

## · 临床研究 ·

## 正常成人坐骨神经及其周围关系的高频超声研究

沈素红<sup>1</sup>, 吕海霞<sup>2</sup>, 鄂占森<sup>2</sup>, 柳展梅<sup>2</sup>, 张颖<sup>2</sup>

(1. 洛阳正骨医院功能检查科, 河南 洛阳 471002; 2. 遵义医学院附属深圳市龙岗中心医院超声科运动超声研究室, 广东 深圳 518116)

**【摘要】 目的:**探讨高频超声在正常成人坐骨神经检查中的应用价值。**方法:**应用高频超声检查 60 例共 120 条正常成人坐骨神经, 男 28 例, 女 32 例; 年龄 19~38 岁, 平均 23.8 岁。男女之间年龄、身高及体重差异均无统计学意义。采用横断扫查及纵断扫查, 必要时结合宽景成像。在臀线处、股后部中段、腘窝上缘分别测量坐骨神经横截面积, 并在每个横断面上观察坐骨神经与周围肌群关系; 在臀部显示坐骨神经横断面后探头旋转 90°, 显示坐骨神经长轴, 沿长轴从上到下纵切, 结合宽景成像可以显示坐骨神经纵轴及与周围肌群关系。以男女分组和左右分组, 分别求得臀线处中部、股后部中段、腘窝上缘处各组坐骨神经横截面积的均数和标准差, 进行统计学分析。**结果:**高频超声对本组 60 例受检者 120 条股部坐骨神经均可清晰显示, 但对臀部坐骨神经显示率较低, 约为 31.4%(21/66)。坐骨神经纵切面表现为条带状等回声或偏强回声, 内可见数条平行偏强回声线, 横断面呈边缘清楚的筛网状等回声或略强回声, 可呈卵圆形、梯形、三角形及不规则形等, 肌肉收缩时可见坐骨神经被动运动且形态可发生改变。28 例男性 56 支坐骨神经与 32 例女性 64 支坐骨神经臀线处、股后部中段及腘窝上缘测得的横截面积, 经统计学分析, 男女之间对比差异有统计学意义; 而左右侧对比差异无统计学意义。**结论:**高频超声可作为坐骨神经首选的影像检查方法。

**【关键词】** 坐骨神经; 超声检查; 诊断

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.02.006

**High-frequency ultrasound research on the normal adult sciatic nerve** SHEN Su-hong, LÜ Hai-xia, E Zhan-sen\*, LIU Zhan-mei, and ZHANG Ying. \*The Center Hospital of Longgang Affiliated to Zunyi Medical College, Shenzhen 518116, Guangdong, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the application value of the high-frequency ultrasound examination of the normal adult sciatic nerve. **Methods:** The high frequency ultrasound was used to examine 60 cases, a total of 120 normal adult sciatic nerve (28 males and 32 females, ranging in age from 19 to 38 years old, averaged 23.8 years old). The age between men and women, height and weight showed no significant difference. The cross-sectional scanning and longitudinal scanning, if necessary, Panoramic Imaging were conducted. The cross section area of sciatic nerve was measured at the hip line, the middle of the thigh, the upper edge of the popliteal fossa, and the relationship between the sciatic nerve and surrounding muscle groups was observed in each cross-section. Probe was rotated 90 degree to display the long axis of sciatic nerve, to get the longitudinal section along the long axis from top to bottom. So the sciatic nerve in the vertical axis and the surrounding muscles was displayed by above method combined with Panoramic Imaging. The data of cross-sectional area of sciatic nerve were obtained at the central of hip line, the middle of the thigh, the edge of the popliteal fossa, and then were divided into different groups by gender and sides to do statistical analysis. **Results:** The sciatic nerve in thigh can be clearly displayed by high-frequency ultrasound in this group of 60 people with 120 nerves, but low display rate of sciatic nerve in hip, approximately 31.4% (21/66). The longitudinal section of the sciatic nerve displayed as the banded isoechoic or slightly hyperechoic, parallel partial hyperechoic line could be seen in it; in the cross-section, it showed a clear edge of the sieve-like isoechoic or slightly hyperechoic, which could be oval, trapezoidal, triangular and irregular in shape; the sciatic nerve had visible passive movement and shape change when muscle contracted. There were statistically significant differences of cross-sectional area of sciatic nerves at the hip line, the middle of thigh and edge of the popliteal fossa between 56 sciatic nerves in 28 males and 64 sciatic nerves in 32 females ( $P < 0.05$ ); but there were no significant differences between left and right sides ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** High frequency ultrasound can be used as the first choice of the sciatic nerve when an imaging method preferred.

