

经上颌窦入路咽旁段颈内动脉解剖标志 个体化影像分析

梁九思¹ 王小路¹

[摘要] **目的:**探讨咽旁段颈内动脉周边骨性标志的形态及其毗邻关系。**方法:**随机选取30例(60侧)经64层螺旋CT血管成像(CTA)检查显示颅底结构正常者的影像学资料,由上颌窦入路,观察咽旁段颈内动脉至颈内动脉入口的周边骨性标志,如蝶棘、颧骨鞘突(VPTB)、颧骨鼓嵴(TC)的形态及与咽旁段颈内动脉的毗邻关系。**结果:**咽旁段颈内动脉,以颈内动脉外口为基准点,分为偏向寰椎方向10侧(16.7%),偏向颞下颌关节方向6侧(10%),靠近正中线44侧(73.3%)。蝶棘的形态53侧(88.3%)成上宽下窄的三角型,6侧(10%)成末端分叉的不规则型,1侧(1.7%)蝶棘缺失。颧骨鞘突形态为扁平的不规则多边形,表面较光滑,60侧(100%)未见缺失。TC是VPTB向蝶棘方向的延续,位于两者之间,其中51侧(85%)存在TC,9侧(15%)TC缺失。三者组成特殊的解剖区域位于咽旁段颈内动脉前外方,可分为反转“J”型43侧(71.7%)、不规则型17侧(28.3%)。**结论:**蝶棘、TC、VPTB三者构成的特殊解剖区域与由上颌窦入路观察的咽旁段颈内动脉关系密切,是内镜手术寻找咽旁段颈内动脉的解剖依据。CTA影像可提供个体化手术依据。

[关键词] 颈内动脉;蝶棘;颧骨鞘突;颧骨鼓嵴

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.09.001

[中图分类号] R766 **[文献标志码]** A

Individualized imaging analysis of anatomic landmarks of parapharyngeal internal carotid artery via maxillary sinus approach

LIANG Jiusi WANG Xiaolu

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Third Medical Center of PLA General Hospital, College of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Chinese PLA General Hospital, National Clinical Research Center for Otolaryngologic Diseases, Key Lab of Hearing Science, Ministry of Education, Beijing Key Lab of Hearing Impairment for Prevention and Treatment, Beijing, 100039, China)

Corresponding author: WANG Xiaolu, E-mail: wxl13341050@163.com

Abstract Objective: To investigate the morphology of bone markers around the parapharyngeal internal carotid artery and its adjacent relationship. **Methods:** The imaging date of 30 cases which had normal structure of the skull by CTA were randomly selected. Through maxillary sinus approach, the morphology of peripheral bony landmarks (sphenoid spine, vaginal process of the tympanic bone, tympanic crest) from the parapharyngeal internal carotid artery to the entrance of the internal carotid artery and the adjacent relationship with the parapharyngeal internal carotid artery were observed for imaging anatomy. **Results:** With the external opening of the internal carotid artery as the reference point, the parapharyngeal internal carotid artery was divided into 10 sides (16.7%) in the direction of atlas and 6 sides(10%) in the direction of temporomandibular joint, 44 sides (73.3%) were close to midline. On 53 sides (88.3%), the morphology of sphenoid spine became triangular shape with upper width and lower width, 6 sides (10%) became irregular type with terminal bifurcation, and 1 side (1.7%) had sphenoid spine missing. The shape of the vaginal process of the tympanic bone (VPTB) was a flat, irregular polygon with a smooth surface and no loss on 60 sides (100%). The tympanic crest (TC) was a continuation of the VPTB to the sphenoid spine. It was located between the sphenoid spine and the VPTB. 51 sides (85%) of the TC and 9 sides (15%) of the TC were missing. The three constituted a special anatomical structure located in front of the internal carotid artery of the parapharyngeal segment, which can be divided into 43 inverted J-types (71.7%) and 17 irregular types (28.3%). **Conclusion:** The special anatomical area composed of sphenoid spine, vaginal process of the tympanic bone, tympanic crest is closely related to the parapharyngeal internal carotid artery ob-

¹解放军总医院第三医学中心 解放军总医院耳鼻咽喉头颈外科医学部 国家耳鼻咽喉疾病临床医学研究中心 聋病教育部重点实验室 聋病防治北京市重点实验室(北京,100039)
通信作者:王小路,E-mail:wxl13341050@163.com

served by maxillary sinus approach, which is the anatomical basis for endoscopic surgery to find the parapharyngeal internal carotid artery. CTA can provide individualized surgical basis.

