

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202422536

· 综述 ·

颈静脉球解剖异常的临床意义

张康佳, 伍伟景

(中南大学湘雅二医院耳鼻咽喉头颈外科, 湖南长沙 410011)

摘要: 颈静脉球解剖异常形式多样, 以颈静脉球高位多见, 其发生率由于临床分类标准不一差异性较大。颈静脉球解剖异常大多表现为无症状患者, 因此临床重视程度较低。但其为颞骨岩部最常见的血管异常, 容易因忽视而在中耳、内耳及侧颅底手术中出现术中致命性大出血。颈静脉球解剖异常有症状患者表现多变, 容易被其他具有相同症状的疾病所掩盖。因此对颈静脉球解剖异常的临床症状、诊断、鉴别诊断及治疗进行相关综述, 以加深对颈静脉球解剖异常的认识, 对减少临床重大并发症的发生提供参考。

关键词: 颈静脉球; 解剖异常; 症状; 诊断; 治疗

中图分类号: R764

Clinical significance of anatomic abnormality of jugular bulb

ZHANG Kangjia, WU Weijing

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Second Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410011, China)

Abstract: There are various types of anatomic abnormality of jugular bulb. High jugular bulb is one of the most common anatomical variations. A probability of occurrence is diversity due to different criteria of clinical classification. Anatomic abnormality of jugular bulb can always be ignored in clinic since most of patients with high jugular bulb are asymptomatic. However, it is the most common vascular anomaly of the petrous temporal bone. It is easy to cause fatal intraoperative hemorrhage in middle ear, inner ear and lateral skull base surgery due to neglect. Its symptoms were changeable and easily masked by other diseases. Therefore, it is more important to review the clinical symptoms, diagnosis, differential diagnosis and treatment of jugular bulb anomaly to deepen physician understanding and reduce the occurrence of major clinic complications.

Keywords: Jugular bulb; Anatomic abnormality; Symptoms; Diagnosis; Treatment

颈静脉球位于颅底颈静脉窝, 是乙状窦向颈内静脉延续时在颅底部迂曲而形成, 其解剖异常的发生率约为10%~15%, 可分为高位颈静脉球、颈静脉球憩室及颈静脉球扩大等^[1], 其中, 高位颈静脉球最为常见, 由于诊断标准并未统一, 文献报道的发生率差异较大, 介于3%~65%。当异常的颈静脉球出现骨质缺损或破坏时, 可以出现颈静脉球裂, 占1%~3%; 当骨质缺损导致颈静脉球侵入内耳时称颈静脉球相关内耳裂^[2]。

由于颈静脉球解剖异常多无症状, 因此临床上重视程度较低, 但颈静脉球为颞骨岩部最常见血管

异常^[3], 临床工作中常因术中大出血而受关注。高位颈静脉球是1914年Page行鼓膜切开置管时因大出血发现, 之后相继在中耳、内耳甚至桥小脑角区的手术中遇见^[4]。颈静脉球因阻碍手术路径, 造成手术难度加大, 甚至术中改变手术方式^[5]。除此之外, 部分患者可因颈静脉球解剖异常出现影响生活和工作的症状, 如耳鸣、眩晕及听力损失等。本文对颈静脉球解剖异常的形成、出现的临床症状、相关疾病的诊断、鉴别及治疗进行综述, 旨在规范术前对于颈静脉球的相关诊治, 减少术中出血风险。

第一作者简介: 张康佳, 女, 在读硕士研究生。

通信作者: 伍伟景, Email: weijwu@163.com

1 颈静脉球解剖

1.1 颈静脉球的发育

胚胎时期和出生后发育及脑循环中血流动力学变化都对颈静脉球的发生与发展起重要作用。有研究观察发现,胚胎发育至4 mm时开始出现原始静脉通道,逐渐发育成原始静脉窦,胚胎发育至35 mm时可检测到静脉窦血液引流至颈内静脉,胎龄3~4月时可识别横窦,并开始出现未发育成颈静脉球的颈静脉窦。但颈静脉球真正的发育是在2岁直立行走后在血管内脉冲式压力的作用下形成^[6-7]。由于静脉血管具有右侧优势,通常右侧颈静脉球较左侧大,因此高位颈静脉球多见于右侧;颈静脉球随年龄增长而逐渐发育,因此儿童高位颈静脉球较为多见。另外,统计学资料表明高位颈静脉球多见于女性,这与激素水平可能存在一定关系^[1,6]。Wadin等^[8]认为颞骨气化较差时颈静脉球位置较高,但也有观点认为颞骨气化程度和高位颈静脉球之间并无统计学上的显著相关性^[9-10];同时颞骨岩尖部的气化是独立的,并未发现其与颈静脉球存在解剖学关系^[11]。

