

# 颈动脉体瘤的影像学诊断及研究进展

周冬梅<sup>1</sup>, 尹桂秀<sup>1\*</sup>, 贺生琴<sup>2</sup>

<sup>1</sup>青海大学附属医院影像中心, 青海 西宁

<sup>2</sup>陆军第952医院传染科, 青海 格尔木

Email: \*yinguixiu6666@126.com

收稿日期: 2021年5月21日; 录用日期: 2021年6月9日; 发布日期: 2021年6月25日

## 摘要

颈动脉体瘤是罕见的位于颈总动脉分叉处的化学感受器瘤, 同时也是一种副神经节瘤。根据2017年世界卫生组织肾上腺肿瘤新分类标准将其定义为转移性肿瘤, 包括淋巴结转移及远处转移, 故需早期进行手术治疗。颈动脉体瘤毗邻重要血管及神经, 且为富血管组织, 故手术难度较高。因此完善术前颈动脉体瘤的影像学检查至关重要。本文就颈动脉体瘤影像学诊断及研究进展作一综述。

## 关键词

颈动脉体瘤, CT, MR, 超声成像

# Imaging Diagnosis and Research Progress of Carotid Body Tumor

Dongmei Zhou<sup>1</sup>, Guixiu Yin<sup>1\*</sup>, Shengqin He<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Image Center, The Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

<sup>2</sup>Infectious Department, Army 952nd Hospital, Geermu Qinghai

Email: \*yinguixiu6666@126.com

Received: May 21<sup>st</sup>, 2021; accepted: Jun. 9<sup>th</sup>, 2021; published: Jun. 25<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

Carotid body tumor is a rare chemoreceptor tumor located at the total carotid artery bifurcation and also a paraganglioma. It is defined as metastatic tumors according to the 2017 WHO new classification standard for adrenal tumors, including lymph node metastasis and distant metastasis,

\*通讯作者。

thus requiring early surgical treatment. However, carotid body tumor is adjacent to important blood vessels and nerves, which is vascular-rich tissue, so the operation is difficult. Therefore, improving the imaging examination of preoperative carotid body tumor is crucial. This article reviews the imaging diagnosis and research progress of carotid body tumor.

## Keywords

Carotid Body Tumor, CT, MR, Ultrasonography

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

颈动脉体瘤(carotid body tumor, CBT)是起源于颈动脉体化学感受器的肿瘤,多位于颈总动脉分叉处。CBT也是一种副神经节瘤(paranglioma, PGL),发生于肾上腺外神经嵴衍生的副神经节细胞,约占头颈部PGL的50% [1],部分CBT可具有神经内分泌功能。CBT临床较为罕见,男女发病比约为1:2,平均发病年龄为50岁,双侧发病占10%,家族遗传性CBT可增加双侧发病率。CBT发生的病因目前多认为是慢性缺氧及长期处于高海拔地区刺激颈动脉体增生肥大导致,线粒体琥珀酸脱氢酶B基因(mitochondrial succinate dehydrogenase B, SDHB)突变与CBT分化、转移及预后密切相关[2]。

在2017版世界卫生组织(World Health Organization, WHO)肾上腺肿瘤的分类标准中,将CBT的良、恶性合并改用为转移性,并制定新的肾上腺嗜铬细胞瘤和副神经节瘤评分系统(the grading adrenal pheochromocytoma and paraganglioma, GAPP) [3]。CBT转移率可高达15% [1],包括淋巴结转移及远处转移,故需要早期进行治疗。治疗方法包括放化疗、手术治疗及姑息治疗,其中手术是CBT主要的治疗方法。但CBT多位于颈总动脉分叉处毗邻重要的大动脉及神经,且瘤体血供丰富,故手术难度较高[4]。因此完善术前CBT个体化诊断及评估对于治疗及预后至关重要。目前CBT术前评估主要通过CT、MR、超声及DSA等影像学检查方法,本文主要介绍CBT影像学检查的诊断方法及研究进展。