Key words internal carotid artery; sphenoid spine; sheath process of temporal bone; tympanic crest of temporal bone

随着鼻内镜技术的快速发展,经鼻内镜颅底手术能够以较小的损伤切除肿瘤,但保护颅底颈内动脉仍然是手术的难点。当颅底肿瘤与颈内动脉粘连、推挤、包绕时,保护颈内动脉便更加困难^[1]。Falcon 等^[2]认为通过蝶棘可以定位咽旁段颈内动脉,但因人而异存在解剖变异,并且其定位相对局限。相关研究表明蝶棘与咽旁段颈内动脉的空间毗邻关系, Li 等^[3]蝶棘与咽旁段颈内动脉之间存在两个骨性结构,即颞骨鼓嵴(tympanic crest, TC)和颞骨鞘突(vaginal process of the tympanic bone, VPTB), VPTB 为颞骨鼓部的一部分并延续为茎突,而 TC 是 VPTB 向蝶棘方向的延续。因此,我们通过分析随机选取的 30 例颅底结构正常 CTA 影像资料,经上颌窦入路观察并个体化分析与咽旁段颈内动脉及颈内动脉外口相关的重要骨性标志,为更加精准确认颅底颈内动脉提供解剖学依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

随机选取 2018 年 12 月—2020 年 12 月 30 例(60 侧)行 64 层螺旋 CT 血管成像(CTA),且颅底结构正常者的影像学资料,其中男 19 例,女 11 例;年龄 19~75 岁,中位年龄 53 岁。

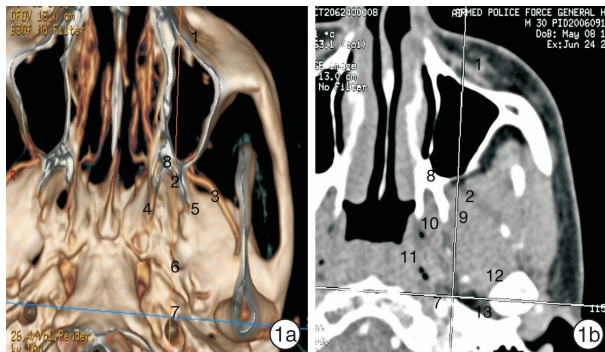
1.2 检查方法

采用 GE Light speed 64 螺旋 CT 扫描仪,患者仰卧位,扫描范围为头部、颈部,所需扫描时间 2.3~3.3 s;用双筒高压注射器经肘静脉注入对比剂碘佛醇注射液 50~100 mL,用 30 mL 生理盐水冲管,注射流率 3.0 mL/s,延迟时间 18~20 s。扫描结束后将层厚及层间距为 0.623 mm 的原始横断面图像传送至工作站行各种后处理。常用后处理技术包括容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)及其反转像,并对重点部位进行多平面重组。

由耳鼻咽喉头颈外科医生与经验丰富的放射科医生在工作站共同阅片,观察 VR、MIP 图像咽旁段颈内动脉的走行,描述蝶棘、VPTB、TC 的形态,三者组成的空间结构及与段颈内动脉的毗邻关系。

1.3 影像解剖分析

图 1 为模拟鼻内镜颅底手术路径,于唇龈切口,经上颌窦前壁及上颌窦后侧壁,暴露并分层显示翼突及翼外板,显露卵圆孔及棘孔;进一步显露卵圆孔及棘孔后外方的蝶棘、TC、VPTB、暴露颈内动脉;同时通过水平、冠位联合观察,并旋转动态 VR 观察明确相关结构空间方位关系。