1.2 颈静脉球正常及异常解剖

颈静脉球主要位于颈静脉球窝的外后方,前方有颈内动脉、耳蜗导水管、咽静脉和岩下窦及经过颈静脉孔的后组脑神经;后方有乙状窦、后内侧枕骨、后外侧壁1 mm之隔有面神经垂直段;上方有外耳道、中耳、后半规管、前庭和内耳^[12-13]。

不同作者对于临床的分类与分型不同,这主要取决于临床需求。Couloigner等^[14]根据颞骨成像总结了不同高位颈静脉球诊断方法:①当颈静脉球达圆窗下缘;②当颈静脉球达鼓环下缘;③当颈静脉球达耳蜗底转;④当颈静脉球达内听道2 mm以内。Shao等^[15]将超过内听道下缘的1、1.5、3 mm的高位颈静脉球分为3级,便于判断高位颈静脉球对听神经瘤手术的阻碍程度从而选择合适手术入路;Park等^[2]则结合圆窗和内听道将颈静脉球分为两型用于分析颈静脉球高度及颈静脉球相关内耳裂开发生率之间的关系。Manjila等^[12]分类法用后半规管和內听道将高位颈静脉球分为5型:1型为无颈静脉球,2型为后半规管下缘以下(2a无开裂,2b有开裂),3型为内听道下缘以下(3a无开裂,3b有开裂),4型超过内听道(4a无开裂,4b有开裂),5型为混合型,此种分类方法更有利于神经外科医生在显微外科手术时对结构的判断和识别。颈静脉球扩

大主要为颈静脉球的横径扩大所致,颈静脉球憩室主要依据影像学诊断,因此临床诊断的颈静脉球憩室或许就是异常高位颈静脉球^[5]。

2 颈静脉球解剖异常相关临床症状

2.1 耳鸣

高位颈静脉球为耳鸣最常见病因,约占21%^[16],由高位颈静脉球引起的耳鸣常表现为搏动性耳鸣,并随着运动和精神紧张而加强。发生机制主要为颈静脉球增大,顶层骨质即中耳底壁变薄或开裂,颈静脉球内湍流的震动传到内耳^[7],或者由于高位颈静脉球的压力作用,导致不必要的声音通过中耳传入内耳^[17],亦可由异常的突触后放电所致^[18]。耳鸣在颈静脉球解剖异常引起的症状中最为常见,约占50.4%^[19]。

2.2 前庭症状

颈静脉球解剖异常引起的眩晕容易被临床忽视,但其在高位颈静脉球出现的症状中仅次于耳鸣。Krombach等^[20]报道的高位颈静脉球患者中诉眩晕症状高达85%,Hourani等^[21]报道了39%患者出现眩晕症状。主要是由于颈静脉球致前庭导水管裂^[2,22],其次还有颈静脉球致后半规管开裂,颈静脉球所致耳蜗导水管开裂,这些开裂形成的第三窗口可以通过声音或压力诱发眩晕,表现形式可以为严重的急性眩晕发作、偶发性眩晕发作或慢性眩晕发作^[2,23]。由于儿童的半规管裂开多于成人,且儿童后半规管裂开最常见原因即为高位颈静脉球,因此我们不应该低估儿童真性眩晕的主诉^[23]。Hitier等^[24]报道了由于高位颈静脉球引起的后半规管裂开,可出现由Valsalva诱发的垂直向下眼震,这可能是由于后半规管被高位颈静脉球阻碍。

2.3 听力损失

颈静脉球解剖异常可以引起传导性聋、感音性聋及混合性聋。传导性聋为颈静脉球阻塞气导路径、接触鼓膜、听骨链甚至阻塞圆窗导致传导结构的活动度降低,引起低频传导性聋,当出现裂开时,则由病理性第三窗口造成能量耗散。感音神经性聋则由颈静脉球伸入岩尖内侧,阻塞耳蜗、前庭导水管,造成毛细胞缺血或出血;因其主要接触耳蜗底周,出现高频性感音神经性聋较多。混合性聋较为少见,可合并多因素引起^[18-19,25]。1972年,Robin等^[26]首次报道了由于中耳高位颈静脉球引起的传导性聋;1986年,Wadin等^[8]报道了高位颈静脉球引起感音

