doi:10.11659/jjssx.11E021176

·基础研究·

大脑中央核心区白质纤维束解剖

杨 楠[1],高 艳[2],刘 丽[2],庞志成[1],贾志刚[1],景 朋[2],胡艳龙[1],黄 庆[1] (1.首都医科大学附属北京潞河医院神经外科,北京 101149;2.首都医科大学基础医学院人体解剖与组织胚胎学系,北京 100069)

[摘 要] **目的** 采用 Klingler 纤维解剖技术显露大脑中央核心区白质纤维结构,对其进行系统性描述并测量相关结构。**方法** 采用 Klingler 纤维解剖技术对 8 例(16 侧)成人尸头标本进行解剖,对大脑中央核心区白质纤维束进行逐层分离,观察其走行特点、与周围结构的毗邻关系,并进行相应数据测量。**结果** 采用 Klingler 纤维解剖技术可清晰显示大脑中央核心区白质纤维束的形态及其位置,最外囊、外囊与屏状核的相对关系,外囊、内囊与壳核的相对关系。经测量,胼胝体的平均长度与厚度分别为 73.06 mm、6.85 mm,松果体与前连合的平均距离为 28.01 mm,松果体与穹隆柱的平均距离为 26.37 mm,穹窿与胼胝体的垂直距离仅为 7.56 mm。**结论** 运用 Klingler 纤维解剖技术可直观、清晰地显示大脑中央核心区白质纤维束的结构及位置,大脑中线上第三脑室空间狭小,进行临床相关手术时应加以重视。

[关键词] 大脑中央核心区;白质纤维束;解剖;Klingler 纤维解剖技术;第三脑室

[中图分类号] R322.81 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-11-30

Anatomic observation of white matter fiber tracts in cerebral central core

YANG Nan[1], GAO Yan[2], LIU Li[2], PANG Zhi-cheng[1], JIA Zhi-gang[1], JING Peng[2], HU Yan-long[1], HUANG Qing[1] (1. Department of Neurosurgery, Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 101149, China; 2. Department of Human Anatomy and Histoembryology, School of Basic Medical Sciences, Capital Medical University, Beijing 100069, China)

Abstract: Objective To reveal the white matter fiber structure in the cerebral central core by the Klingler fiber dissection technique, and to systematically describe and measure the related structures. **Methods** A total of 8 adult cadaveric head specimens (16 sides) were dissected by the Klingler fiber dissection technique, and the white matter fiber tracts in the cerebral central core were separated layer by layer to observe the their walking characteristics and the adjacent relationship with the surrounding structures, and the corresponding data were measured. **Results** The Klingler fiber dissection technique can clearly display the morphology and location of the white matter fiber tracts in the cerebral central core, the relative relationship between the extreme capsule, the external capsule and the claustrum, and the relative relationship between the external capsule, the internal capsule and the putamen. The measured average length and thickness of the corpus callosum were 73.06 mm and 6.85 mm, respectively; the average distance from the pineal gland to the anterior commissure was 28.01 mm; the average distance from the pineal gland to the fornicolumn was 26.37 mm; the vertical distance from the fornix to the corpus callosum was only 7.56 mm. **Conclusion** The Klingler fiber dissection technique can be used to display the structure and location of the white matter fiber tracts in the cerebral central core visually and clearly. The narrow space of the third ventricle in the midline of the brain should be taken into account when performing clinically relevant operations.

Keywords: central cerebral core; white matter fiber tracts; anatomy; Klingler fiber dissection technique; third ventricle

大脑中央核心区指双侧大脑半球侧裂池至中线之间的区域,在相对位置上分隔脑干和皮层表面,主要包括基底神经节、丘脑以及核团周围的白质结构,其作为大脑的局部中心,在神经外科手术中具有重要意义[1-2]。大脑中央核心区白质纤维束解剖结构包括最外囊、外囊、内囊、前连合等,在中枢神经系统中,神经元胞体构成灰质与神经核团,被髓鞘包裹的轴突则构成白质,这些有髓轴突密集排列形成皮层下、脊髓内具有复杂三维结构的纤维束连接脑的不同分区,约占成人全脑体积的 50%[3]。16 世纪 Andreas Vesalius 首次区分了白质与灰质[4],随后 Klingler 革新了纤维解剖技术[5]。纤维解剖技术是一种固定—冷冻—解剖的方法,其原理是灰质含水量高于白质,冷冻形成的水结晶会破坏灰质结构,使后续操作时灰质更易与白质分离,同时,纤维束之间也有水结晶形成,可使纤维束本身更易分离,此法至今仍被广泛应用于白质解剖相关的研究中[6]。大脑中央核心区位置深在,涉及多种手术入路,手术操作难度较高,尤其是大脑中央核心区的中线部位,即位于大脑中线上的第三脑室。第三脑室的病变主要包括原发性或继发性肿瘤,发病率占颅内肿瘤的0.6% ~0.9%,其治疗以手术切除为主[7]。

