DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.07.019
第25卷第7期 第三军医大学学报 Vol. 25, No. 7
2003年4月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Apr. 2003

文章编号:1000-5404(2003)07-0605-03

论著

脊柱区颈段断层解剖学研究

刘光久,张绍祥,刘正津,谭立文,邱明国,李七渝,李 恺,崔高宇,郭燕丽,杨晓萍,陈现红 [第三军医大学基础医学部解剖学教研室(计算医学实验室),重庆 400038]

提 要:目的 观测中国可视化人体男性脊柱区颈段连续横断面的重要结构。方法 应用首例中国数字化可视人体数据集,在薄层断面图像上观察和测量脊柱区颈段椎管、脊髓、横突孔、椎动脉等结构。结果 首例中国可视化人体的薄层断面图像上清楚地显示了脊柱区颈段的骨性组织、结缔组织、神经血管等重要结构。结论 首例中国数字化可视人体数据集能够提供完整精确的断面数据,脊柱区颈段的断面解剖观测为临床上该区疾病的诊断和治疗提供了形态学依据。

关键词:可视化人体;断层解剖;脊柱区颈段
中图法分类号:R322;R322.81;R323.1 文献标识码:A

Observation of the sectional anatomic structure of cervical spine of the first Chinese visible human

LIU Guang-jiu, ZHANG Shao-xiang, LIU Zheng-jin, TAN Li-wen, QIU Ming-guo, LI Qi-yu, LI Kai, CUI Gao-yu, GUO Yan-li, YANG Xiao-ping, CHEN Xian-hong (Department of Anatomy, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To observe the important structure of cervical spine of the first Chinese visible human. Methods Cross-sectional images of fresh tissues from the first Chinese visible human dataset were reviewed and the structures of the cervical spine were confirmed on a section-by-section basis. The vertebral canal, spinal cord, transverse foramen and vertebral artery were observed. Results The cross-sectional images of the first Chinese visible human fairly could display the osseous tissue, connective tissue, nerve and vessels. Conclusion The first Chinese visible human dataset can provide complete and accurate data. Observation of the sectional anatomy of the cervical spine provides morphologic data for imaging diagnosis and operation in the region.

Key words: visible human; sectional anatomy; cervical spine

脊柱颈段结构复杂,位于椎管内的脊髓、经过颈椎横突孔的椎动脉等结构,在脊柱损伤和颈椎退行性病变时容易受损伤或受压。正常人体椎管与脊髓、横突孔与椎动脉的位置关系及径线数值测量对该区疾病的临床诊断有重要意义。颈部CT、MRI检查以及动态MRI扫描等在临床应用越来越广泛[1,2],因此,亟需该区详细的连续薄层断面解剖资料和数据。本研究应用首例中国数字化可视人体数据集[3],对正常人体脊柱颈段的椎管、脊髓、横突孔、椎动脉等结构进行断层解剖学观察,并测量了这些结构的矢径和横径,以期为该区疾病的影像诊断及手术的设计和手术方式的选择提供形态学依据。

1 材料和方法

1.1 数据获取

应用首例中国数字化可视人体数据集[3],选取从寰椎上缘到第7颈椎下缘的连续横断面图像,共157张。其中,第1、2颈椎区段的断面铣切层厚为0.5 mm,第3至7颈椎区段的断面铣切层厚为1.0 mm,各断面图像摄影分辨率为6 291 456(3 072×2 048)像素,每个断面图像文件大小为36 MB。CT和MRI扫描检查未发现有颈部病变,MRI扫描仪器为西门子公司生产的1.0 T超导型磁共振成像仪,选用SE-T1加权象做层厚2.0 mm无间距连续横断扫描,TR 1 500 ms,TE 15 ms。

