论著

文章编号:1000-5404(2006)01-0072-03

Meckel 腔 MRI 与薄层断面解剖学研究

张伟国[1],陈金华[1],张绍祥[2],谭 勇[1],胡 伟[1],谭立文[2] (第三军医大学:[1]大坪医院野战外科研究所放射科,重庆 400042,[2]基础医学部解剖学教研室,重庆市计算医学研究所,重庆 400038)

提 要:目的 对 Meckel 腔进行 MRI 与塑化切片对照研究,获得正常影像学和断层解剖学资料。**方法** 采用生物塑化技术制作横断位、矢状位和冠状位各 1 例薄层切片,并完成 60 例正常人 Meckel 腔 MRI 扫描,对 Meckel 腔的形态进行对比观察,并测量其大小。**结果** Meckel 腔的形态、大小在塑化切片与 MRI 上有良好的对应关系,Meckel 腔左右两侧前后径分别为(1.33±0.20) cm、(1.37±0.24) cm,上下径分别为(1.28±0.20) cm、(1.22±0.18) cm,横径分别为(0.61±0.13) cm、(0.60 cm±0.14) cm,左右冠状面断面面积分别为(0.47±0.12) cm^2、(0.45±0.13) cm^2,在性别、年龄和左右侧间均无显著性差异($P>0.05$)。**结论** MRI 能够准确显示 Meckel 腔的形态、大小,是评价 Meckel 腔的准确的影像学技术,塑化切片能够为其断面影像学的进一步研究提供解剖学基础。

关键词: Meckel 腔;断层解剖;生物塑化技术;磁共振成像

中图法分类号: R322; R322.81; R445.2 **文献标识码**: A

A comparative study on sectional anatomy of Meckel's cave using MRI and plastination methods

ZHANG Wei-guo[1], CHEN Jin-hua[1], ZHANG Shao-xiang[2], TAN Yong[1], HU Wei[1], TAN Li-wen[2] ([1]Department of Radiology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, [2]Department of Anatomy, College of Medicine, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To obtain the normal image and sectional anatomical data of the Meckel's cave with MRI and plastination. **Methods** The plastination slices of the skull base were made in 3 individuals respectively (1 transversal, 1 sagittal and 1 coronal). Meanwhile, MRI scanned in TurboSE T2 and SE T1WI sequence were collected in sixty normal individuals. The morphological analysis of Meckel's cave was done based on both the plastination slices and MRI. The sizes of the Meckel's cave on different orientation were also measured. **Results** The data of the morphological structure and size of Meckel's cave supplied by plastination section was well corresponded with that by MRI. The anterior-posterior dimensions of Meckel's cave at left and right side were (1.33±0.20) cm and (1.37±0.24) cm respectively, and upper-lower dimensions were (1.28±0.20) cm and (1.22±0.18) cm; the transversal dimensions were (0.61±0.13) cm and (0.60±0.14) cm; the area of coronal section were (0.47±0.12) cm and (0.45±0.13) cm respectively. No significant difference was found in the size of Meckel's cave between male and female, or left and right side, or among different age groups($P>0.05$). **Conclusion** MRI can accurately demonstrate the morphological structure and size of Meckel's cave, and it is a favorable imaging technique for the determination of Meckel's cave. Plastination will provide the basic anatomical data for the further imaging study.

Key words: Meckel's cave; sectional anatomy; plastination; magnetic resonance imaging

本研究采用 MRI 扫描及塑化薄层切片对 Meckel 腔及三叉神经节进行研究,以获得较为详细的影像断面解剖资料,现将结果报告如下。

1 材料与方法

正常人 60 例,无相关临床症状和体征,MRI 头颅平扫无阳性发现。男女各 30 例,按年龄分为 3 组:Ⅰ组 21~35 岁,Ⅱ组

基金项目:重庆市自然科学基金资助项目(CSTC,2004BB5030)
Supported by the National Science Foundation of Chongqing, China (CSTC,2004BB5030)