**KEYWORDS** Sciatic nerve; Ultrasonography; Diagnosis

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(2): 107-110 www.zggszz.com

周围神经传统的检查方法多为电生理检查, 然而电生理检查无法提供神经及其周围结构的形态学

信息,且当部分神经纤维未累及时,可产生假阴性结果。1988 年,Fornage<sup>[1]</sup>报道应用高频超声观察周围神经。20 世纪 90 年代中期开始,Ootaki 等<sup>[2]</sup>,Perlas 等<sup>[3]</sup>和 Sites 等<sup>[4]</sup>应用超声辅助引导各类神经阻滞操作,包括臂丛神经阻滞、股神经阻滞、坐骨神经阻滞等,均取得良好的疗效。近年来国内高频超声在周围神经的应用成为新热点,查月琴等<sup>[5]</sup>和冯桦等<sup>[6]</sup>分别对正常臂丛神经等进行超声研究。本研究详尽描述成人坐骨神经及与周围肌群关系的声像图特征,并做坐骨神经臀线处、股后部中段、腘窝上缘横截面测量,可为超声引导坐骨神经阻滞麻醉、坐骨神经病变诊断及康复等提供新的影像学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 正常健康成人 60 例,均来自我院自愿参加的医师、实习生及患者家属,男 28 例,女 32 例,年龄 19~38 岁,平均 23.8 岁,男女之间年龄、身高及体重均进行均衡性检验,差异无统计学意义,具有可比性,见表 1。受检者入选标准:双下肢发育正常、对称的健康成人,无下肢手术史,无大腿麻木及疼痛史,全身无系统性疾病。坐骨神经变异者不作為本研究对象。

表 1 男女组间身高、体重及年龄比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.1 Height, weight and age comparison between male and female groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数(例)	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)
男性	28	23.7±4.4	66.1±0.59	171.9±3.4
女性	32	24.3±4.5	63.1±0.58	164.5±4.0
t 值	-	0.11	2.37	0.74
P 值	-	0.77	0.22	0.66

1.2 坐骨神经正常结构声像图扫查方法 采用飞利浦公司生产 iU22 型彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头频率 5~12 MHz,必要时采用凸阵探头。受检者俯卧于检查床上,大腿自然平放,脚尖轻触检查床。将涂有耦合剂的高频探头垂直放置于股后部,采用横断扫查及纵断扫查,必要时结合宽景成像。并在臀线处、股后部中段、腘窝上缘分别测量坐骨神经横截面积,注意使声束垂直于神经长轴。使用轨迹法连续测 3 次取其平均值。具体方法:①高频探头放置于臀线处中部,声束与股骨垂直,显示坐骨神经臀线处横断面及与周围肌群关系(图 1)。②高频探头放置于股后部中段(位置相当于臀线与腘窝上缘中点),声束与股骨垂直,显示坐骨神经中段横断面及与周围