神经性听力损失患者。大多文献中报道的颈静脉球解剖异常与听力损失均无统计学相关性, Sayit 等^[27]统计了所有症状, 其中感音神经性听力损失与高位颈静脉球存在统计学相关性。高位颈静脉球与听力损失无绝对相关性主要由于高位颈静脉球的程度不一, 因此, 对于高位颈静脉球进行准确分型后再进行其与症状学的相关性研究更能准确地体现高位颈静脉球与相应症状的统计学关系。

2.4 脑神经症状

Jahrsdoerfer 等^[5, 28-30]报道了 16 ~ 50 岁女性由于高位颈静脉球引起的面瘫症状案例, 部分患者可伴有头痛症状。面瘫患者可出现反复发作性面瘫、面肌抽搐, 主要表现为同侧下面部症状的周围性面瘫。这些症状的出现可由扩大的颈静脉球外侧壁接触面神经垂直段引起。有研究显示颈静脉球相关面神经症状仅次于颈静脉球所致前庭导水管裂开, 并高于颈静脉球所致后半规管裂开^[22], 但不同种族人群在颈静脉球的内外侧位置有一定差异, 国人及日本人颈静脉球更加靠近内侧, 面神经位于颈静脉球外侧, 后半规管位于上方, 因此对于国人颈静脉球相关面神经压迫的概率还有待进一步研究。其他严重的脑神经症状合并前庭症状可由高位颈静脉球侵入内听道所致。

3 颈静脉球解剖异常临床相关症状的诊断

颈静脉球解剖异常大部分为无症状患者, 有症状患者可以表现为耳鸣、耳闷、眩晕甚至耳聋; 由于颈静脉球解剖异常的症状无特异性, 因此不能单独通过患者的症状对其进行诊断^[17]。

高位颈静脉球作为肿块突入外耳道病例较为罕见^[4], 高位颈静脉球向外延伸至外耳道可在外耳道下壁通过耳内镜发现搏动; 颈静脉球突入中耳或接触鼓膜并伴有颈静脉球顶部骨质缺损或薄弱时, 可通过耳内镜观察到鼓室内蓝色肿块, 耳鸣患者通过 Valsalva 及压颈实验可以出现耳鸣症状的增强和减弱^[17, 31]。

纯音测听结果为传导性听力损失的患者可出现低频气骨导差, 主要由于病理性第三窗口的存在提高了气导阈值和降低了骨导阈值, 导致低频气骨导差; 侵犯半规管致半规管裂开患者可有 Vemp 阈值降低、振幅升高; 耳声发射的存在是半规管裂开的特征之一, 但高位颈静脉球引起后半规管裂开较为严重时可导致毛细胞损伤, 也可无耳声发射; 声反射

和鼓膜基线波的存在可以反应颈静脉球的搏动传导^[25]。

目前对颈静脉球解剖异常的诊断主要由 HRCT 来确定, 特别是当颈静脉球裂开出现时, HRCT 敏感性较强, 但由于体积效应, HRCT 会高估颈静脉球裂开的发生概率; MRI 由于无血流干扰无法显示颈静脉球, MRI 主要用于中枢病变及不对称感音神经性听力损失的检测; 脑静脉血管成像检查可用于检测颈静脉球憩室^[7, 23]。CT 可能会高估高位颈静脉球发病率, 由 CT 诊断的上半规管裂开是病理学诊断的 8 倍, 因此在 HRCT 诊断颈静脉球相关内耳裂开时应在至少两种层面观察到裂开才能诊断^[2, 32]。应用简便超声能判断症状的血管来源^[16], Brook 等^[33]研究了颈静脉球截面积与耳蜗电图总和电位 (summing potential, SP) 及动作电位 (action potential, AP) 之间的关系, 结果无统计学意义, 表明颈静脉球大小与导致 SP/AP 升高的内耳异常如前庭导水管积水之间没有密切关系。