作者简介:张伟国(1965-),男,云南省昆明市人,博士,教授,主要从事神经影像学及介入治疗方面的研究,发表论文 30 余篇。电话:(023)68757377

收稿日期:2005-05-11;**修回日期**:2005-11-23

36～50 岁，Ⅲ组 >51 岁，每组 20 例（男女各 10 例）。

1.0 T 超导型磁共振成像仪，环形激化圆形头线圈，直径 30 cm，患者置仰卧位，以听眦线为基准定位；MRI 扫描采用横断位和冠状位 Turbo-SE T2WI 序列，TR/TE = 5 000/90 ms，翻转角为 90°，数据采集次数 1 次，层厚 3 mm，成像视野 219 mm × 250 mm，矩阵为 224 × 256，无间隔扫描，不加预饱和脉冲。

30 例正常人行增强扫描，造影剂为 Gd-DTPA，剂量为 0.1 mmol/kg，在扫描开始时由下肢足背静脉注入，30 s 内注射完毕。增强前后均采用 SE T1WI 序列横断面扫描，TR/TE = 500/15 ms，翻转角为 90°，数据采集次数 3 次，层厚 3 mm，成像视野 219 mm × 250 mm，矩阵为 224 × 256，无间隔扫描，不加预饱和脉冲。

尸体标本 3 例，为中年男性，固定期为 1 年，从上颈部完整取下，并结扎两侧颈总动脉及颈内静脉，防止气体进入颅内。在取材前作 MRI 扫描和 X 线片，确认脑内无病变及其他阳性发现，脑池及脑室内无积气。采用生物塑化技术，经过固定-取材-预处理-低温脱水-真空浸渍-硬化处理等过程完成塑化块的制作，塑化剂为德国海德堡 Biodur 公司产品：Biodur E12，Biodur hardener E6 和 Biodur accelerator E600。以过两侧听眦线的断面为基准进行横断位切割，矢状位断层以正中矢状面为基准，冠状位断面垂直于横断面和矢状面，制成横断位、矢状位及冠状位连续薄片断层各 1 例，断层厚度均为 1 mm，锯路损耗 0.3 mm。

观测内容：正常人及塑化切片 Meckel 腔的 MRI 形态学表现；在横断面上测量左右两侧 Meckel 腔的最大前后径（anterior posterior，AP）和横径（TRA），在冠状面上测量左右侧上下径和断面面积。

统计学方法：采用 SPSS 软件进行 t 检验。

2　结果

2.1　Meckel 腔的 MRI 形态学表现

2.1.1　Meckel 腔的 MRI 形态表现　TSET2WI 横断面扫描，正常人 Meckel 腔 3～4 层显示，为一前宽后窄的三角形结构，与周围结构界限清楚，冠状面上 Meckle 腔也为三角形表现，上窄下宽。其信号变化类似于脑脊液，为均匀高信号，见图 1、2。

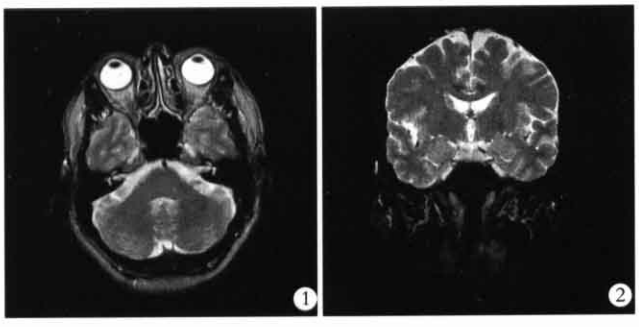


图 1　横断面 T2WI Meckel 腔形态
图 2　冠状面 T2WI Meckel 腔形态

2.1.2　不同年龄段、性别 Meckel 腔径线测量　T2WI 横断面 Meckel 腔前后径（AP）、横径（TRA）以及冠状面上下径、最大面积各年龄组间无显著性差异（$P > 0.05$），左右两侧基本对称，均无显著差异（$P > 0.05$）。T2WI 横断面 Meckel 腔在不同性别间前后径（AP）、横径以及冠状面上下径、最大面积各年龄组间无显著性差异（$P > 0.05$），同一性别中左右两侧基本对称，也均无显著差异（$P > 0.05$）。见表 1、2。

