临床研究 文章编号:0253-3626(2008)s1-0067-03

正常腰丛磁共振神经成像研究

赵剑婷[1],吕发金[2],谢 鹏[1]

(重庆医科大学附属第一医院1.神经内科;2.放射科,重庆 400016)

【摘 要】目的:比较正常腰丛神经的磁共振神经成像(Magnetic resonance neurography,MRN)测量数据和大体标本的差异。方法:对健康体检者30例(男19例,女11例)行腰丛神经MRN检查,测量右侧正常的腰神经根、神经节、神经干及股神经的短轴径线及神经肌肉信号比;解剖并测量尸体右侧腰丛神经L2~5神经根、神经节及神经干、股神经的形态、大小。比较所获得的MRN测量数据和尸体解剖测量数据。结果:MRN可清晰显示L2~5神经的走行,神经节呈圆或椭圆形膨大,横径大小约为3~6mm,神经根及干呈条状,边缘光滑,横径大小约为2~5mm,神经节信号高于神经根和干。所获得数据与尸体解剖测量数据之间有可比性,两者无显著的统计学差异。结论:MRN可清晰显示腰丛神经及主要大分支,其测量值可反映腰丛神经改变,可用于腰丛神经疾病和发育异常的诊断标准。

【关键词】腰丛神经;磁共振成像

【中国图书分类法分类号】R741 【文献标识码】A 【收稿日期】2007-08-29

Magnetic resonance neurography of lumbar plexus in healthy people

ZHAO Jian-ting, et al

(*Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To Compare the difference between the data of normal lumbar plexus nerve measured through magnetic resonance neurography(MRN) with specimen. *Methods*: Volunteers of 30 healthy lumbar plexus nerve cases(19 males and 11 females) were selected, to measure the short shaft line and neuromuscular signal ratio of the right normal lumbar nerve root, ganglia, nerve and the femoral nerve stem, anatomy and measurements of the right lumbar plexus L2~5 nerve root, ganglia and nerve stem, femoral nerve morphology and size. And comparison of MRN measurement data and autopsy measurement data were conducted. *Results*: MRN could clearly show L2~5 nerve course, ganglion being circle or Oval enlargement, with the size about 3~6mm; a nerve root and stem displayed strips and smooth edge, with the size about 2~5mm, nerve Festival signal is more than the nerve root and stem. There was no significant statistical difference with the comparability between the obtained data and autopsy ones. *Conclusion*: MRN can clearly show lumbar plexus and major branches; its measured value can reflect changes in lumbar plexus. It is possible for diagnostic criteria of the lumbar plexus nerve diseases and dysplasia.

【Key words】Lumbar plexus nerve; Magnetic resonance neurography(MRN)

1992年Howe[1]等首次提出磁共振神经成像MRN,从方法学上解决了周围神经的影像显示问题。应用MRN对神经的创伤、肿瘤等的研究已有文献报道,但对于正常的周围神经尚缺乏MRN研究资料,目前国内外还没有正常周围神经MRN表现的标准。本文通过正常人腰丛神经MRN测量和尸体标本腰丛神经的直接测量,探索使用MRN的测量数据作为腰丛神经疾病和发育异常诊断标准的可能性。

作者介绍:赵剑婷,(1976-),女,硕士,
研究方向:神经影像学。

通讯作者:谢 鹏,男,教授,E-mail:pengxie58@gmail.com。

1 资料和方法

1.1 一般资料

重庆医科大学解剖教研室提供的腰丛神经完整无明显病变的成人尸体10具,男6(具)、女4(具)。正常腰丛神经组为健康体检者30例,男19例,女11例,平均年龄34岁。

1.2 方法

1.2.1 MRN检查 用GE signa 1.5T MR/i Hispeed plus 磁共振成像系统。用颈胸腰联合线圈。常规行矢状位T_1WI,T_2WI及轴位T_2WI成像,常规冠状位MRN,具体参数为:FRFSE序列T_2WI加脂肪饱和,层厚3mm,层间隔0mm,矩阵256×256,FOV为320mm×320mm,NEX=3。MRN扫描结束后进行MPR重

建,层厚8.1～10.2mm。

1.2.2 MRN图像分析　分析30例MRN图像,测量右侧正常的腰神经根中点、神经节、近段神经干及股神经的短轴径线,神经肌肉信号比(Nerve muscle signal ratio,NMSR),NMSR为神经根、神经节或神经干的MR信号强度与邻近的腰大肌MR信号的比值;观察神经根、神经节及神经干的形态特点、边缘及三者的相对信号,右侧腰5水平股神经的显示率。

1.2.3 尸体标本测量　仔细解剖尸体并完整保留腰丛神经,观察神经的形态、走行,用直尺、圆规及游标卡尺(精确到0.02mm)测量右侧腰1～5神经根、神经节、神经干及股神经的横径。股神经在自腰丛神经发出后在腰5水平测量其横径。

