

冠突过长患者的临床表现 及磁共振影像学分析

陈海香^{1,2} 王元银² 蒋盼¹

¹中国科学技术大学附属第一医院口腔医学中心,合肥 230001; ²安徽医科大学口腔医学院,安徽医科大学附属口腔医院,安徽省口腔疾病研究重点实验室,合肥 230032
通信作者:蒋盼,Email:panjiang108@163.com

【摘要】 目的 分析2例成年冠突过长患者的临床及磁共振成像(MRI)影像学表现。方法 回顾性分析经临床确诊的2例冠突过长患者(冠突过长组)与71例颞下颌关节紊乱疾病患者的100例正常关节MRI资料(正常对照组)。所有患者均接受3.0T MRI设备的颞下颌关节检查,利用pyradiomics软件处理得到肌肉纹理参数,采用Mann-Whitney U检验并进行组间比较。结果 2例冠突过长患者均表现出低角宽面型的特征,张口度分别为20及22 mm,被动张口度无改善,张口型正常,双侧关节区无弹响或疼痛。口内检查为前牙内倾型深覆骀,后牙磨耗。MRI表现为颞肌及咬肌的体积增大,关节盘髁关系正常,关节盘变性,髁突骨质光滑连续。冠突过长组的颞肌及咬肌的能量、总能量、灰度不均匀性、网格体积和体素体积等参数均显著高于正常对照组($P < 0.05$)。然而,冠突过长组翼外肌在这些参数上与正常对照组相比差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 2例成年冠突过长患者MRI影像学表现为颞肌及咬肌体积增大,对于了解冠突过长的发病机制具有重要意义。

【关键词】 冠突过长; 颞肌; 咬肌; 磁共振成像

基金项目:中国科学技术大学附属第一医院医学人工智能联合基金(MAI2022Q016)

引用著录格式:陈海香,王元银,蒋盼.冠突过长患者的临床表现及磁共振影像学分析[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2024,18(3):169-174.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.03.005

Clinical and magnetic resonance imaging analysis of hyperplasia of the coronoid process

Chen Haixiang^{1,2}, Wang Yuanyin², Jiang Pan¹

¹Department of Stomatology, The First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230001, China; ²College & Hospital of Stomatology, Anhui Medical University, Key Lab. of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, China

Corresponding author: Jiang Pan, Email: panjiang108@163.com

【Abstract】 Objective Our objective was to conduct a comprehensive analysis of the clinical symptoms and magnetic resonance imaging (MRI) findings in two adult patients with hyperplasia of the coronoid process (CPH). **Methods** A retrospective study was conducted, analyzing two patients clinically diagnosed with an elongated coronoid process (CPH group), along with MRI data from 100 normal joints of 71 patients diagnosed with temporomandibular joint disorders (control group). All participants underwent temporomandibular joint examination using a 3.0T MRI device. The obtained images were post-processed using pyradiomics software to extract muscle texture feature parameters, and a comparative analysis using the Mann-Whitney U test was performed between the two groups. **Results** Both patients with an elongated coronoid process exhibited traits of a low-angle, wide face type, with mouth opening degrees of 20 mm and 22 mm, respectively, and no improvement in passive mouth opening. The pattern of mouth opening remained normal, with no clicking or pain in the joint area. Intraoral examination revealed an endocclusion deep bite of the anterior teeth and wear on the posterior teeth. MRI results showed an increase in the volume of the temporal and masseter muscles, with a normal disc-condyle relationship, but degenerative changes in the articular disc and a smooth and continuous surface of the condylar bone. In the

elongated coronoid process group, the energy, total energy, gray-level non-uniformity, grid volume and voxel volume of the temporal and masseter muscles were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). However, these parameters for the external pterygoid muscle showed no statistically significant difference compared to the control group ($P > 0.05$). **Conclusions** The MRI imaging of two adult patients with an elongated coronoid process showed an increased volume of the temporal and masseter muscles. This finding was significant for understanding the pathogenic mechanism of CPH.