## 2. CT诊断及研究进展

CT具有较高的密度分辨力,可对图像进行密度量化分析,并具有多种后处理功能,大大提高影像医生的诊断效能。颈动脉体瘤CT常规检查方法主要包括颈部平扫、颈部增强及头颈部CT血管成像(CT angiography, CTA)。CBT在颈部平扫中,若瘤体较小,与周围肌肉及肿大的淋巴结密度相似,诊断较为困难;若瘤体较大,瘤体表现为圆形或类圆形的等密度肿块影,与周围组织分界尚清,但瘤内及瘤周血管难以显示,钙化少见。颈部增强检查中,CBT动脉期呈明显不均匀强化,其内见迂曲走形的血管及供血动脉,适当提高窗宽及窗位便于清晰显示瘤体及其与颈动脉关系;静脉期强化程度常较动脉期强化程度均匀,有学者认为强化方式与瘤体内纤维组织成分有关,而与瘤体大小关系较小[5]。头颈部CTA方便、快捷,可以显示瘤体对周围血管的侵犯包绕程度、willis环是否通畅、脑动脉及颈动脉有无狭窄斑块等情况,为临床手术提供指导。CTA数据还可以通过容积再现(volume rendering, VR)、多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等技术进一步处理,用以显示瘤体的大小、位置及形态,便于进行准确分型,头颈部CTA对于CBT术中出血量的预估具有一定价值。

目前由于能谱技术不断研发进展,便于对 CBT 更进一步分析。能谱数据分析主要包括虚拟平扫(virtual non-contrast, VNC)、单能量成像、碘(水)图、能谱曲线、有效原子序数(Effective-Z)等技术。VNC 图像是在增强扫描的基础上利用能谱技术直接得到,无需进行常规平扫,降低患者的辐射剂量,适合于配合不佳的患者;虚拟平扫技术可以更好的显示钙化斑块及支架植入。单能量成像技术可以降低图像信噪比(noise-signal ratio, SNR)及对比噪声比(contrast noise ratio, CNR)等,在提高病灶图像质量的同时降低患者的辐射剂量,并可以减少骨的硬化伪影、支架金属伪影等;有研究认为碘(水)图、能谱曲线、有效原子序数等可以对病灶进行综合分析,在浸润程度、分化程度以及转移等方面提供有效信息,对临床治疗具有指导意义[6]。

### 3. MR 诊断及研究进展

MR 具有软组织及空间分辨率高、序列多样、成像参数互补等优点。CBT 的 MR 检查序列主要包括自旋回波(SE)序列 T1WI、快速自旋回波(FSE)序列 T2WI、MR 动态增强序列、时间飞跃法(time of flight, TOF)MRA 等。CBT 在 SE T1WI 序列常呈等信号或低信号;FSE T2WI 主要表现为高信号;动态增强检查瘤体呈明显强化,瘤内血管及颈动脉壁可以清晰显示;TOF-MRA 可以清晰显示颈动脉与瘤体关系以及 willis 环,为临床手术提供帮助。CBT 的 MR 特征型表现为“盐-胡椒征”(salt and pepper sign),其中“胡椒征”表现为点条状的低信号影,主要由高速血流的流空效应所形成;“盐征”表现为点状高信号,为慢速血流或出血引起。“盐-胡椒征”好发于头颈部副神经节瘤,头颈部以外的副神经节瘤则较为少见,其中“胡椒征”较“盐征”更为常见[7]。“盐-胡椒征”在 T1WI 及增强图像显示较为明显,且瘤体越大越容易观察,小于 1 cm 的瘤体通常不会出现。

有研究认为 CBT 是颈动脉斑块的独立危险因素,主要机制为颈总动脉分叉角度增大,导致血流动力学改变。3D-TOF、2D-TOF 及 MA-RAGE 等多序列可以对颈动脉斑块成分进行分析,其中 MA-RAGE 序列对斑块内出血具有较高的敏感性。高分辨率 MR 的应用可以进一步提高图像组织、空间分辨率及 SNR,黑血技术可以清晰显示血管壁结构,联合 MRA 可用以显示斑块的位置及成分[8]。

### 4. 超声诊断及研究进展

超声检查没有辐射,操作便捷,可以动态连续观察瘤体,且超声成像对 CBT 的敏感性较高。CBT 超声检查方法主要包括二维超声、彩色多普勒血流显像(CDFI)及脉冲多普勒(PW)。CBT 在二维超声上显示为颈总动脉分叉处不均匀低回声肿块影,边界清楚,形态规整,颈内、外动脉分叉角度增大,瘤体可以包绕颈动脉生长。低频探头可以用于观察颈动脉血管壁结构、瘤体的范围、入侵的深度等;高频探头可用于观察瘤体内血流情况及细节,但难以观察瘤体整体形态,二者互补,便于提高诊断效能[9]。CDFI 主要用以观察瘤内血管、瘤体与颈动脉关系等;CBT 内血流丰富,表现为多发网条状,可呈“火海征”改变;可在瘤体血流最丰富层面评价瘤内血流丰富度,CBT 血流丰富度多为 III 级[10]。PW 主要用于观察病灶内血流频谱形态、血流速度及阻力指数,CBT 主要为高速低阻型的血流信号。