1.2.4 统计学处理　所有数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验,$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结　果

2.1 正常腰丛神经的MRN表现和腰丛神经标本观测

2.1.1 正常腰丛神经MRN形态学　腰丛神经MRN可以清楚显示腰神经椎间孔段(神经根)、腰神经节段(神经节)和腰神经节后段(神经干),腰丛神经的分支显示良好,股神经显示率为100%,闭孔神经的显示率为83.3%(25/30),腰骶干显示率为43.3%(13/30),腰1神经细小,椎间孔区血管结构丰富,不能与血管结构区分,未作测量。神经节呈圆或椭圆形,大于神经根和神经干,神经根和神经干呈长条状,边缘清楚。神经根鞘内可见少量脑脊液信号,神经节及神经干周围未见高信号区。股神经在腰4、5椎体水平从腰大肌表面移行至髂腰肌表面,形态由长条形移行为椭圆形的断面,信号强度稍高于腰大肌。正常腰丛神经测量值见表1。

2.1.2 腰丛神经标本观测　尸体结构标本上,腰丛神经位于腰大肌深面,由第12胸神经前支的一部分、第1至第3腰神经前支和第4腰神经前支的一部分组成,斜行向外下行走,呈条状,神经节呈梭形膨大。较大分支有股神经、闭孔神经、腰骶干等,发出肌支支配髂腰肌和腰方肌、大部分分支支配腹股沟区及大腿的前部和内侧部。股神经(L_{2-4})是腰丛中最大的神经,发出后,先在腰大肌与髂肌之间下行,在腹股沟中点稍外侧腹股沟韧带深面、股动脉外侧到达股三角。第4腰神经前支的余部和第5腰神经前支合成腰骶干(图1)。各神经的径线测量见表1。

2.2 正常腰丛神经不同节段NMSR

正常腰丛神经神经节呈圆或椭圆形,大于神经根和神经干,神经根和神经干呈长条状,边缘清楚,神经节信号高于神经根和神经干(图2);神经根鞘内可见少量脑脊液信号,占40%(12/30)。股神经在腰4、5椎体水平从腰大肌表面移行至髂腰肌表面,形态由长条形移行为椭圆形的断面,信号稍高于腰大肌,边缘清楚(图3)。正常腰丛神经不同节段NMRS见表2。

表 1　右侧腰神经不同节段的 MRN 径线测量值和标本的直接测量值(单位:mm)($\bar{x} \pm s$)

腰神经测量		神经根	神经节	神经干	股神经 *
腰 2 神经	标本	2.34 ± 0.53	4.18 ± 0.66	3.04 ± 0.42	
	MRN	2.20 ± 0.4*	3.50 ± 0.4*	2.10 ± 0.3*	–
腰 3 神经	标本	3.16 ± 0.86	4.52 ± 1.34	3.56 ± 0.86	
	MRN	2.80 ± 0.6*	4.30 ± 0.7*	3.2 ± 0.4*	–
腰 4 神经	标本	3.65 ± 0.92	5.54 ± 1.22	4.20 ± 0.48	
	MRN	3.4 ± 0.8*	5.4 ± 0.8*	3.6 ± 0.6*	–
腰 5 神经	标本	4.24 ± 0.78	4.88 ± 1.46	4.74 ± 0.56	5.02 ± 0.52
	MRN	4.1 ± 0.7*	5.3 ± 0.9*	4.1 ± 0.5*	4.9 ± 0.8*

注:*在右侧腰5神经干平面测量股神经横径;*与大体标本比较,腰从神经神经根、神经节、神经干及股神经短轴径线无明显差异($P>0.05$)。

3 讨　论

3.1 正常腰丛神经大体解剖

正常成人腰丛神经变异较小,各部分位置相对恒定。陈伯华等[2]对腰骶神经根的观测发现:(1)腰骶神经根自上而下和硬膜囊形成的夹角有逐渐变小的趋势;(2)神经根自发出点到椎间管内口的长度逐渐增加;(3)自上而下神经根的直径逐渐变粗。本研究结果也有相似的发现,尸体标本的腰丛神经位于腰大肌深面,由第12胸神经前支的一部分、第1至第3腰神经前支和第4腰神经前支的一部分组成,斜行向外下行走,呈条状,神经节呈梭形膨大。较大分支有股神经、闭孔神经、腰骶干等,发出肌支支配髂