4 颈静脉球高位与临床疾病鉴别

4.1 肿块性疾病鉴别

对于突入中耳的肿块或在影像学上发现的中内耳甚至中颅窝内肿块, 我们应该警惕高位颈静脉球的出现。

对于血管性肿块的鉴别, 高位颈静脉球为颈内静脉来源, 应与静脉相关性疾病如颈静脉球扩张症、颈静脉球体瘤, 鼓膜静脉曲张相鉴别; 由于颈内静脉位于颈静脉球前方, 因此也需要鉴别动脉来源的肿块, 如异常颈内动脉、血管瘤、颈内动脉憩室等^[12, 34-35]。

非血管来源肿块的鉴别主要有胆脂瘤、胆固醇肉芽肿等由黏膜或上皮发展而来的肿块, 由神经来源的肿块有桥小脑角区最常见的听神经瘤, 颈静脉孔神经鞘瘤、脑膜瘤、副神经节瘤等^[12, 30]。

4.2 症状相似疾病鉴别

梅尼埃病可以出现反复发作的眩晕、耳鸣、耳闷、耳胀满感, 当颈静脉球侵犯前庭导水管时其症状可以与梅尼埃病类似, 目前对于梅尼埃病的诊断标准主要是症状加内淋巴积水。目前研究发现梅尼埃病患者中高位颈静脉球发病率较非梅尼埃患者高^[33], 这更加容易造成两者的误诊。Friedmann 等^[22]研究 41 例颈静脉球前庭相关裂开中仅 2 例出现内淋巴积水, 表明其症状与前庭导水管积水没有

密切关系^[22]。同时颈静脉球前庭相关裂开与耳蜗电图 SP/AP 之间不存在相关性,这也进一步证实了颈静脉球前庭相关裂开与内淋巴积水之间没有密切关系。因此通过内淋巴积水可以区分颈静脉球解剖异常引起的前庭症状患者和梅尼埃患者^[33]。

对于颈静脉球解剖异常引起传导性聋患者,部分可以伴随有耳硬化症的出现,这类患者的传导性聋主要归因于耳硬化,但不排除解剖异常的颈静脉球在传导性听力损失中所起的作用。耳硬化症患者病理生理机制可能造成颈静脉球解剖异常的形成,但研究并未证明耳硬化症患者和颈静脉球解剖异常患者之间存在临床相关性,这一假设的验证需要进一步统计学及病理生理研究^[22, 36]。对于颈静脉球致后半规管裂开的患者,可出现颈肌前庭诱发肌源性电位振幅增高、阈值减低现象,同时镫骨肌反射存在,这些表现可以鉴别于耳硬化症患者^[23]。

5 临床治疗管理

对于无症状患者,临床无需治疗,出现症状较轻者可予以保守治疗如迷路镇静剂、治疗原发性高血压等。Atmaca 等^[37]统计的高位颈静脉球伴有颈内动脉管裂开为 28.2%,同时血液流动异常也会对高位颈静脉球的发展起到一定作用,因此对于血管的管理较为重要。

只有当出现较严重临床症状时才需要进行手术治疗^[12]。手术治疗总原则为修补缺损、减轻高位颈静脉球对周围结构的接触、术前预防大出血。

高位颈静脉球合并颈静脉球裂开患者约为 2%^[37],这类患者可以引起如第二部分所述症状。改善颈静脉球解剖异常所致症状的手术主要为修补缺损及减轻高位颈静脉球对周围结构的接触。治疗上 Buckwalter 等^[38]用颈内静脉结扎;其他学者用血管内栓塞治疗高位颈静脉球引起的症状^[39];Huang 等^[40]报道了使用筋膜、软骨膜或自体软骨覆盖和加固高位合并骨裂的颈静脉球;El-Begermy 等^[41]描述用骨水泥解决高位合并骨裂的颈静脉球引起的症状;Shaikh 等^[31]将下鼓膜偏侧化而非改变颈静脉球位置来改善症状。

其余手术主要为应对出血的处理,如术中出血较少则可用明胶海绵予以填塞止血,随后对解剖异常的颈静脉球进行加固修补;若出血难以控制则可考虑血管介入治疗,这种方式可以避免修补时面神经的损伤,但容易出现血栓及空气栓塞的并发症^[24]。