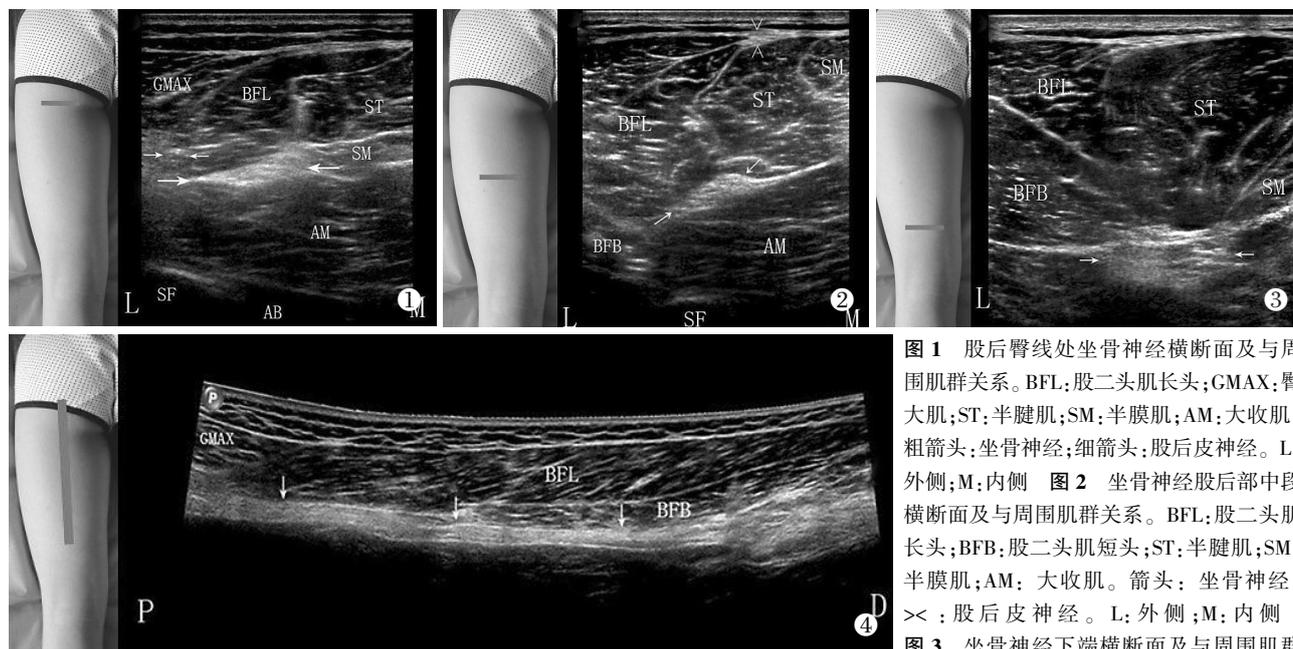


图 1 股后臀线处坐骨神经横断面及与周围肌群关系。BFL:股二头肌长头;GMAX:臀大肌;ST:半腱肌;SM:半膜肌;AM:大收肌。粗箭头:坐骨神经;细箭头:股后皮神经。L:外侧;M:内侧 图 2 坐骨神经股后部中段横断面及与周围肌群关系。BFL:股二头肌长头;BFB:股二头肌短头;ST:半腱肌;SM:半膜肌;AM:大收肌。箭头:坐骨神经;>>:股后皮神经。L:外侧;M:内侧 图 3 坐骨神经下端横断面及与周围肌群

的关系。BFL:股二头肌长头;BFB:股二头肌短头;ST:半腱肌;SM:半膜肌。箭头:坐骨神经。L:外侧;M:内侧 图 4 坐骨神经纵切宽景成像。BFL:股二头肌长头;BFB:股二头肌短头;GMAX:臀大肌。箭头:坐骨神经。P:近端;D:远端

Fig.1 Relationship between the sciatic nerve cross-section on hip line and the surrounding muscles. BFL;biceps femoris long head; GMAX:gluteus maximus; ST;semitendinosus; SM;semimembranosus; AM;adductor muscle. Thick arrow;sciatic nerve; thin arrow;posterior femoral cutaneous nerve. L;lateral; M;inside Fig.2 Relationship between sciatic nerve cross-section on middle of thigh back and the surrounding muscles. BFL;biceps femoris long head;GMAX:gluteus maximus;ST;semitendinosus;SM;semimembranosus;AM;adductor muscle. Arrow;sciatic nerve;>>:posterior femoral cutaneous nerve. L;lateral;M;inside Fig.3 Relationship between sciatic nerve cross-section on lower part and the surrounding muscles. BFL;biceps femoris long head;GMAX:gluteus maximus;ST;semitendinosus;SM;semimembranosus;AM;adductor muscle. Thick arrow;sciatic nerve;thin arrow;posterior femoral cutaneous nerve. L;lateral; M;inside Fig.4 Sciatic nerve longitudinal Panoramic Imaging. BFL;biceps femoris long head;BFB;biceps femoris short head; GMAX:gluteus maximus. Arrow;the sciatic nerve. P;proximal; D;distal