表 1　不同年龄段 Meckel 腔径线测量（$\bar{x} \pm s$）

年龄（岁）	前后径（cm）		横径（cm）		上下径（cm）		面积（cm^2）	
	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
Ⅰ（21～35）	1.33 ± 0.21	1.35 ± 0.25	0.59 ± 0.15	0.56 ± 0.20	1.31 ± 0.26	1.21 ± 0.19	0.46 ± 0.13	0.41 ± 0.10
Ⅱ（36～50）	1.35 ± 0.18	1.39 ± 0.21	0.63 ± 0.11	0.61 ± 0.10	1.28 ± 0.16	1.22 ± 0.20	0.49 ± 0.13	0.48 ± 0.16
Ⅲ（>51）	1.32 ± 0.19	1.37 ± 0.21	0.61 ± 0.11	0.62 ± 0.15	1.26 ± 0.15	1.23 ± 0.14	0.47 ± 0.10	0.47 ± 0.12
总计	1.33 ± 0.20	1.37 ± 0.24	0.61 ± 0.13	0.60 ± 0.14	1.28 ± 0.20	1.22 ± 0.18	0.47 ± 0.12	0.45 ± 0.13

表 2　不同性别 Meckel 腔径线测量（$\bar{x} \pm s$）

性别	前后径（cm）		横径（cm）		上下径（cm）		面积（cm^2）	
	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
男	1.36 ± 0.18	1.34 ± 0.24	0.57 ± 0.15	0.54 ± 0.15	1.30 ± 0.21	1.20 ± 0.21	0.46 ± 0.10	0.42 ± 0.10
女	1.28 ± 0.21	1.40 ± 0.23	0.64 ± 0.11	0.64 ± 0.11	1.27 ± 0.18	1.24 ± 0.15	0.50 ± 0.14	0.49 ± 0.15

2.1.3　Meckel 腔增强前后信号变化　Meckel 腔与周围结构分界清楚，为明显长 T1 长 T2 信号变化，注射造影剂后增强扫描显示完整的环形强化，与海绵窦内结构及颞叶内侧面分界明确。肉眼观察，注射造影剂后 Meckel 腔无明显强化。

MRI 平扫、增强及任何方位上均未见 Meckel 腔内神经结构显示。

2.2　Meckel 腔的塑化薄层断面

塑化切片断面上可清晰地显示 Meckel 腔内神经结构，在横断面和矢状面上为细小的神经束，向后方与神经脑池段延续，在冠状面上则为上下走行的神经束断面。

2.2.1　横断面　Meckel 腔在横断面上 9 个层面显示，为一类三角形结构，周围有完整的硬膜包绕，其内可见条索状前后走行的神经纤维束，在硬膜及蛛网膜开口部，神经束经颞骨岩部尖端前内侧向前与神经节延续，在神经节的前方可见向前走行的眼神经和上颌神经分支。Meckel 腔中部层面径线较大，最大径线长 14.7 mm，宽 6.5 mm。Meckel 腔位于海绵窦的后外侧部，其前方和内侧均为海绵窦结构，前内侧为颈内动脉海绵窦段断面，部分层面显示展神经位于颈内动脉和神经节之间，见图 3。神经节的后内侧为颞骨岩部，外侧为硬膜及颞叶内侧面。



图3 塑化切片横断面 Meckel 腔的形态

2.2.2 矢状面 在旁正中矢状面上 Meckel 腔为椭圆形断面，有 7 个层面显示，前宽后窄，小脑幕随三叉神经前行完整包绕神经节，其内神经纤维束为前后走行。Meckel 腔后下方与颞骨岩部骨质紧贴，前下方为蝶窦后壁，正下方为颈内动脉岩内段的垂直断面，上方为颞叶下表面。在神经节的后方，部分层面脑池段三叉神经可全程显示，前部骑跨于颞骨岩部，向上形成明显的角度，尔后向下，与神经节相延续。

2.2.3 冠状面 Meckel 腔 7 个层面显示，为三角形结构，有完整硬膜包绕，Meckel 腔内神经束为上下走行，脑池段神经经颞骨岩部、小脑幕和桥脑构成的间隙外侧进入 Meckel 腔，其内侧方为海绵窦及颈内动脉海绵窦断面，外侧为颞叶及硬膜，内下方为蝶骨，由内上至外下最大径线为 13.2 mm。在冠状面上，神经节与其他脑神经的毗邻关系显示较好，在三角形的神经节尖端正上方为后床突上方和外侧方的滑车神经和动眼神经断面，内上方为位于后床突外上方的展神经（紧贴后床突骨质结构），见图 4。