[基金项目] 北京市通州区运河计划(卫生领域)领军人才项目(2017B0400104);北京市通州区科技计划项目(KJ2020CX005-04);首都医科大学教育教学改革研究课题(2020JYJX221)

[通信作者] 黄 庆,E-mail:huangqing@ccmu.edu.cn;胡艳龙,E-mail:hylzy081330@qq.com

但由于第三脑室空间狭小的解剖特点,且狭小的第三脑室及周围有穹窿、胼胝体、前连合、丘脑间黏合等多种重要白质结构[8],术中存在显露困难、手术视野相对较窄、手术盲区等问题。因此,本研究采用 Klingler 纤维解剖技术对大脑中央核心区的白质纤维束进行解剖,并测量大脑中线上第三脑室相关白质结构之间的距离,以期为临床相关手术入路的精准设计、手术策略的制定、操作技巧的提高提供参考,从而减少相关手术并发症、提高手术疗效[9]。

1 材料与方法

1.1 材料

选取 8 例成人尸头标本(16 侧)为研究对象,均为男性,无明显颅脑损伤、颅内或颅颈交界区病变,在 10% 福尔马林中固定 1 个月以上。

1.2 方法

采用 Klingler 纤维解剖技术[5],标本开颅后去除脑表面的脑膜与血管,于 -10 ~ -5 ℃冷冻约 2 周,每次解剖前在室温下解冻,然后顺纤维束走行方向剥离纤维。两次解剖操作之间可冷冻保存标本,为保证纤维束解剖效果,避免标本破裂,每例头颅冷冻—解冻次数不超过 5 次。

纤维束显露:使用神经外科显微剥离子等工具自额下回起始,由外向内逐步剥离大脑白质。首先刮除脑表面的灰质,显露表浅的 U 形纤维并切除岛盖,显露岛叶,剥除岛叶皮层,显露最外囊,即大脑中央核心区最表浅的白质结构;继续向内剥离,可见薄层状的屏状核紧贴在外囊表面,剥除屏状核及部分钩束、下额枕束,显露外囊;在外囊剥除后可见完整的壳核外侧表面,继续向内去除整个壳核,显露内囊与前连合;剥离内囊、部分前连合及部分胼胝体纤维后可见胼胝体、穹窿等位于中线的白质结构;完全显露第三脑室矢状面后,结合经胼胝体—侧脑室—室间孔入路等第三脑室经典手术入路的路径、操作范围等,对穹窿与胼胝体、松果体与穹窿柱等重要结构之间的距离进行测量。操作期间连续拍摄实验过程,后期使用 Adobe Photoshop cc 2019 对图片行背景填色处理。

1.3 数据测量与统计分析

为避免因解剖操作改变白质纤维束厚度导致测量结果出现偏差,所有测量起止点均选在未行纤维束剥离操作的平整表面,且所有标本严格以相同标准选择测量标记点。所有解剖结构的形态学数据为同一操作者以游标卡尺手工测量,测量精度 0.02 mm,每个数据重复测量 3 次,使用 SPSS 25.0 进行统计学分析。