肌群关系(图 2)。**③**高频探头放置于股后腘窝上缘坐骨神经近分叉处,声束与股骨垂直,显示坐骨神经下端横断面及与周围肌群关系(图 3)。**④**高频探头在臀部显示坐骨神经横断面后探头旋转 90°,显示坐骨神经长轴,沿长轴从上到下纵切,结合宽景成像可以显示坐骨神经纵轴及与周围肌群关系(图 4)。

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS 11.5 软件进行数据处理。定量资料均以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,按照性别及左右分组,分别求得各组坐骨神经横截面积的均数和标准差,男女组间比较及左右侧比较采用成组设计定量资料的  $t$  检验,以  $P<0.05$  为组间差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 坐骨神经主要切面声像图特点** 本组高频超声均能清晰显示 60 例受检者 120 条股部坐骨神经,显示 21 例受检者臀部坐骨神经,纵切面均表现为条带状等回声或偏强回声,内可见数条平行偏强回声线,横断面呈边缘清楚的筛网状等回声或略强回声,可呈卵圆形、梯形、三角形及不规则形等,肌肉收缩时可见坐骨神经被动运动且形态可发生改变,本组高频超声对坐骨神经臀部显示率较低,约为 31.4%(21/66)。

**2.1.1 坐骨神经臀线处横切结果** 坐骨神经臀线处横切面声像图结果显示:坐骨神经位于股二头肌长头和大收肌之间,呈扁平状中等略强回声,其内侧为半腱肌和半膜肌,半腱肌压着半膜肌,股二头肌长头外侧部分被臀大肌覆盖,臀大肌和股二头肌长头之间较深方可见圆形筛网状结构是股后皮神经(图 1)。

**2.1.2 坐骨神经股后中部横切结果** 坐骨神经股后中部横切面声像图结果显示:坐骨神经位于股二头肌长头与大收肌之间,呈扁平状中等略强回声,其内侧为半腱肌,其外侧较小的肌肉为股二头肌短头,皮下股二头肌长头与半腱肌交汇处可显示股后皮神经(图 2)。

**2.1.3 坐骨神经下端横切结果** 坐骨神经下端横切面声像图结果显示:坐骨神经浅方可显示外侧的股二头肌短头及内侧的半腱肌,股二头肌长头位于股二头肌短头与半腱肌之间偏浅方,半腱肌的内侧可显示半膜肌。坐骨神经在这一横断面似可显示外侧半的腓总神经束和内侧半的胫神经束,2 股神经束尚在 1 个神经外膜内包绕(图 3)。

**2.1.4 坐骨神经纵切宽景结果** 坐骨神经纵切宽景声像图可以清晰显示坐骨神经长轴,呈边缘清晰略强回声条,其浅方上段被股二头肌长头覆盖,下段被股二头肌短头覆盖,股二头肌长头上方又被臀大肌覆盖(图 4)。

**2.2 坐骨神经的超声测量值** 坐骨神经臀线处、股后部中段及腘窝上缘横截面积的测量值结果见表 2-3。男女之间对比,坐骨神经臀线处、股后部中段、腘窝上缘横截面积男性大于女性,而左右侧坐骨神经臀线处、股后部中段、腘窝上缘横截面积的差异无统计学意义。

表 2 男女组间坐骨神经臀线处、股后部中段及腘窝上缘神经横截面积测量值比较

Tab.2 Cross-sectional measured values of sciatic nerves at the hip line, the middle of thigh, the edge of the popliteal fossa nerves between male and female groups

组别	神经根数(根)	坐骨神经横截面积( $\bar{x}\pm s$ , mm <sup>2</sup> )		
		上段	中段	下段
男性	56	52.5±9.5	51.5±9.8	44.6±6.0
女性	64	40.3±6.9	38.7±7.8	34.5±8.1
$t$ 值	-	7.93	7.81	7.77
$P$ 值	-	<0.01	<0.01	<0.01