1a:3D 模拟手术图片;1b:CT 图片。1:上颌窦前壁;2:上颌窦后壁;3:颈内动脉;4:翼突内侧板;5:翼突外侧板;6:卵圆窝;7:颈内动脉;8:翼突根;9:翼外肌;10:翼内肌;11:咽鼓管沟;12:颞下颌关节;13:VPTB。

图 1 经上颌窦前壁手术入路

2 结果

2.1 咽旁段颈内动脉及颈动脉外口的走行

颈内动脉是鼻内镜手术颅底手术重要的解剖标志^[4],颈内动脉在颅底腹侧共分为 7 段(C1~C7),咽旁段颈内动脉在 C1~C2 段至颈动脉管外口段走行,是唯一没有骨性解剖定位标志的一段^[5-6]。该段颈内动脉走行上自颈动脉管外口并向下延续,止于颈总动脉分叉处。通过冠状位观察,以颈内动脉外口作为基准点,延颈内动脉外口向下延续,偏向寰椎方向,称为咽旁段颈内动脉偏向内侧,共 10 侧(16.7%);延颈内动脉外口向下延续,偏向颞下颌关节方向,称为咽旁段颈内动脉偏向外侧,共 6 侧(10%);延颈内动脉外口向下延续,靠近正中线,称为咽旁段颈内动脉正中位,共 44 侧(73.3%)。

2.2 蝶棘的形态

蝶棘为蝶骨大翼末端骨质,位于棘孔的后外方,咽旁段颈内动脉外口的前外方,外侧为颞下颌关节窝,其后下方为茎突鞘隔,茎突鞘隔连接茎突棘、咽隐窝,其内包含咽旁颈内动脉、颈内静脉和后组脑神经^[7]。此次研究我们通过 CT 冠状位、水平位、矢状位 VR 观察蝶棘形态发现,53 侧(88.3%)成上宽下窄的三角型,6 侧(10%)成末端分叉的不规则型,1 侧(1.7%)蝶棘缺失,蝶棘末端多数圆钝,少数较为锋利。Li 等^[3]行 10 例(20 侧)尸头解剖发现,20 个蝶棘中成三角型投影为 18 侧(90%),末端分叉为 2 侧(10%),这与我们对蝶棘形态分类描述相符合。

2.3 VPTB 和 TC 的形态

本研究称颞骨鞘突为 VPTB,因其源于颞骨鼓

部,并延续为茎突,蝶棘位于其前外侧、下缘为茎突咽筋膜,咽旁段颈内动脉外口位于其前内侧。此次研究我们通过 CT 冠状位、水平位、矢状位观察 VPTB 形态为扁平不规则多边形,表面较为光滑,60 侧(100%)均存在。本研究我们称 TC 为颞骨鼓嵴,是 VPTB 向蝶棘方向的延续,位于蝶棘与 VPTB 之间,有研究表明蝶棘和 VPTB 是咽旁段颈内动脉的最为重要的骨性标志物,TC 为两者之间的一个骨性凸起^[8]。本研究发现 TC 存在缺失,在 60 侧的影像学资料中 51 侧(85%)存在 TC,9 侧(15%)TC 缺失。

2.4 蝶棘、VPTB、TC 组成的形态

以冠状位的视野观察,多数情况下三者依次排列在咽旁段颈内动脉至颈内动脉入口的前外方,但因每例患者的解剖存在变异,三者的空间结构同样存在差异。通过 60 侧影像学资料分析发现蝶棘、

TC、VPTB 三者联合的形态可分为反转“J”型、不规则型,其中反转“J”型最为多见,为 43 侧(71.7%),不规则型 17 侧(28.3%)。VPTB 的内侧缘与颈内动脉外侧缘关系最为密切,两者成重叠、毗邻的关系,其次为蝶棘;多数情况下位于咽旁段颈内动脉的前外方。如果以咽旁段颈内动脉为中心,VPTB 内侧缘与之关系最为密切,沿 VPTB 的表面可发现 TC,在 TC 的前方为蝶棘。如果 TC 缺失,VPTB 的前方稍向外侧为蝶棘,且两者之间存在一狭长的间隙。当蝶棘出现缺失,VPTB 表面稍向外侧即可发现 TC。以冠状位视角观察咽旁段颈内动脉区域(图 2a~d),以水平位、冠状位、矢状位观察蝶棘、TC、VPTB(图 3a~f)。蝶棘、TC、VPTB 组成形态反转“J”型 43 侧(71.7%),不规则型 17 侧(28.3%)。图 2e 为三者组成的反转“J”型形态,图 2f 为三者组成的不规则形态。