超声难以追踪肿瘤的滋养血管来源,并且对较小的瘤体及高位瘤体诊断较为困难。超声造影(contrast enhanced ultrasonography, CEUS)的应用或可解决这些问题,CEUS 主要用以实时动态观察瘤体内微灌注状态,安全,高效,空间分辨率高,并可以对感兴趣区进行定量分析,有研究认为未来在 CBT 患者诊断及随访工作中可以实施 CEUS [1]。

### 5. 总结

CBT 的影像学诊断,过往多将 DSA 作为诊断的金标准,表现为颈总动脉分叉处团块状或网状的浓染肿块,颈内、外动脉受推压而移位,呈“高脚杯”状改变,用以显示 CBT 位置、大小、形态、供血动

脉及 CBT 与颈动脉关系。但 DSA 属于有创性检查, 辐射剂量及对比剂使用量均较大, 且无法观察瘤体与周围组织关系。CT 及 MR 检查对于双侧 CBT 及多中心起源的 PGL 可以较好地进行评估, 并且可以进一步了解颈动脉斑块以及头颈部血管的情况, 为临床手术提供指导。但 CT 检查辐射剂量较高, 并且 CT 增强及 CTA 检查需要注射造影剂, 对于造影剂过敏的患者无法进行检查。MR 检查时间长, 价格昂贵, 对于有心脏起搏器、金属假牙、避孕环、动脉瘤夹等金属异物植入及精神状态不佳的患者无法进行 MR 检查。超声检查价格较为便宜, 操作简单, 但诊断结果受人因素干扰, 诊断的准确性较 CT 及 MR 低。对于临床上怀疑淋巴结转移或远处转移及低分化的 CBT 患者, 可行 PET-CT 检查, 获取全身功能代谢显像, 以避免漏诊 CBT 转移的病灶。

综上, 对于 CBT 患者的诊疗需要进行个体化评估, 取长补短选择最适合的检查, 便于提高 CBT 的诊断效能及患者生存质量。

## 参考文献

- [1] Schwarze, V., Marschner, C., Negrao De Figueiredo, G., Ingrisich, M., Rübenthaler, J. and Clevert, D.A. (2020) Single-Center Study: Dynamic Contrast-Enhanced Ultrasound in the Diagnostic Assessment of Carotid Body Tumors. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, **10**, 1739-1747. <https://doi.org/10.21037/qims-19-920>
- [2] 化召辉, 蔡高坡, 张林枫, 刘仕睿, 岳永强, 李震. 颈动脉体瘤线粒体琥珀酸脱氢酶基因突变与临床病理特征的关系及其对患者预后的预测价值[J]. 中华实验外科杂志, 2020, 37(1): 124-127.
- [3] 尹绪龙, 曹彩霞, 张铭鑫, 于文娟, 杨学成. 嗜铬细胞瘤/副神经节瘤 2017 版 WHO 肾上腺肿瘤分类下临床病理再评价的单中心研究? [J]. 肿瘤预防与治疗, 2019, 32(8): 682-687, 693.
- [4] 彭来娟, 吴磊, 张涛, 胡春峰. 颈动脉体瘤的 CT 表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2017, 15(5): 544-546.
- [5] 林晓珠, 沈云, 陈克敏. CT 能谱成像的基本原理与临床应用研究进展[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45(8): 798-800.
- [6] 郑月宏, 顾光超, 周家伟. 颈动脉体瘤的诊治现状及进展[J]. 中华普通外科杂志, 2020, 35(3): 177-178.
- [7] Lee, K.Y., Oh, Y.W., Noh, H.J., Lee, Y.J., Yong, H.S., Kang, E.Y., Kim, K.A. and Lee, N.J. (2006) Extraadrenal Paragangliomas of the Body: Imaging Features. *American Journal of Roentgenology*, **187**, 492-504. <https://doi.org/10.2214/AJR.05.0370>
- [8] 高雅, 鲍海华, 胡惠莹, 赵锡海, 李睿. 高分辨 MR 对颈动脉体瘤的临床应用价值[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(4): 542-545.
- [9] 赵岭, 吴景艳, 任贺. 二维及彩色多普勒超声在颈动脉体瘤诊断中的应用价值[J]. 实用医技杂志, 2017, 24(2): 169-170.
- [10] 张立华, 杨宁, 冯逢, 卫才永, 路军良, 马永强. 颈动脉体瘤的比较影像学诊断[J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(1): 51-53.