1.2 断层解剖学观察

从寰椎上缘平面至第7颈椎下缘平面,连续观察每一层面上的颈椎、脊髓、椎动脉、椎间盘、椎间孔、颈神经等结构及其位置关系。

1.3 数据测量

每一颈椎范围内,均选取椎管和横突孔完整的连续6个薄

基金项目:国家杰出青年基金资助项目(39925022);国家自然科学基金资助项目(30270698)
作者简介:刘光久(1972-),男,重庆市梁平县人,硕士,讲师,主要从事周围神经再生及断层影像解剖学方面的研究。电话:(023)68753708
通信作者:张绍祥,电话:(023)68752201
收稿日期:2002-12-15;修回日期:2003-02-16

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

层断面，测量椎管矢径、椎管横径、脊髓矢径、脊髓横径、两侧的横突孔矢径和横径等数据。被选取的层面用 Photoshop 7.0 打开，用测量工具测量上述结构的径线值，再将径线值与标尺对照并将其换算成单位为 mm 的数值。每一椎体范围的 6 组数据进行统计学处理，算出算术平均值和标准偏差。其中，椎管矢径为后纵韧带后缘至黄韧带前缘的距离，椎管横径为经过脊髓中央管处的左右径。

2 结果

2.1 脊柱区颈段连续横断面的重要结构

本例中国男性数字化可视人体数据集，颈部各断面图像清晰，能清楚辨认骨性组织、纤维结缔组织、神经血管等结构。椎管内的硬脊膜囊、脊髓，以及横突孔内的椎动脉等结构基本保持原位。脊髓断面上，可清楚辨认中央管、灰质、白质等结构。椎间孔处，可连续追踪每一对颈神经和膨大的脊神经节。经枢椎齿突平面可见寰枢正中关节，齿突后的寰椎横韧带肥厚坚韧，连接寰椎左、右侧块的内侧缘。寰椎的椎孔由此韧带分为前小、后大两部分：前小部内有齿突，后大部容纳脊髓及其被膜，此平面脊髓比较靠前，距寰椎十字韧带后缘较近，而脊髓后方和两侧的硬脊膜囊宽大。椎动脉从寰椎侧块上面的椎动脉沟走行，弯向后内方进入上方的枕骨大孔，见图 1。第 2、3 颈椎之间的椎间盘平面，可见椎间盘的纤维环和髓核，第 3 颈神经经椎间孔走向外侧，并有膨大的脊神经节与之相连。在椎间孔处，颈神经于椎动脉的后面继续行向外侧，椎间孔前后径较小，大部分被颈神经和脊神经节占据，见图 2。第 5 颈椎中部平面，椎孔近三角形，脊髓断面呈椭圆形，前后径小于左右径。横突末端分叉，横突孔靠椎体较近，见图 3。第 6 颈椎中部平面，椎孔呈三角形，矢径和横径均变小，黄韧带肥厚，椎管明显变窄，上下关节突关节呈冠状位，见图 4。

2.2 椎管、脊髓、横突孔的径线值

椎管矢径、椎管横径、脊髓矢径、脊髓横径、横突孔矢径、横突孔横径的测量数据及统计学处理，结果见表 1 和表 2。



a：Dens；b：Bursa of spinal dura mater；c：Transverse foramen；d：Anterior arch；red arrow：Vertebral artery；red arrow head：Spinal cord

图 1 首例中国可视人体数据集经齿突平面冰冻断面图像

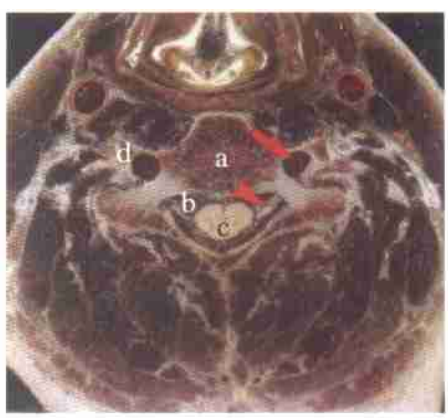
Fig 1 Section at the level of dens from the first Chinese visible human dataset



a：Intervertebral disc；b：Vertebral canal；c：Spinal cord；d：Spinous process；e：Intervertebral foramen；red arrow：Vertebral artery；red arrow head：Spinal ganglion