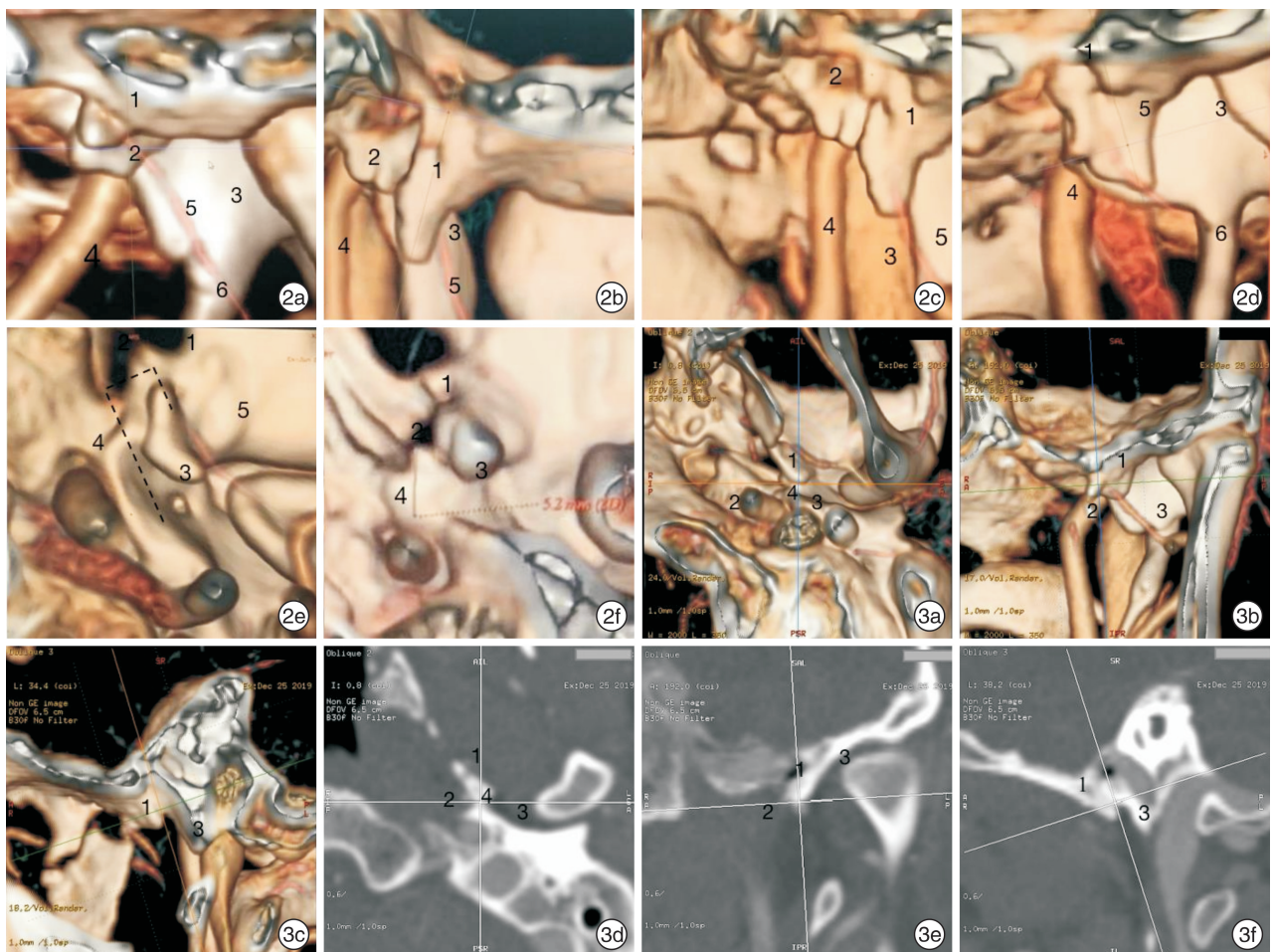


图 2 不同视角下观察所见 1:蝶棘;2:TC;3:VPTB;4:咽旁段颈内动脉;5:脑膜中动脉;6:茎突; 2a~2d:以冠状位视角观察咽旁段颈内动脉区域;2e、2f:以水平位视角观察蝶棘、TC、VPTB; 图 3 不同观察方向的不同视角 1:蝶棘; 2:咽旁段颈内动脉;3:VPTB;4:TC; 3a:水平位;3b:冠状位;3c:矢状位;3d:水平位;3e:冠状位;3f:矢状位。

3 讨论

随着鼻内镜技术的发展,经鼻内镜下处理旁中 线颅底肿瘤范围越来越宽泛,相应的并发症也随之

出现,最严重的并发症为术中颈内动脉破裂导致的大出血^[6,9-10]。Labib 等^[11]研究表明,在鼻内镜视野下将颈内动脉分为咽旁段、岩骨段、斜坡旁段、鞍

旁段、床突旁段、颅内段,其中咽旁段颈内动脉为经总动脉分叉至颈动脉管外口之间的一段,也是 Bouthillier 等^[12]既往研究的 C1 段(颈段),为旁中线颅底区域内重要的解剖结构。当旁中线颅底区域发生肿瘤后,其传统的治疗手段为面中掀翻、颌骨外旋等经中线入路的手术方式。现应用鼻内镜技术,可以达到 C1~C2 段颈内动脉的交界处,很好地避免了传统手术中手术范围大、术中出血多、术后恢复慢等缺点。但辨别、定位及保护咽旁段颈内动脉依然是旁中线颅底肿瘤手术安全的关键。