2 结果

2.1 白质纤维束结构的逐层显露

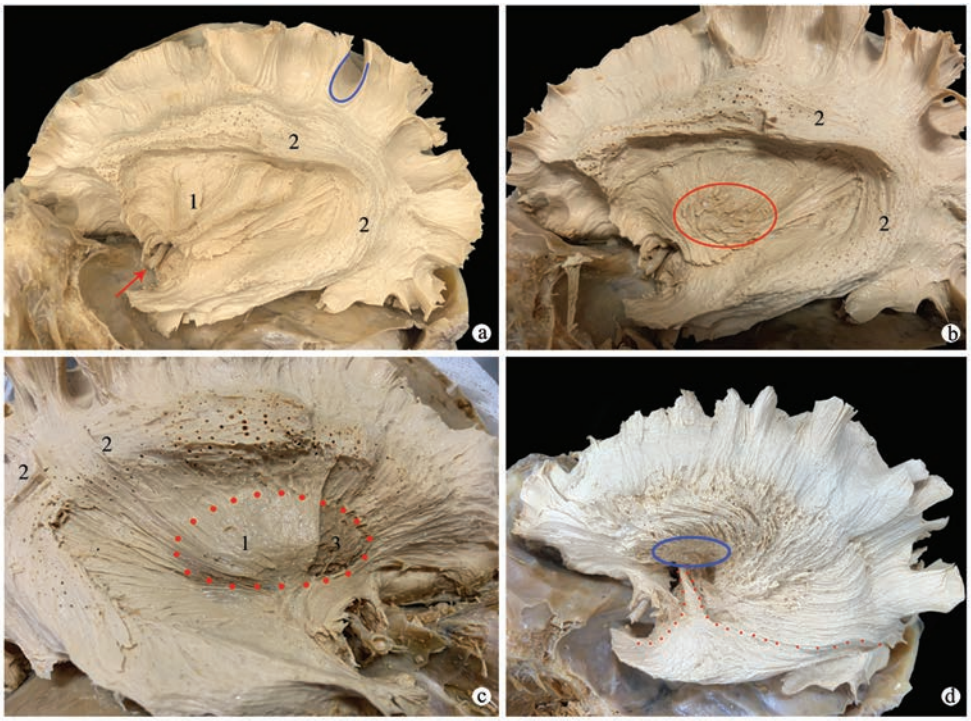
岛叶皮层是大脑中央核心区最外侧的解剖标志点,剥除岛叶皮层灰质后,可见其下方形状不规则、厚度较薄的白质结构,即大脑中央核心区最表浅的白质纤维束结构——最外囊(图 1a)。在最外囊的深部、外囊的外侧,这一狭窄间隙中的是屏状核(图 1b),屏状核为少许薄层灰质结构,其腹侧与下额枕束、钩束交汇处分界不清,在不损伤屏状核的前提下完全剥离下额枕束使之完整显露十分困难,可依据屏状核的解剖位置及灰质、白质不同的质地分辨屏状核和内侧的外囊。与最外囊相比,外囊同样是由白质纤维束构成的薄层结构,但表面更平整,且外囊的纤维呈明显的辐射状,近似以屏状核为中心,向背侧放射(图 1c),切断弓状束有助于观察这种辐射方向。外囊分隔其外侧的屏状核和内侧的壳核,壳核在标本上呈深褐色,质地较软,外侧面观近椭圆形,饱满,微向外侧凸出,外囊与内囊的纤维在壳核的上缘交汇,难以解剖分离。

在整个豆状核更深部的白质结构是内囊,与浅部的最外囊、外囊相比,内囊纤维排列更紧密,且其并非一个与矢状面近似平行的白质集合平台,内囊中心部明显凸向大脑深部,使其在横断面上表现为开口向外侧的“V”形结构,从解剖位置上看,内囊分隔外侧的豆状核与内侧的尾状核、丘脑。在双侧大脑半球的深部,前连合为切面近圆形的细圆柱状纤维结构(图 1d),其在中线向侧裂池走行的过程中,逐渐由细圆柱状变扁、变宽,至侧脑室颞角上方时已近似薄扇形,并覆盖 Meyer 袢,追踪前连合纤维走行可见部分纤维向前达颞极,部分纤维向后延伸,加入下纵束和矢状层,可追踪至枕叶。

继续向深部剥离,观察到胼胝体干后部发出向枕叶、颞叶走行的胼胝体毯部纤维,覆盖侧脑室室管膜,参与构成侧脑室壁。在侧脑室颞角上方,胼胝体毯部纤维处于视放射与室管膜之间,视放射自外侧膝状体发出,向前可达颞叶,向后至距状沟两侧,其中视放射前束先向颞极走行,再转折向后,在侧脑室颞角上方形成弯曲的 Meyer 袢,压覆胼胝体毯部纤维及部分尾状核尾。显露部分尾状核(图 2a),其中尾状核头位于壳核内侧,二者以内囊前肢相隔,尾状核整体呈开口向额极的“c”形结构,但该“c”形结构并不平行于矢状面,而是自尾状核头开始环绕伸向背侧、外侧、下侧,并逐渐收窄变细,移行为尾状核尾,终于末端膨大的杏仁核。