表 2 正常腰丛神经不同节段 NMRS

腰神经	神经根	神经节	神经干	股神经
右侧腰 2 神经	4.77 ± 0.67	5.45 ± 1.12	2.44 ± 1.04	–
右侧腰 3 神经	4.61 ± 0.36	5.67 ± 1.22	2.71 ± 0.98	–
右侧腰 4 神经	4.97 ± 0.56	5.83 ± 1.32	2.87 ± 1.12	–
右侧腰 5 神经	4.87 ± 0.72	6.59 ± 1.07	2.77 ± 1.06	2.12 ± 0.54

注:在右侧腰5神经干平面测量股神经NMSR

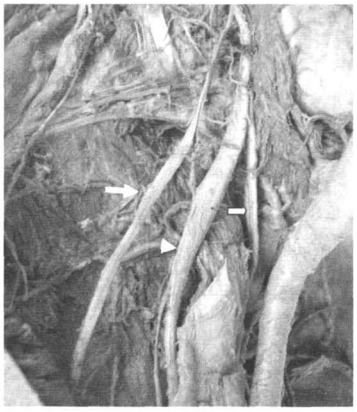


图 1 解剖标本显示右侧的腰丛神经、生殖股神经(↑)、股神经(▲)及腰骶干(⇧)

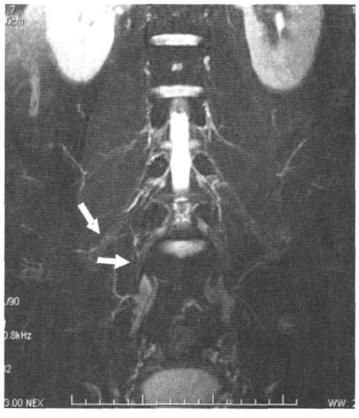


图 2 腰丛神经 MRN 显示双侧腰丛神经的神经根神经节及神经干,股神经和腰骶干显示清晰(↑)

腰肌和腰方肌、大部分分支支配腹股沟区及大腿的前部和内侧部。股神经($L_{2\sim4}$)是腰丛中最大的神经,发出后,先在腰大肌与髂肌之间下行,在腹股沟中点稍外侧。经腹股沟韧带深面、股动脉外侧到达股三角。第4腰神经前支的余部和第5腰神经前支合成腰骶干。其腰丛神经的神经根、神经节和神经干等的短轴径线测量与曾南林等[9]报道的结果基本一致。

3.2 正常腰丛神经的MRN

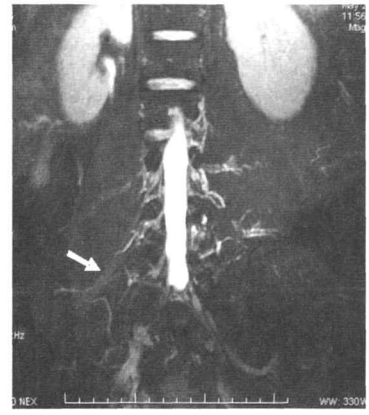


图 3 MRN 显示股神经形态、走行清晰,信号稍高于腰大肌,边缘清楚(↑)

虽然Howe等在1992年就提出了MRN的概念,并探讨了其神经成像的价值,但由于当时MR软硬件的限制,神经显示的分辨率不高,伪影明显,临床应用受到极大的限制。近年来由于磁共振技术的快速发展,运用磁共振对周围神经进行薄层高分辨扫描加脂肪饱和,去除脂肪高信号,在肌肉较低信号背景中显示较高信号的神经结构[4-6],提高了图像的时间和空间分辨率,使MRN成为一种显示周围神经的新技术。本文运用MRN技术对腰丛神经进行研究,MRN可清晰显示腰丛神经形态、大小、走行,除腰1神经细小,其余腰丛神经均可满意显示。与大体标本腰从神经比较,神经根、神经节、神经干及股神经短轴径线,无明显差异,说明MRN技术能够反应腰丛神经的大体形态学变化。在此基础上,如果根据MRN测量值建立腰丛神经异常的客观标准,则可以在以后临床周围神经疾病的诊断和疗效评估时,使用腰丛神经的MRN测量作为客观、直观的指标。

3.3 正常腰丛神经的NMRS

正常腰丛神经需和椎旁、肌间及肌肉内的血管鉴别。血管结构MRN上呈明显高信号,大血管中心呈流空的低信号,椎旁静脉多为上下纵向分布,动脉

(下转第 81 页)