我们通过 CTA 观察到咽旁段颈内动脉的全长,并且将其分为 3 种形态,可分为偏向内侧、外侧及正中位。三种走行方式可延长或缩短颈内动脉与 VPTB 之间的距离。既往研究表明蝶棘作为咽旁段颈内动脉的骨性标志,位于咽旁段颈内动脉的前外方^[7],我们研究发现蝶棘存在解剖变异和缺失,在冠状位的视野观察 60 侧影像资料中有 1 侧的蝶棘位于咽旁段颈内动脉的前方偏向内侧,位于 TC 的正前方,从水平位视野观察,两者重叠,蝶棘、TC 与 VPTB 构成反转“J”型。在 60 侧的影像学资料中存在 1 侧的蝶棘缺失,从冠状位视野观察,TC 位于咽旁段颈内动脉的前外方,从水平位视野观察其与 VPTB 组成不规则形态。如果蝶棘在解剖上存在变异,且术前未经查明,将会给术中定位、保护咽旁段颈内动脉带来障碍,甚至有损伤颈内动脉的风险。蝶棘后方即为 TC,为骨性突起,冠状位视角观察常被蝶棘掩盖,单一角度观察不易分辨,但二者前后位置关系多相互平行。本研究发现通过冠状位视野观察 60 侧影像学资料中有 1 侧的 TC 形态较为特殊,为三角形,与该侧的蝶棘形态相似,但方向相反,位于蝶棘的后内方,与 VPTB 相比更靠近咽旁段颈内动脉,通过水平位视野蝶棘、TC 与 VPTB 组成不规则的形态。观察 60 侧的影像学资料,57 侧(95%)的蝶棘低于 TC,位于咽旁段颈内动脉及颈内动脉外口的前外方。如果蝶棘缺失或蝶棘与 TC 方向相反,有将 TC 误认为是蝶棘的风险,此时颞骨骨嵴较蝶棘高。如果以咽旁段颈内动脉为中心,从空间毗邻关系上发现咽旁段颈内动脉与 VPTB 内侧缘紧密相连,两者相互重叠、毗邻,沿 VPTB 表面可寻找到 TC,在其前方便是蝶棘,当蝶棘或 TC 出现缺失,可根据 VPTB 寻找存在的 TC 或蝶棘。