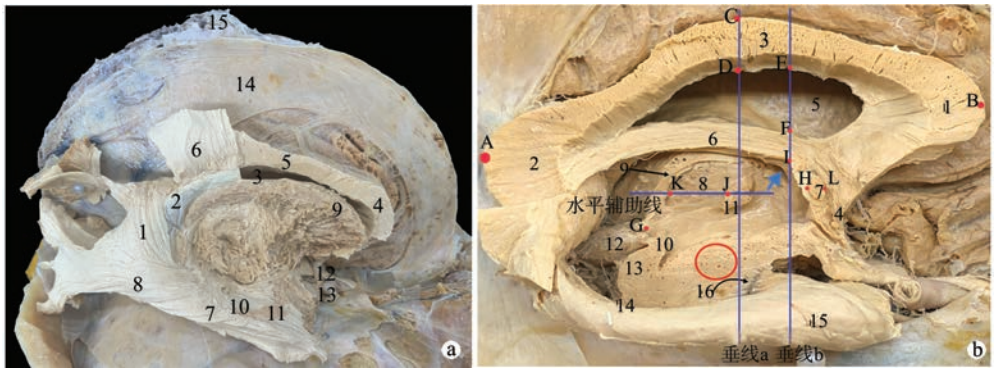
2.2 部分中线结构的距离测量

大脑中线白质纤维束结构包括胼胝体、穹窿等,至此已清晰显示衬有室管膜的第三脑室矢状面室壁(图2b),在矢状面观察可见第三脑室前后径长于上下径,近似梯形,前上方经室间孔与侧脑室相通,后下方经中脑导水管连接第四脑室。第三脑室需手术处理的病变主要是原发或转移肿瘤,以及侵入第三脑室的邻近病变,结合该区域面积狭小且较封闭、术中操作区域小、暴露困难等临床特点,本研究在中线上选取第三脑室矢状面上术中常见、易辨认的白质结构,包括胼胝体、穹窿、前连合、丘脑间黏合、松果体等,在8例尸头标本上测量相关结构间的距离。固定标本后作垂线a、垂线b,分别过丘脑间黏合、室间孔垂直于水平面,过丘脑间黏合作水平辅助线,标记辅助测量点A~L(图2b),因第三脑室手术常涉及胼胝体切开,故也对胼胝体长度及厚度进行测量,具体统计分析结果见表1。



a:最外囊的显露(1:最外囊;2:弓状束;蓝色曲线:部分"U"形纤维;红色箭头:大脑中动脉);b:屏状核的显露(红色椭圆内:屏状核;2:弓状束);c:外囊与壳核的相对位置关系(1:外囊;2:弓状束;3:部分壳核;红色虚线:壳核轮廓);d:内囊与前连合的显露(蓝色椭圆内:内囊;红色虚线:前连合纤维)

图1 白质纤维束结构



a:胼胝体毯部的显露[1:胼胝体毯部;2:室管膜;3:侧脑室中央部(右侧);4:胼胝体膝部;5:胼胝体干;6:胼胝体纤维;7:Meyer袢;8:视放射;9:尾状核头;10:尾状核尾;11:杏仁核;12:视神经(右);13:大脑中动脉(右);14:大脑镰;15:蛛网膜颗粒];b:大脑中线结构矢状面解剖[1:胼胝体膝部;2:胼胝体压部;3:胼胝体干;4:胼胝体喙部(又称胼胝体嘴);5:左侧侧脑室中央部,已去除透明隔,可见侧脑室内侧壁内衬室管膜;6:穹窿体;7:前连合;8:丘脑;9:丘脑髓纹;10:后连合;11:丘脑间黏合;12:松果体;13:四叠体(上丘);14:四叠体(下丘);15:海马;16:黑质;红色圆圈:红核;蓝色箭头:室间孔;A-B:胼胝体长度;C-D:胼胝体厚度;E-F:穹窿与胼胝体的距离;G-H:松果体与前连合的距离;G-I:松果体与穹隆柱的距离;G-J:松果体与丘脑间黏合的距离;K-J:丘脑髓纹与丘脑间黏合的距离;H-L:前连合直径]

图2 大脑中线白质结构及测量点示意图

表1 中线结构间距离测量(mm)

中线结构	平均值	平均值标准误差	最小值	最大值
A-B	73.06	3.76	65.40	76.14
C-D	6.85	1.37	4.18	10.40
E-F	7.56	0.65	6.14	9.28
G-H	28.01	0.44	26.68	28.36
G-I	26.37	2.20	19.58	27.60
G-J	14.66	2.18	9.76	16.52
K-J	8.33	0.80	6.86	9.14
H-L	2.42	0.25	1.82	3.02