图4 塑化切片冠状面 Meckel 腔的形态

3 讨论

Meckel 腔是海绵窦外侧壁的硬膜隐窝，内含脑脊液和三叉神经节，MRI 能够确切显示其形态、大小和信号变化，三叉神经肿瘤、炎性病变、海绵窦病变、鼻咽部病变、转移性肿瘤、颅底脊索瘤均可侵犯此结构，使其形态、信号和位置发生改变，因此，对其正常 MRI 解剖进行研究有一定的临床意义[1,2]。本研究结果提示，在正常人群中 Meckel 腔的形态、大小无年龄差异，T2WI 横断面上 Meckel 腔前后径、横径以及冠状面上下径、最大面积（AREA）各年龄组间无显著性差异（$P>0.05$），而且左右两侧基本对称，在不同年龄组间均无显著差异（$P>0.05$）。本研究对性别差异也进行了研究，结果显示，在不同性别之间前后径、横径以及冠状面上下径、最大面积无显著性差异（$P>0.05$），同一性别中左右两侧对称，也均无显著差异（$P>0.05$）。但该研究也存在不足之处，由于低年龄组人数较少，未得出相应的数据结果，低年龄组 Meckel 腔与其他年龄组之间的差异性有待于进一步研究。通过对 60 例 MRI 平扫、增强及任何方位上 Meckel 腔的观察，其内的神经结构均未得到显示，而在塑化薄层切片标本上神经束结构显示较为清晰，这主要是因为采用的 MRI 扫描方法层面较厚、分辨率较低的缘故[3]。

有关 Meckel 腔的影像学与断层解剖学对照研究的报道较少[4]，本研究采用的生物塑化技术可取得低皱缩率、低损耗、透明的薄层切片，可以做到与 MRI 薄层扫描相同层厚的断层标本，断层薄片能够长期保存，标本原形与组织器官的位置关系均不受到破坏，是断面影像学研究的较好对照方法[5-7]。对塑化切片横段面、冠状面上 Meckel 腔测量显示，前后径最大径线为 14.7 mm，宽 6.5 mm，上下径为 13.2 mm，与 MRI 上测量结果均值比较，有所增大，考虑与标本脱水、实质结构绉缩有关。在塑化断层标本上 Meckel 腔的形态、大小能够明确显示，与 MRI 断面有良好的对应关系。在塑化切片上 Meckel 腔与周围结构，如颈内动脉海绵窦段、展神经等结构的关系清晰，同时，显示了腔内神经结构，在横断面上为细小前后方向走行纤维束，向后方与三叉神经脑池段延续，在冠状面上则为类圆形断面显示，Meckel 腔内部细微结构的显示为其影像学的进一步研究提供了断面解剖学基础。

参考文献：

[1] KAMEL H A, TOLAND J. Trigeminal nerve anatomy: illustrated using examples of abnormalities[J]. AJR Am J Roentgenol, 2001, 176(1): 247-251.

[2] ZIYAL I M, SEKHAR L N, OZGEN T, *et al*. The trigeminal nerve and ganglion: an anatomical, histological, and radiological study addressing the transtrigeminal approach[J]. Surg Neurol, 2004, 61(6): 564-573.

[3] RUBINSTEIN D, STEARS R L, STEARS J C. Trigeminal nerve and ganglion in the Meckel cave: appearance at CT and MR imaging[J]. Radiology, 1994, 193(1): 155-159.

[4] WILLIAMS L S, SCHAMLFUEE I M, SISTROM C L, *et al*. MR imaging of the trigeminal ganglion, nerve, and the perineural vascular plexus: normal appearance and variants with correlation to cadaver specimens[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2003, 24(7): 1317-1323.

[5] 张绍祥，刘正津，何光篾. 生物塑化技术在形态学研究中的应用[J]. 第三军医大学学报，1996，18(3)：230-232.

[6] ZHANG W G, ZHANG S X, WU B H. A study on the sectional anatomy of the oculomotor nerve and its related blood vessels with plastination and MRI[J]. Surg Radiol Anat, 2002, 24(5): 277-284.

[7] 张伟国，张绍祥，巫北海，等. 三叉神经脑池段 MRI 与塑化薄层切片对照研究[J]. 第三军医大学学报，2002，24(6)：636-639.

（编辑 薛国文）