蝶棘、TC、VPTB 所构成的特殊解剖区域,形态多变,可发生变异,并互为解剖标志,除定位咽旁段颈内动脉外,还可通过蝶棘定位脑膜中动脉、棘孔,通过 VPTB 定位茎突等。在行颅底手术时无论选择何种手术入路,逐层解剖显露颈内动脉时,均应保证这一区域的安全,该段颈内动脉在进入颈

动脉管之前的走行差异较大,但明确骨性解剖标志,对于帮助精准寻找咽旁段颈内动脉有关键作用,这就需在术前完善头颅 CTA 等辅助检查,明确颈内动脉走行,明确蝶棘、TC、VPTB 三者之间的解剖关系,明确个体化解剖变异及三者与咽旁段颈内动脉的毗邻关系。

综上所述,三者解剖关系和空间关系互为定位,并协助精准定位咽旁段颈内动脉。三者中 VPTB 较为恒定,蝶棘、TC 变异较大,术前通过头颅 CTA 明确三者的空间关系,鼻内镜下颅底手术中观察三者的前后位置,术前和术中紧密配合,相互对应,精准定位咽旁段颈内动脉的位置,同时明确判定是否存在解剖变异,避免颈内动脉损伤。

参考文献

- [1] 许庚. 经鼻内镜鼻腔鼻窦-颅底肿瘤手术[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 55(1): 4-7.
- [2] Falcon RT, Rivera-Serrano CM, Miranda JF, et al. Endoscopic endonasal dissection of the infratemporal fossa: Anatomic relationships and importance of eustachian tube in the endoscopic skull base surgery[J]. Laryngoscope, 2011, 121(1): 31-41.
- [3] Li W, Chae R, Rubio RR, et al. Characterization of Anatomical Landmarks for Exposing the Internal Carotid Artery in the Infratemporal Fossa Through an Endoscopic Transmastoid Approach: A Morphometric Cadaveric Study[J]. World Neurosurg, 2019, 131: e415-e424.
- [4] 王振霖, 张秋航, 刘俊其, 等. 基于解剖平面的内镜经口入路咽旁段颈内动脉定位方法及临床应用[J]. 解剖学报, 2020, 51(5): 677-681.
- [5] Kassam AB, Gardner P, Snyderman C, et al. Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa[J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1): E6.
- [6] Gardner PA, Tormenti MJ, Pant H, et al. Carotid artery injury during endoscopic endonasal skull base surgery: incidence and outcomes [J]. Neurosurgery, 2013, 73(2 Suppl Operative): ons261-269; discussion ons269-270.
- [7] Liu J, Pinheiro-Neto CD, Fernandez-Miranda JC, et al. Eustachian tube and internal carotid artery in skull base surgery: an anatomical study[J]. Laryngoscope, 2014, 124(12): 2655-2664.
- [8] Komune N, Komune S, Matsushima K, et al. Comparison of lateral microsurgical preauricular and anterior endoscopic approaches to the jugular foramen [J]. J Laryngol Otol, 2015, 129 Suppl 2: S12-20.
- [9] Rowan NR, Turner MT, Valappil B, et al. Injury of the Carotid Artery during Endoscopic Endonasal Surgery: Surveys of Skull Base Surgeons [J]. J Neurol Surg B Skull Base, 2018, 79(3): 302-308.