3 讨论

3.1 最外囊

在神经解剖学对白质的命名中,“束”指连接两个区域的白质纤维的完整集合,而“囊”指纤维束穿过的一处局限解剖区域[10]。大脑白质纤维束按功能可分为三类:第一类是联络纤维,连接大脑同一半球皮层的不同部分,可进一步分为短联络纤维和长联络纤维;第二类是连合纤维,越过中线连接不同半球相同功能的皮层部分;第三类是投射纤维,负责连接大脑皮层和中枢神经系统的其他部分。大脑中央核心区最外侧的解剖分界是岛叶皮层表面,相应岛叶皮层下的最外囊则是大脑中央核心区最外侧的白质结构,也是所有“囊”中最外侧、最表浅的一个。最外囊属于联络纤维,是紧贴岛叶皮层下的不规则薄层白质结构,位于岛叶皮层与屏状核之间,主要连接岛叶各脑回皮层灰质,同时其纤维向岛盖延续,连接岛叶皮层与额下回、颞上回。有研究认为,最外囊可能是钩束、下额枕束走行中通过的一个类瓶颈样的路段,壳核出血后血液外渗累及最外囊或术中损伤最外囊可能导致语言系统功能受损[11]。

3.2 外囊与屏状核

屏状核与最外囊、外囊紧密贴合,是厚度1~2 mm的薄层灰质核团,在标本中肉眼观呈灰黄色,纤薄、色浅,面积并不能完全覆盖外囊,仅在外囊下半部分可以观察到灰黄色的灰质。且其并非是厚度均匀的灰质薄层,其下侧、腹侧的厚度明显大于其偏上侧、背侧的部分,这种解剖形态上的差异是否与其功能有关仍有待进一步研究证实。动物实验表明,屏状核主要接受来自边缘系统、皮层和皮层下结构的纤维传入,并广泛地向整个大脑皮层传出,尤其与额叶皮层联系紧密。屏状核广泛而复杂的纤维联系使其和多种脑功能相关。据文献报道屏状核可能参与嗅觉、听觉、视觉等多种感觉活动的处理和注意力的处理,并参与协调睡眠活动[12]。

外囊是较致密的白质纤维束薄层,位于屏状核和壳核之间,虽然外囊与最外囊名称相似,但其纤维走行与最外囊差异明显。外囊纤维在同一平面呈明显辐射状,近似以屏状核为中心向上、向背侧辐射走行,从背侧至腹侧分别由屏状核—皮质投射纤维、下额枕束、钩束三种不同纤维束共同构成[13]。外囊内侧即为壳核,是高血压脑出血最常见的出血部位,如出血量较大需手术处理,无论是钻孔引流血肿还是开颅清除血肿均可能损伤外囊,而外囊损伤的部位不同可能导致不同的术后并发症。

3.3 内囊

壳核与苍白球共同组成豆状核,其内侧是内囊,内囊是上、下行纤维束密集排列的解剖区域,这些纤维束形成一个双向的信息通道,连接大脑皮层与皮层下结构,连接脑与脊髓。在横切面上,内囊为一个开口向外侧的“V”形结构,可分为三部分,即:内囊前肢,分隔外侧的苍白球与内侧的尾状核头,其前方、腹侧可见前连合;内囊后肢,分隔外侧的壳核与内侧的丘脑;内囊膝部,内囊前后肢交接处为内囊膝部,内侧对应室间孔。形成内囊各部分的纤维束起自大脑皮层的不同部位,在内囊这一解剖区域密集汇聚,并在豆状核以上呈辐射状排布,形成放射冠,放射冠位于尾状核的外上侧,包绕尾状核头;继续向下侧观察,纤维束逐渐密集、收窄,并向脑干方向延伸。放射冠纤维紧密、交错排列,至此,分辨或追踪特定纤维束在操作上变得极为困难[8,14]。

3.4 前连合

前连合是横穿大脑中线的结构,在室间孔水平稍下方、终板上方,前连合紧贴穹隆柱,以近似水平方向横过中线连接左右半球,对前连合形态的典型描述为“自行车车把样”。本研究在前连合紧贴穹隆柱的位置测得前连合平均直径为2.42 mm。在经典的第三脑室手术入路中常经扩大室间孔进入第三脑室前下部,在操作时应注意保护紧靠室间孔前方、上方的穹窿,以及大致于同一水平紧邻穹窿柱前方的前连合,避免不必要的损伤或过度牵拉。前连合的功能目前尚不明确,可能与嗅觉有关。有研究报道,在胼胝体发育不全或胼胝体切除的情况下,前连合能够部分补偿胼胝体在半球间的连接功能[15]。