pletion[J]. Proc Natl Acad Sci USA,2005;102(8):3164-3169.
[5] Hopfinger JB,Buonocore MH,Mangun GR. The neural mechanisms of top-down attentional contrd[J]. Nat Neurosci,2000;3(3):284-291.
[6] Sterzer P,Kleinschmidt A. A neural basis for inference in perce ptual ambiguity[J]. Proc Natl Acad Sci USA,2007;104(1):323-328.
[7] Kleinschmidt A,Buchel C,Zeki S,et al. Human brain activity during spontaneously reversing perception of ambiguous figures [J]. Proc Biol Sci,1998;265(1413):2427-2433.
[8] Lumer ED,Friston KJ, Rees G. Neural correlates of perceptual rivalry in the human brain[J]. Science,1998;280(5371):1930-1934.
[9] Blake R, Logothetis NK. Visual competition[J]. Nature Reviews Neuroscience,2002;3:13-21.
[10] Corbetta M,Miezin FM,Shulman GL,et al. A PET study of visuospatial attention[J]. J Neurosci,1993;13(3):1202-1226.
[11] Kawabata N,Mori T. Disambiguating ambiguous figures by a model of selective attention[J]. Biol Cybern,1992;67(5):417-425.
[12] Peterson MA,Gibson BS. Directing spatial attention within an object: altering the functional equivalence of shape descriptions[J]. J Exp Psychol Hum Percept Perform,1991;17(1):170-182.
[13] Inui T,Tanaka S,Okada T,et al. Neural substrates for depth per ception of the Necker cube;a functional magnetic resonance imaging study in human subjects[J]. Neurosci Lett,2000;282(3):145-148.
[14] Sheinberg DL,Logothetis NK. The role of temporal cortical areas in perceptual organization [J]. Proc Natl Acad Sci USA,1997;94(7):3408-3413.
[15] Bradley DC,Chang GC,Andersen RA. Encoding of three-dimensional structure-from-motion by primate area MT neurons [J]. Nature,1998;392(6677):714-717.
[16] Dodd JV,Krug K,Cumming BG,et al. Perceptually bistable three-dimensional figures evoke high choice probabilities in cortical area MT[J]. J Neurosci,2001;21(13):4809-4821.
[17] Karnath HO,Ferber S,Himmelbach M. Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe[J]. Nature,2001;411(6840):950-953.
[18] Meng M,Tong F. Can attention selectively bias bistable perception? Differences between binocular rivalry and ambiguous figures [J]. J Vis,2004;4(7):539-551.
[19] Pastukhov A,Braun J. Perceptual reversals need no prompting by attention[J]. Journal of Vision,2007;7(10):1-17.
[20] Windmann S,Wehrmann M,Calabrese P,et al. Role of the prefrontal cortex in attentional control over bistable vision[J]. J Cogn Neurosci,2006;18(3):456-471.
[21] Salzman CD,Britten KH,Newsome WT. Cortical microstimulation influences perceptual judgements of motion direction[J]. Nature,1990;346(6280):174-177.
[22] Gold JI,Shadlen MN. The influence of behavioral context on the representation of a perceptual decision in developing oculomotor commands[J]. J Neurosci,2003;23(2):632-651.

(上接第 69 页)

多为横向分布且有明显分支,鉴别较容易。由于腰骶干紧邻椎静脉、髂内血管及分支,受到血管信号干扰,因而显示率较低(43.3%)。正常腰丛神经神经节信号高于近端的根和远端的干,边缘光滑,周围未见异常信号。神经信号在不同神经、不同节段和不同个体存在差异。

3.4 展望

CT、超声、MRI等影像检查显示腰丛神经有不同的价值。CT密度分辨率高,但不能把周围神经和血管、肌肉等软组织区分开;超声虽可显示四肢神经,但对显示神经丛较困难;常规MRI检查对显示椎管内病变较好,但对椎旁的神经根和神经丛难以识别。MRN可通过薄层高分辨扫描加脂肪饱和技术,去除脂肪高信号,在肌肉较低信号背景中显示较高信号的神经结构[4,5]。运用MRN技术对周围神经进行研究,能更清晰的显示周围神经的走行及大小分布等,能更好的为临床疾病的诊断及治疗提供有效的帮助。

参 考 文 献

[1] Howe F,Filler A,Bill B,et al. Magnetic resonance neurography [J]. Magn Reson Med,1992;28(2):328-338.
[2] 陈伯华,夏玉军,周秉文,等.腰骶神经节的应用解剖及临床意义[J]. 中华骨科杂志,1994;14(4):213-215.
[3] 曾南林, 张小明,赵琼慧,等.尸体标本腹腔神经丛:磁共振图像后处理分析[J].中国医学影像技术,2006;22(8):1258-1261.
[4] Filler AG,Maravilla KR,Tsumda JS. MR neurography and MR imaging for imaging diagnosis of disorders affecting the peripheral nerves and musculature[J]. Neurol Clin,2004;22(3):643-682.
[5] Filler AG,Haynes J,Jordan SE,et al. Sciatica of nondisc origin and piriformis syndrome: diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment[J]. J Neurosurg Spine,2005;2(2):99-115.
[6] 吕发金,谢 鹏,牟 君,等.格林-巴利综合征腰丛神经磁共振神经成像研究[J]. 中国医学影像技术,2007;23(10):1457-1460.