表 3 左右侧坐骨神经臀线处、股后部中段及腘窝上缘神经横截面积测量值比较

Tab.3 Cross-sectional measured values of sciatic nerves at the hip line, the middle of thigh, the edge of the popliteal fossa nerves between left and right side groups

组别	神经根数(根)	坐骨神经横截面积( $\bar{x}\pm s$ , mm <sup>2</sup> )		
		上段	中段	下段
左侧	60	46.2±10.6	44.5±10.7	38.8±8.7
右侧	60	45.8±9.9	44.8±11.1	38.9±8.4
$t$ 值	-	1.32	0.76	0.38
$P$ 值	-	0.19	0.45	0.70

## 3 讨论

坐骨神经是人体最粗大的神经,自梨状肌下孔出骨盆,约在坐骨结节与大转子之间的中点下降至股部,初行于股二头肌长头深面与大收肌浅面,继行于股二头肌短头与半膜肌深方,通常在股下 1/3 平面(腘窝上角)分为胫神经和腓总神经。坐骨神经分为骨盆部、臀部和股部,易受外伤、卡压、炎症等损伤。超声显示骨盆部的坐骨神经较为困难,但可显示部分较瘦人臀部的坐骨神经,股部的坐骨神经一般均能得到良好显示。外周神经检查常用的影像学诊断方法是 MRI,但 MRI 检查费时长且费用高,很难普及,近年来高频超声以其无创、便捷、迅速、廉价和实时等优点,开辟外周神经影像检查新途径。

近年来关于坐骨神经的超声研究可见少量报道,但不够详尽,特别对坐骨神经与周围肌群结构关系描述含糊。本研究较全面描述了坐骨神经结构与周围肌群关系,表明坐骨神经股部均可得到满意显示,而坐骨神经臀部显示率较低,究其原因主要是臀部有较厚的臀大肌覆盖,坐骨神经位置较深,高频

超声穿透力有限,坐骨神经位于远场衰减所致,这与国内外相关报道相一致<sup>[7-8]</sup>。本研究认为坐骨神经扫查时应掌握臀部及股部解剖特点,特别是应用一些解剖学标志如骨骼、肌肉、血管等有利于坐骨神经定位,如在坐骨结节和股骨大转子之间寻找坐骨神经,在股部坐骨神经位于大收肌浅方,大腿上段在股二头肌长头与大收肌之间寻找坐骨神经,大腿中下段在股二头肌短头、半腱肌与大收肌之间寻找坐骨神经,对于较瘦的人,有时彩色多普勒可显示伴行的穿动脉。

本研究所设计的坐骨神经 3 个测量点,除能清晰显示坐骨神经微细结构及与周围肌群关系外,还可代表坐骨神经上、中、下段截面积。为减少抽样误差,本研究设计时,排除了坐骨神经变异者,因为坐骨神经横断面形态变化较大,可以是圆形、椭圆形、甚至三角形及不规则形,且受大腿肌肉收缩影响,所以横径及纵径测量变化较大,坐骨神经的横截面积比其直径更能反映外周神经的真实大小,这与国内外学者认识一致<sup>[9-10]</sup>。本研究结果显示左右侧坐骨神经横截面积无明显差异,这使得在诊断疾病时可以健侧与患侧同水平来做对比分析,有助于临床诊断、治疗及康复评价;而男女之间坐骨神经横截面积对比存在差异,这可能与男女下肢肌肉的比重、功能状态差异、下肢运动量及强度以及样本量等因素有关。