3.5 胼胝体与穹窿

胼胝体是大脑中最大的白质结构,是连接左右两个大脑半球的中线结构,经Klingler纤维解剖技术可清晰显示胼胝体主体部分的位置及形态。胼胝体主体在大脑中线位置与下方的穹窿以透明隔相连,将两侧的侧脑室中央部分隔开。其纤维向双侧大脑半球广泛辐射,连接双侧顶叶、额叶、颞叶,并参与构成侧脑室壁。胼胝体是神经外科手术中的重要解剖标志,临床中多种术式都涉及胼胝体切开,对其进行部分切开不

会出现明显的神经功能障碍[16-17]。

穹窿起于海马发出的纤维,纤细的穹窿脚向上、向背侧走行并逐渐增粗,随即弓形环绕转向内侧,绕至内侧后在胼胝体下方、丘脑内上方继续向前走行,双侧穹窿不断靠近,并以穹窿连合连接两侧海马,穹窿连合再向前逐渐变窄,移行为穹窿体,穹窿体继续向前,在室间孔前上方弯曲向下为穹隆柱,前连合在其前方横穿大脑中线连接左右半球,穹隆柱向下深入丘脑后终于乳头体核。穹窿对海马和大脑皮层的连接是双向通路,对情景记忆功能极为重要,穹窿位置深在,损伤并不常见,但其损伤后导致的认知缺陷与海马损伤导致的认知缺陷密切相关[18]。

3.6 中线结构距离

第三脑室作为手术操作的自然腔隙空间较为狭小,本研究测量结果显示,以松果体与穹隆柱之间的距离而言,第三脑室可供器械进入、操作的前后径距离仅26.37 mm,且丘脑髓纹、丘脑间黏合也处在其间。处理第三脑室病变的手术方式包括经中板入路、经胼胝体—穹窿间入路、经皮质—侧脑室入路、经胼胝体后入路等多种入路[9],其中经胼胝体—穹窿间入路为经典手术入路,因路径短、视野佳、操作空间相对较大,以及能处理的病变类型多等优点一直以来备受青睐,但该入路有可能损伤胼胝体及穹窿等。经测量,胼胝体平均长度为73.06 mm,平均厚度为6.85 mm,穹窿与胼胝体的距离平均为7.56 mm,熟悉以上解剖学数据有利于临床医师在经胼胝体—穹窿间入路或其他类似手术路径中较为安全地对胼胝体行切开、离断,以及在突破胼胝体探寻穹窿体时加强对穹窿等结构的保护。第三脑室手术入路中另一个易损伤的重要白质结构为前连合,前连合位于第三脑室的前方,紧贴穹窿柱前方,位于室间孔的前下方,直径仅为2.42 mm。第三脑室相关手术入路中经扩大室间孔进入第三脑室的前下部是常见路径,但易损伤紧贴室间孔前方、上方的穹窿及前连合。熟悉该区域各结构间的距离不但有助于临床加强对相关结构的保护,也有利于术中辨认邻近结构。

随着影像技术的发展,白质纤维束的研究也有了新的进展,但 Klingler 纤维解剖技术对白质的直观显露效果仍无法被影像替代。神经解剖学、影像学和临床研究三者的关系密切,研究白质纤维束复杂的三维结构,不只是为了进一步探究大脑不同分区的功能及不同分区如何交流协作,也是为了更深入地了解大脑不同分区之间的关联,以便在临床上更好地针对不同部位的病变进行手术干预,预防和减少并发症。本研究关注大脑中央核心区的白质结构,在由外向内较系统地描述了大脑中央核心区包括的白质结构的形态学特点后,对大脑中线第三脑室矢状面上术中易辨认的白质结构进行了距离测量,结果显示,该区域不但空间狭小,而且前连合、穹窿、胼胝体等重要结构密集分布,相距极近,使该区域的手术操作极为困难,容易造成邻近重要结构的损伤。一项包含 8 例标本的研究报道,胼胝体干的厚度为(10 ± 1)mm[19];也有研究以半球内侧面中央沟上端之前 5 cm 为参照点,测得胼胝体厚度为(6.71 ± 1.50)mm,胼胝体下缘与穹窿间的距离为(8.45 ± 2.60)mm,胼胝体下缘与室间孔的距离为(15.62 ± 2.83)mm[20]。在文献检索时发现,由于从胼胝体膝部到压部的距离较长,又缺乏统一的解剖参照点,对胼胝体长度、厚度等数据进行测量的研究往往使用不同的参照点,使得不同研究结果之间的横向比对较为困难;同时,由于对大脑中线结构的研究多聚焦第三脑室手术入路解剖,对解剖数据的采集较多关注进入第三脑室的过程中所涉及的解剖结构[21-22],而对第三脑室解剖结构相互之间的距离测量则相对较少。故本研究对第三脑室矢状面上术中常见结构的距离进行了测量,为神经外科手术医师提供了进入第三脑室后常见结构间距离的解剖数据参考。