基于 ACR TI-RADS 评分构建甲状腺乳头状癌 颈中央区淋巴结转移风险预测模型及其 诊断效能评估*

陈可悦¹ 吕国荣² 沈浩霖¹ 王月桂¹ 王康健¹ 杨舒萍¹

[摘要] **目的:**基于美国放射学会甲状腺影像报告和数据系统(ACR TI-RADS)构建甲状腺乳头状癌(PTC)颈中央区淋巴结转移(CLN)的风险预测模型,并评估其诊断效能。**方法:**纳入2019年1月—2020年5月确诊为PTC的患者319例,共366枚结节作为建模队列,构建风险预测模型(ATR模型);纳入2020年6—8月的PTC患者105例,共121枚结节作为外部验证队列。计算模型C统计量(C-index)并进行拟合优度检验,对比ATR模型与颈部超声(C-US)、电子计算机断层扫描(CT)的诊断效能。**结果:**ATR模型为: $Y = -3.719 + 0.765 \times \text{性别} + 1.094 \times \text{病灶数量} + 0.08 \times \text{最大径} + 0.266 \times \text{ACR评分}$ 。在建模队列训练集、测试集及外部验证队列中,模型C-index分别为:0.758(95%CI:0.699~0.817),0.717(95%CI:0.619~0.815)及0.756(95%CI:0.671~0.840)。Hosmer-Lemeshow拟合优度检验表明模型预测率与实际发生率的一致性良好($P = 0.918, P = 0.581, P = 0.366$)。以 ≥ 0.434 为诊断截值,模型的诊断效能最高(灵敏度:86.0%,特异度:56.3%,约登指数:0.423),在外部验证队列中,C-US与CT的诊断效能比较,各指标均无明显差异($P > 0.05$);与C-US、CT检查相比,ATR模型诊断灵敏度(66.1%和16.1%, $P < 0.001$;66.1%和9.7%, $P < 0.001$),符合率(68.6%和55.4%, $P = 0.041$;68.6%和52.9%, $P = 0.012$)均较高,阴性预测值高于CT(66.7%和50.9%, $P = 0.042$),而与C-US无差异(66.7%和52.3%, $P = 0.066$);阳性预测值(70.7%和83.3%, $P = 0.211$;70.7%和85.7%, $P = 0.319$;83.3%和85.7%, $P = 0.713$)三者无明显差异,而模型特异度(71.2%和96.6%, $P = 0.001$;71.2%和98.3%, $P < 0.001$)较低。**结论:**基于ACR TI-RADS评分所构建的风险预测模型较传统影像学检查可以更准确、敏感地预测CLNM。

[关键词] 甲状腺肿瘤;颈中央区淋巴结;电子计算机断层扫描

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.09.002

[中图分类号] R736.1 **[文献标志码]** A

Establishment of a predictive model for central cervical lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma based on ACR TI-RADS score and evaluation of its diagnostic efficacy

CHEN Keyue¹ LV Guorong² SHEN Haolin¹ WANG Yuegui¹
WANG Kangjian¹ YANG Shuping¹

(¹Department of Ultrasound, Zhangzhou Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Zhangzhou, 363000, China; ²Department of Clinical Medicine, Quanzhou Medical College)

Corresponding author: YANG Shuping, E-mail: 2419981500@qq.com

Abstract Objective: To establish a predictive model for central lymph node metastasis(CLN) of papillary thyroid carcinoma(PTC) based on ACR TI-RADS grades(ATR model) and evaluate its diagnostic efficacy. **Methods:** A total of 319 patients with PTC diagnosed from January 2019 to May 2020 were included, including 366 nodules were used as the modeling cohort to construct the risk prediction model. A total of 105 PTC patients with 121 nodules from June to August 2020 were included as the external validation cohort. The C-index of the model

*基金项目:福建省科技创新联合资金项目(No.2017Y9071)

¹福建医科大学附属漳州市医院超声医学科(福建漳州,363000)

²教育部泉州医学高等专科学校

通信作者:杨舒萍,E-mail:2419981500@qq.com

[10] Kassar AB, Prevedello DM, Carrau RL, et al. Endoscopic endonasal skull base surgery: analysis of complications in the authors' initial 800 patients[J]. J Neurosurg, 2011, 114(6):1544-1568.

[11] Labib MA, Prevedello DM, Carrau R, et al. A road map to the internal carotid artery in expanded endo-

scopic endonasal approaches to the ventral cranial base[J]. Neurosurgery, 2014, 10 Suppl 3:448-471.

[12] Bouthillier A, van Loveren HR, Keller JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification[J]. Neurosurgery, 1996, 38(3):425-433.