图 2 首例中国可视人体数据集经第 2、3 颈椎之间平面冰冻断面图像

Fig 2 Section between C_2-C_3 of the first Chinese visible human dataset



a：Vertebral body；b：Vertebral canal；c：Spinal cord；d：Transverse process；red arrow：Vertebral artery；red arrow head：Spinal root

图 3 首例中国可视人体数据集经第 5 颈椎中部平面冰冻断面图像

Fig 3 Section at the middle part of the C_5 from the first Chinese visible human dataset



a：Vertebral canal；b：Zygapophysial joint；c：Vertebral body；d：Spinous process；red arrow：Vertebral artery；red arrow head：Ligamenta flava

图 4 首例中国可视人体数据集经第 6 颈椎中部平面冰冻断面图像

Fig 4 Section at the middle part of C_6 from the first Chinese visible human dataset

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　椎管和脊髓矢径、横径测量数值(l/ mm, $\bar{x}\pm s$)

Tab 1　Sagittal and transverse diameters of vertebral canal and spinal cord(l/ mm, $\bar{x}\pm s$)

	SD of vertebral canal	TD of vertebral canal	SD of spinal cord	TD of spinal cord
C_1	19.45±0.87	18.87±0.39	8.30±0.19	10.42±0.15
C_2	15.70±0.17	20.15±0.32	8.58±0.16	11.23±0.14
C_3	13.50±0.17	18.20±0.64	8.32±0.12	11.27±0.28
C_4	13.05±0.25	19.02±0.58	8.25±0.10	11.65±0.08
C_5	12.75±0.33	19.27±0.57	7.77±0.14	11.90±0.22
C_6	12.55±0.77	16.28±1.61	7.03±0.19	11.47±0.15
C_7	13.77±0.59	16.95±0.37	7.90±0.20	10.03±0.25

表 2　横突孔矢径、横径测量数值(l/ mm, $\bar{x}\pm s$)

Tab 2　Sagittal and transverse diameters of the transverse foramen(l/ mm, $\bar{x}\pm s$)

	SD of transverse foramen		TD of transverse foramen	
	Left	Right	Left	Right
C_1	7.18±0.50	7.42±0.30	5.78±0.33	6.07±0.18
C_2	5.63±0.29	5.48±0.12	6.25±0.19	6.27±0.38
C_3	5.95±0.45	5.87±0.64	6.73±0.60	6.38±0.62
C_4	5.50±0.27	5.43±0.58	6.18±0.37	5.98±0.21
C_5	5.37±0.31	5.35±0.26	5.93±0.23	5.43±0.56
C_6	5.50±0.47	5.32±0.28	6.03±0.12	6.07±0.24

3　讨论

3.1　脊柱区颈段断层解剖学研究对该区疾病诊断和治疗的意义

脊柱区颈段解剖结构复杂, 各结构之间的毗邻关系对脊髓损伤、颈椎病等疾病的发病机制、临床表现、诊断和治疗具有重要的指导意义。目前有关脊柱区颈段的连续薄层断面解剖研究并不完善, 特别是对椎管、横突孔等结构的测量, 以往的研究往往是在颈椎骨标本上测得, 缺乏这些结构在原位断面上的径线数据。薄层断面上测量的椎管矢径、椎管横径、脊髓矢径、脊髓横径、横突孔矢径、横突孔横径等数据与相对应层面的CT、MRI 图像才具有更强的可比性。因此, 对该区连续薄层断面图像的观察和测量, 无疑将有助于脊柱颈段损伤、颈椎病、颈椎畸形等疾病的诊断和治疗。脊柱创伤中以颈椎损伤最为常见, 颈椎骨折移位压迫椎管内的脊髓, 造成脊髓损伤[2]。寰椎平面的椎管矢径最大, 硬脊膜囊也较宽大, 因此, 枢椎齿突骨折后, 如寰椎横韧带完整, 齿突保持原位, 不会引起严重的脊髓压迫症状。但如无其他韧带支持, 不能防止寰椎前脱位。如寰椎横韧带松弛或断裂, 头及寰椎能在枢椎上向前脱位, 结果齿突后移致椎管狭窄, 使脊髓受压迫[1]。同样, 颈椎骨折脱位、半脱位、寰枢椎不稳定也可引起椎动脉损伤, 颈椎损伤病人早期应注意有无椎动脉损伤, 而颈椎骨折可靠的固定对防止椎动脉损伤和椎-基底动脉供血不足也很重要[4,5]。