本研究通过测量穹窿、胼胝体、松果体、前连合等重要结构之间的距离,得到了与进入第三脑室相关的穹窿与胼胝体之间的距离、胼胝体的厚度,还通过测量位于穹窿下方、第三脑室矢状面上各重要白质结构之间的距离,直观显示了第三脑室狭小的空间距离,为临床相关手术入路的精准设计、术中重要神经结构的辨认保护提供了解剖学参考,有利于减少术后并发症,改善整体手术疗效和患者预后。

[参考文献]

[1] Ribas EC, Yagmurlu K, de Oliveira E, et al. Microsurgical anatomy of the central core of the brain[J]. J Neurosurg, 2018, 129(3): 752-769. doi: 10.3171/2017.5.JNS162897.

[2] Choi CY, Han SR, Yee GT, et al. Central core of the cerebrum[J]. J Neurosurg, 2011, 114(2): 463-469. doi: 10.3171/2010.9.JNS10530.

[3] KucukyurukB, Yagmurlu K, Tanriover N, et al. Microsurgical anatomy of the white matter tracts in hemispherotomy[J]. Neurosurgery, 2014, 10(Suppl 2): 305-324. doi: 10.1227/NEU.0000000000000288.

[4] Boullerne AI. The history of myelin[J]. Exp Neurol, 2016, 283(Pt B): 431-445. doi: 10.1016/j.expneurol.2016.06.005.

[5] Agrawal A, Kapfhammer JP, Kress A, et al. Josef Klingler's models of white matter tracts: influences on neuroanatomy, neurosurgery, and neuroimaging[J]. Neurosurgery, 2011, 69(2): 238-252. doi: 10.1227/NEU.0b013e318214ab79.

[6] Dziedzic TA, Balasa A, Jezewski MP, et al. White matter dissection with the Klingler technique: a literature review[J]. Brain Struct Funct, 2021, 226(1): 13-47. doi: 10.1007/s00429-020-02157-9.

[7] Ahmed SI, Javed G, Laghari AA, et al. Third ventricular tumors: a comprehensive literature review[J]. Cureus, 2018, 10(10): e3417. doi: 10.7759/cureus.3417.

doi:10.11659/jjssx.07E021090

·基础研究·

YAP1 和 HIF-1α 表达对宫颈鳞癌患者预后的评估价值

苗津东,张丹英,程 雯,俞 瑾,俞超芹 (中国人民解放军海军军医大学第一附属医院中医妇科,上海 200433)

[摘 要] **目的** 分析宫颈鳞癌患者肿瘤组织中 Yes 相关蛋白 1(YAP1)和缺氧诱导因子-1α(HIF-1α)的表达情况及其对患者预后的评估价值。**方法** 收集 85 例宫颈鳞癌患者的宫颈癌组织(宫颈癌组)及 85 例子宫肌瘤患者的正常宫颈组织(对照组),采用免疫组织化学法检测 YAP1 和 HIF-1α 的表达情况。分析患者年龄、肿瘤直径、分化程度、TNM 分期、浸润深度、淋巴结转移等临床特征与 YAP1、HIF-1α 表达的关系,并分析两种蛋白表达水平与患者总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)的关系。**结果** 宫颈癌组 YAP1 和 HIF-1α 阳性表达率分别为 81.18% 和 84.71%,YAP1 和 HIF-1α 高表达率分别为 49.41% 和 54.12%,对照组中 YAP1 和 HIF-1α 几乎不表达或低表达,宫颈癌组 YAP1 和 HIF-1α 阳性表达率和高表达率均显著高于对照组($P<0.05$)。宫颈鳞癌组织中 YAP1 表达水平与肿瘤分化程度、TNM 分期、浸润深度有关($P<0.05$),HIF-1α 表达水平与 TNM 分期、浸润深度和淋巴结转移有关($P<0.05$)。*Log-Rank* 检验显示,YAP1 和 HIF-1α 低表达的患者 OS 和 PFS 均显著长于高表达患者($P<0.05$)。**结论** 宫颈鳞癌组织中 YAP1 和 HIF-1α 高表达,与肿瘤分化程度、TNM 分期、浸润深度和淋巴结转移等临床特征相关,且 YAP1 和 HIF-1α 高表达可能提示预后不良。