6 总结

综上所述,应该加强对解剖异常颈静脉球的临床关注度。出现症状的颈静脉球解剖异常患者应注意与其他症状相关性疾病的鉴别;无症状患者的随访及既往病史的采集总结将有利于对该解剖异常患者疾病发生发展的研究;对于因耳部疾病及颅底疾病而行手术患者应该注重术前对颈静脉球解剖异常的准确诊断,并采取相应预防措施,同时注重颈静脉球解剖异常患者血管相关管理。

参考文献:

- [1] Hwa TP, Husain Q, Brant JA, et al. Jugular bulb anomalies involving the internal auditory canal: A case series[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2021, 130(8):970-975.
- [2] Park JJ, Shen A, Loberg C, et al. The relationship between jugular bulb position and jugular bulb related inner ear dehiscence: a retrospective analysis[J]. *Am J Otolaryngol*, 2015, 36(3):347-351.
- [3] Takata Y, Anzai T, Hara S, et al. Cholesteatoma surgery with a dehiscent high jugular bulb treated with surgery assisted with underwater endoscopy: A case report[J]. *Ear Nose Throat J*, 2023, 102(7):433-436.
- [4] Moore PJ. The high jugular bulb in ear surgery: three case reports and a review of the literature[J]. *J Laryngol Otol*, 1994, 108(9):772-775.
- [5] Jahrsdoerfer RA, Cail WS, Cantrell RW. Endolymphatic duct obstruction from a jugular bulb diverticulum[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1981, 90(6 Pt 1):619-623.
- [6] Friedmann DR, Eubig J, McGill M, et al. Development of the jugular bulb: A radiologic study[J]. *Otol Neurotol*, 2011, 32(8):1389-1395.
- [7] Friedmann DR, Le BT, Pramanik BK, et al. Clinical spectrum of patients with erosion of the inner ear by jugular bulb abnormalities[J]. *Laryngoscope*, 2010, 120(2):365-372.
- [8] Wadin K, Wilbrand H. The topographic relations of the high jugular fossa to the inner ear. A radioanatomic investigation[J]. *Acta Radiol Diagn*, 1986, 27(3):315-324.
- [9] Orr JB, Todd NW. Jugular bulb position and shape are unrelated to temporal bone pneumatization[J]. *Laryngoscope*, 1988, 98(2):136-138.
- [10] 周建收, 宦怡, 牛娟琴, 等. 颞骨气化与颈静脉球高位关系的 CT 分析[J]. *实用放射学杂志*, 2007, 23(5):594-597.
- [11] Lee DH, Kim MJ, Lee S, et al. Anatomical factors influencing pneumatization of the petrous apex[J]. *Clin Exp Otorhinolaryngol*, 2015, 8(4):339-344.
- [12] Manjila S, Bazil T, Kay M, et al. Jugular bulb and skull base pathologies: proposal for a novel classification system for jugular bulb