另外,坐骨神经骨盆出口处,即坐骨神经穿梨状肌下缘是坐骨神经容易卡压的部位,如梨状肌综合征在临床较为常见,所以臀部的坐骨神经是超声扫查的重点。因臀部距离臀线处较近,本研究认为对于臀部坐骨神经的测量数值可以臀线处的数值作为参考,为达到对神经内部结构的清晰显示,神经扫查常需用高频探头。高频探头的缺点是其显示深度又受到限制,臀部坐骨神经表面被厚厚的臀大肌所覆盖,有时显示会不够满意,特别是当患者肥胖、臀部肌肉较厚或因为软组织损伤、水肿或合并感染、继发瘢痕组织形成等,可导致神经结构显示不清,更容易出现假阴性。股部坐骨神经易于显示,逆行扫查可以提高阳性发现,先在股二头肌、半腱肌、半膜肌与大收肌之间寻找坐骨神经,然后向上扫查,到臀部时在坐骨结节外侧股方肌和臀大肌之间寻找坐骨神经,然后在下孖肌、闭孔内肌、上孖肌和臀大肌之间寻找坐骨神经,坐骨神经消失时超声所能看见的肌肉为梨状肌,熟知臀部坐骨神经相互的比邻关系对寻找坐骨神经很有帮助。工作中笔者体会到,当近端神经发生病变时,其远端神经会发生弥漫性增粗改变,这和相

关文献报道一致<sup>[5]</sup>。所以,当发生坐骨神经出口处显示欠清晰时,可沿着神经向下扫查,在臀大肌较薄处(臀线上下区)两侧对比坐骨神经内径、内部回声等,如有阳性发现,可能提示其近端盆部或臀部存在病变,必要时结合 MRI 检查。

总之,高频超声对坐骨神经及其周围结构的研究对坐骨神经阻滞麻醉、神经病变的定位及性质、神经损伤的程度及指导临床康复均有重要的意义,可作为首选的影像检查方法,值得推广。

#### 参考文献

- [1] Fornage BD. Peripheral nerves of the extremities: imaging with US [J]. Radiology, 1988, 167(1): 179-182.
- [2] Ootaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block; an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches [J]. Reg Anesth Pain Med, 2000, 25(6): 600-604.
- [3] Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study [J]. Anesthesiology, 2003, 99(2): 429-435.
- [4] Sites B, Gallagher J, Sparks M. Ultrasound-guided popliteal block demonstrates an atypical motor response to nerve stimulation in 2 patients with diabetes mellitus [J]. Reg Anesth Pain Med, 2003, 28(5): 479-482.
- [5] 查月琴, 陈尔齐, 沈卫东, 等. 臂丛神经的声像图特征及正常测值 [J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(8): 1251-1253.  
Zha YQ, Chen EQ, Shen WD, et al. Sonographic features of the brachial plexus and normal measured values [J]. Zhongguo Yi Xue Ying Xiang Ji Shu, 2008, 24(8): 1251-1253. Chinese.
- [6] 冯桦, 周晓东, 陈定章, 等. 高频超声对正常成人臂丛神经根和椎间孔的定位及其图像特征 [J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2011, 8(3): 46-551.  
Feng H, Zhou XD, Chen DZ, et al. Positioning and the image features of the high-frequency ultrasound on normal adult brachial plexus nerve root and foramina [J]. Zhonghua Yi Xue Chao Sheng Za Zhi (Dian Zi Ban), 2011, 8(3): 46-551. Chinese.
- [7] Saranteas T. Limitations in ultrasound imaging techniques in anesthesia: obesity and muscle atrophy [J]. Anesth Analg, 2009, 109(3): 993-994.
- [8] Gray AT, Collins AB, Schafhalter-Zoppoth I. Sciatic nerve block in a child: a sonographic approach [J]. Anesth Analg, 2003, 97(5): 1300-1302.
- [9] 陈军, 吴珊. 高频超声对上肢正中神经正常值的研究 [J]. 中华临床医师杂志(电子版) 2011, 2(5): 759-762.  
Chen J, Wu S. The study of high-frequency ultrasound on median nerve normal measurements of upper limb [J]. Zhonghua Lin Chuang Yi Shi Za Zhi (Dian Zi Ban), 2011, 2(5): 759-762. Chinese.
- [10] Alshami AM, Cairns CW, Wylie BK, et al. Reliability and size of the measurement error when determining the cross-sectional area of the tibial nerve at the tarsal tunnel with ultrasonography [J]. Ultrasound Med Biol, 2009, 35(7): 1098-1102.

(收稿日期: 2012-07-01 本文编辑: 连智华)