[关键词] 宫颈癌;鳞癌;Yes 相关蛋白 1;缺氧诱导因子-1α;预后;免疫组织化学法
[中图分类号] R737.33 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-07-15

Evaluation value of YAP1 and HIF-1α expressions on prognosis of cervical squamous cell carcinoma patients

MIAO Jin-dong, ZHANG Dan-ying, CHENG Wen, YU Jin, YU Chao-qin (Gynecology of Chinese Medicine, First Affiliated Hospital of Naval Medical University of PLA, Shanghai 200433, China)

Abstract: Objective To analyze the expressions of Yes-associated protein 1 (YAP1) and hypoxia-inducible factor-1α (HIF-1α) in the tumor tissue of patients with cervical squamous cell carcinoma and their evaluation value for prognosis of patients. **Methods** The cervical

[基金项目] 上海市科委中医引导项目(19401930200)
[通信作者] 俞超芹,E-mail:chqyu81@163.com

[8] Rhoton AL Jr. The cerebrum. Anatomy [J]. Neurosurgery, 2007, 61(1 Suppl):37-118. doi:10.1227/01.NEU.0000255490.88321.CE.
[9] Spina A, Gagliardi F, Bailo M, et al. Comparative anatomical study on operability in surgical approaches to the anterior part of the third ventricle [J]. World Neurosurg, 2016, 95:457-463. doi:10.1016/j.wneu.2016.08.073.
[10] Bajada CJ, Lambon Ralph MA, Cloutman LL. Transport for language south of the Sylvian fissure: the routes and history of the main tracts and stations in the ventral language network [J]. Cortex, 2015, 69:141-151. doi:10.1016/j.cortex.2015.05.011.
[11] Shekari E, Goudarzi S, Shahriari E, et al. Extreme capsule is a bottleneck for ventral pathway[J]. IBRO Neurosci Rep, 2021, 10:42-50. doi:10.1016/j.ibneur.2020.11.002.
[12] Smith JB, Lee AK, Jackson J. The claustrum[J]. Curr Biol, 2020, 30(23):R1401-R1406. doi:10.1016/j.cub.2020.09.069.
[13] Viñas-Guasch N, Wu YJ. The role of the putamen in language: a meta-analytic connectivity modeling study[J]. Brain Struct Funct, 2017, 222(9):3991-4004. doi:10.1007/s00429-017-1450-y.
[14] Mithani K, Davison B, Meng Y, et al. The anterior limb of the internal capsule: anatomy, function, and dysfunction[J]. Behav Brain Res, 2020, 387:112588. doi:10.1016/j.bbr.2020.112588.
[15] Fenlon LR, Suarez R, Lynton Z, et al. The evolution, formation and connectivity of the anterior commissure[J]. Semin Cell Dev Biol, 2021, 118:50-59. doi:10.1016/j.semcdb.2021.04.009.
[16] Unterberger I, Bauer R, Walser G, et al. Corpus callosum and epilepsies [J]. Seizure, 2016, 37:55-60. doi:10.1016/j.seizure.2016.02.012.
[17] Kasowski H, Piepmeier JM. Transcallosal approach for tumors of the lateral and third ventricles[J]. Neurosurg Focus, 2001, 10(6):E3. doi:10.3171/foc.2001.10.6.4.
[18] Benear SL, Ngo CT, Olson IR. Dissecting the fornix in basic memory processes and neuropsychiatric disease: a review[J]. Brain Connect, 2020, 10(7):331-354. doi:10.1089/brain.2020.0749.
[19] Vitorino Araujo JL, Veiga JCE, Wen HT, et al. Comparative anatomical analysis of the transcallosal-transchoroidal and transcallosal-transforniceal-transchoroidal approaches to the third ventricle[J]. J Neurosurg, 2017, 127(1):209-218. doi:10.3171/2016.8.JNS16403.
[20] 刘宏斌,周厚杰,吴 涛,等. 胼胝体—穹窿间入路切除第三脑室肿瘤的显微解剖学特点[J]. 广西医学,2018,40(19):3. doi:10.11675/j.issn.0253-4304.2018.19.17.
[21] Rhoton AL Jr. The lateral and third ventricles[J]. Neurosurgery, 2002, 51(Suppl 1):S207-S271. doi:10.1227/01.NEU.0000028161.91504.4F.
[22] Cikla U, Swanson KI, Tumturk A, et al. Microsurgical resection of tumors of the lateral and third ventricles: operative corridors for difficult-to-reach lesions[J]. J Neurooncol, 2016, 130(2):331-340. doi:10.1007/s11060-016-2126-9.

(编辑:贺绍梅)