- positions and microsurgical implications [J]. *Neurosurg Focus*, 2018, 45(1):E5.
- [13] 陈继川, 卢永德. 颈静脉球变异与中耳, 内耳疾病的关系[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 1997, 11(10):484-485.
- [14] Couloigner V, Grayeli AB, Bouccara D, et al. Surgical treatment of the high jugular bulb in patients with Meniere's disease and pulsatile tinnitus[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 1999, 256(5):224-229.
- [15] Shao KN, Tatagiba M, Samii M. Surgical management of high jugular bulb in acoustic neurinoma via retrosigmoid approach [J]. *Neurosurgery*, 1993, 32(1):32-37.
- [16] Nakagawa M, Miyachi N, Fujiwara K. A convenient sonographic technique for diagnosis of pulsatile tinnitus induced by a high jugular bulb[J]. *J Ultrasound Med*, 2008, 27(1):139-140.
- [17] Prasad KC, Basava CH, Gopinathan PN, et al. A revisit to high jugular bulb: A newer clinical grading[J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 70(4):527-530.
- [18] 徐嘉, 曾祥丽. 颈静脉球高位与耳鸣及听力障碍的关系分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(22):4.
- [19] Koo YH, JiYL, Lee JD, et al. Dehiscent high-riding jugular bulb presenting as conductive hearing loss [J]. *Medicine*, 2018, (97):26(e11067).
- [20] Krombach GA, Dimartino E, Schmitz-Rode T, et al. Posterior semicircular canal dehiscence: a morphologic cause of vertigo similar to superior semicircular canal dehiscence [J]. *Eur Radiol*, 2003, 13(6):1444-1450.
- [21] Hourani R, Carey J, Yousem DM. Dehiscence of the jugular bulb and vestibular aqueduct-Findings on 200 consecutive temporal bone computed tomography scans[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2005, 29(5):657-662.
- [22] Friedmann DR. A clinical and histopathologic study of jugular bulb abnormalities[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 138(1):66-71.
- [23] Van Bulck P, Leupe PJ, Forton GEJ. Children with posterior semicircular canal dehiscence: A case series[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019, 123:51-56.
- [24] Hitier M, Barbier C, Marie-Aude T, et al. New treatment of vertigo caused by jugular bulb abnormalities[J]. *Surg Innov*, 2014, 21(4):365-371.
- [25] Sone M, Katayama N, Naganawa S, et al. Audiological signs in pediatric cases with dehiscence of the bony labyrinth caused by a high jugular bulb [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2012, 76(3):447-451.
- [26] Robin PE. A case of upwardly situated jugular bulb in left middle ear[J]. *J Laryngol Otol*, 1972, 86(12):1241-1246.
- [27] Sayit AT, Gunbey HP, Fethallah B, et al. Radiological and audiometric evaluation of high jugular bulb and dehiscent high jugular bulb[J]. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(11):1059-1063.
- [28] Pappas DG, Jr Hoffman RA, Cohen NL, et al. Petrous jugular malposition (diverticulum) [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1993, 109(5):847-852.
- [29] Gal M, Darrouzet V, Pescio P, et al. Jugular bulb diverticular and facial paralysis[J]. *Rev Laryngol Otol Rhinol*, 1999, 120(1):43-46.
- [30] Filipović B, Gjurčić M, Hat J, et al. High mega jugular bulb presenting with facial nerve palsy and severe headache [J]. *Skull Base*, 2010, 20(6):465-468.
- [31] Shaikh M, Mahboubi H, German M, et al. A novel approach for surgical repair of dehiscent high jugular bulb[J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(7):1803-1805.
- [32] Sequeira SM, Whiting BR, Shimony JS, et al. Accuracy of computed tomography detection of superior canal dehiscence[J]. *Otol Neurotol*, 2012, 32(9):1500-1505.
- [33] Brook CD, Buch K, Kaufmann M, et al. The prevalence of high-riding jugular bulb in patients with suspected endolymphatic hydrops[J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2015, 76(6):471-474.
- [34] Shaikh MF, Mahboubi H, German M, et al. A novel approach for surgical repair of dehiscent high jugular bulb[J]. *Laryngoscope*, 2013, 123(7):1803-1805.
- [35] 彭哲, 王国鹏, 田俊, 等. 颈静脉球瘤 10 例诊疗分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2022, 28(5):69-74.
- [36] Totten DJ, Manzoor NF, Aulino J, et al. Persistent conductive hearing loss after tympanostomy tube placement due to high-riding jugular bulb [J]. *Laryngoscope*, 2021, 131(4):E1272-E1274.
- [37] Atmaca S, Elmali M, Kucuk H. High and dehiscent jugular bulb: clear and present danger during middle ear surgery[J]. *Surg Radiol Anat*, 2014, 36(4):369-374.
- [38] Buckwalter JA, Sasaki CT, Virapongse C, et al. Pulsatile tinnitus arising from jugular megabulb deformity: a treatment rationale[J]. *Laryngoscope*, 1983, 93(12):1534-1539.
- [39] Yoon BN, Lee TH, Kong SK, et al. Management of high jugular bulb with tinnitus: Transvenous stent-assisted coil embolization [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008, 139(5):740-741.
- [40] Huang BR, Wang CH, Young YH. Dehiscent high jugular bulb: A pitfall in middle ear surgery[J]. *Otol Neurotol*, 2006, 27(7):923-927.
- [41] El-Begermy MA, Rabie AN. A novel surgical technique for management of tinnitus due to high dehiscent jugular bulb[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 142(4):576-581.

(收稿日期:2022-12-08)

本文引用格式:张康佳, 伍伟景. 颈静脉球解剖异常的临床意义 [J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(1):116-120. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202422536

Cite this article as: ZHANG Kangjia, WU Weijing. Clinical significance of anatomic abnormality of jugular bulb [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2024, 30(1):116-120. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202422536