3.2　椎动脉的解剖学基础和颈椎病的发病机理及诊断

颈椎病是由颈椎的退行性变引起, 其中钩突增生可达 98%, 钩突所处地位重要, 外侧为横突孔, 其内通过椎动脉、静脉及包绕的交感神经丛, 后外侧参与构成椎间孔前壁, 有颈神经根及根动脉通过[1]。钩椎关节骨质增生可使横突孔变窄, 压迫椎动脉和交感神经丛。第 5 颈椎横突孔最靠近椎体, 因此, 该处发生钩椎关节增生更易压迫椎动脉。另外, 钩椎关节增生的骨刺向后可压迫颈神经根或脊髓。首例中国男性可视人体数据集, 椎动脉从锁骨下动脉发出后, 于前斜角肌与颈长肌之间上行, 进入第 6 颈椎横突孔, 此为椎动脉第 1 段。椎动脉第 2 段行于上位 6 个颈椎横突孔内, 周围有静脉丛和交感神经丛, 第 2~6 颈神经前支位于椎动脉的后方。椎动脉第 3 段经寰椎横突孔向上后方, 经侧块上面的椎动脉沟弯向内上方进入枕骨大孔, 此段走行复杂弯曲较多, 故称弯曲段。椎动脉第 4 段经枕骨大孔进入颅腔至脑桥下缘, 与对侧同名动脉汇合成基底动脉。本研究重点观察了椎动脉的第 1~3 段, 其中, 横突孔矢径和横径的测量数据, 对 CT、MRI 断面影像上诊断横突孔狭窄有一定的参考价值。大多数颈椎损伤病人需要做 CT 和/或 MRI 检查, 临床实践中, MRI 检查对于鉴别软组织损伤比较优越, 而 CT 检查能更清楚地显示骨损伤[6]。首例中国数字化可视人体数据集提供完整精确的断面数据, 可为断层解剖学教学和科研提供详实的资料。脊柱区颈段的断层解剖学观测为临床上该区疾病的诊断和治疗提供了形态学参考依据。

参考文献:

[1] 邵福元, 邵华磊, 薛爱荣, 等. 颈肩腰腿痛应用解剖学[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2000. 176-237.

[2] 杨天祝. 临床应用神经解剖[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2002. 745-783.

[3] 张绍祥, 刘正津, 谭立文, 等. 首例中国数字化可视人体完成[J]. 第三军医大学学报, 2002, 24(10): 1231-1232.

[4] Schellinger P D, Schwab S, Krieger D, *et al*. Masking of vertebral artery dissection by severe trauma to the cervical spine[J]. Spine, 2001, 26(3): 314-319.

[5] Sasaki H, Itoh T, Takei H, *et al*. Os odontoideum with cerebellar infarction: a case report[J]. Spine, 2000, 25(9): 1178-1181.

[6] Holmes-James F, Mirvis-Stuart E, Panacek-Edward A, *et al*. Variability in computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with cervical spine injuries[J]. J Trauma, 2002, 53(3): 524-530.

（编辑　汪勤俭）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net