【Key words】 Coronoid process hyperplasia; Temporal muscle; Masseter muscle; Magnetic resonance imaging(MRI)

Fund program: Joint Fund for Medical Artificial Intelligence of The First Affiliated Hospital of USTC (MAI2022Q016)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.03.005

冠突过长(coronoid process hyperplasia, CPH)最早于1853年由德国外科医生Bernhard von Langenbeck报道,可发生于单侧或双侧,临床双侧多见(3%~24.58%)。冠突过长是指下颌冠突在组织学上正常的骨组织异常伸长^[1],排除骨瘤或骨软骨瘤等疾病。由于其发病率极低,目前尚无流行病学报告^[2]。有研究报道,冠突过长在张口受限中的比例约为5%^[3],主要见于中青年男性人群^[4]。冠突过长通常表现为进行性张口受限,被认为是过长的冠突与颞骨的颞面或者颞弓的内面的撞击引起^[2,5]。

口腔全景曲面体层摄影术是用于诊断冠突过长的最简单的放射学诊断方法,且辐射剂量低,目前报道多采用该方法。Erdem等^[6]采用Levandoski方法发现冠突过长的患病率约0.3%。冠突过长的病因尚不明确,目前已提出多种假说,包括遗传因素、激素异常、外伤和颞肌过度活动等^[7-8]。

临床中冠突过长患者多因张口受限就诊,常转诊至颞下颌关节专科。由于张口受限可能与多种关节内疾病有关,需排除关节强直、颞下颌关节盘前移位、骨关节炎、智齿冠周炎或口腔黏膜下纤维化等。患者的病史至关重要,冠突过长的典型临床特征为无痛性张口受限、被动张口度无改善、关节区无弹响和初诊咀嚼肌区无疼痛。在影像学检查方面,口腔全景曲面体层片通常足以诊断冠突过长,而CT则可提供冠状位、矢状位及斜面等多平面的影像^[9]。综上所述,冠突过长的诊断需要综合考虑患者的临床症状、病史及影像学检查结果,以排除其他可能导致张口受限的疾病。

冠突过长临床中多倾向于手术干预,包括冠突切除及冠突切开术,术后需要长期大量的康复训练,部分患者在冠突切除数年后冠突过长复发^[10-11]。尽管对于冠突过长的影像学检查如口腔全景曲面体层摄影术及CT已有较多报道,但关于其病变的磁共

振成像(MRI)分析仍然不足。颞下颌关节MRI一方面能够排除关节内紊乱、滑膜软骨瘤病或咀嚼肌增生类疾病导致的张口受限,另一方面可以辅助评估关节盘及髁突的病变,且有助于分析闭口肌群如颞肌及咬肌的体积及灰度值,进而深入了解冠突过长的成因和影响因素。

本研究中的2例患者均采用了MRI及口腔全景曲面体层摄影术检查,并仔细记录了患者的临床表征,发现2例患者具有类似的咬合特征及面型,关节盘均呈现出变性的特征。

资料及方法

一、病例资料

回顾性分析2021—2022年就诊于中国科学技术大学附属第一医院口腔科的2例双侧冠突过长的患者资料,1例为男性,43岁,另1例为女性,32岁。2例患者均因张口受限就诊,无关节区疼痛、下颌偏斜或颞下颌关节紊乱的特征性症状。患者均无遗传史,男性患者为肾移植术后10年,长期服用泼尼松。另1例患者无其他病史或药物服用史。2例患者均无外伤史。本研究同时收集了2021—2022年就诊的71例颞下颌关节紊乱病(temporomandibular joint disorders, TMD)患者的100侧正常关节影像进行对比分析。

1. 纳入标准:(1)冠突过长组:口腔全景曲面体层片影像证实为双侧冠突过长,临床诊断为无痛性进行性张口受限;(2)正常侧对照组:关节MRI图像质量佳,能准确勾画肌肉ROI,盘髁关系正常、无关节盘变性和骨关节病等影像表现。

2. 排除标准:(1)冠突过长组:其他疾病导致的张口受限,严重全身系统性疾病;(2)正常侧对照组:临床中该侧关节存在TMD相关症状、先天性发育畸形、近期颌面部外伤和自身免疫性疾病史。

在证实冠突过长后2例患者均拍摄了关节MRI,

研究分析冠突过长的MRI表现。本研究经中国科学技术大学附属第一医院医学伦理委员会审查通过(审批号:2022KY伦审第227号)。本研究涉及的检查方法患者均知情同意。

二、仪器与方法

采用3.0T MRI设备,扫描闭口位横轴位T1WI序列,具体参数如下:重复时间150 ms,回波时间2.67 ms,层厚3 mm,激励次数2,矩阵 288×224 ,视野 $24 \text{ cm} \times 24 \text{ cm}$,翻转角度 60° 。

三、图像处理

选取横断面t2加权成像序列;图像导出为“dicom”格式,统一转化为“nii.gz”格式,进行N4偏置场校正。由1位工作经验4年与1位工作经验10年的医师进行阅片并共同讨论后确定颞肌、咬肌和翼外肌的边界,如图1所示,使用Itk-SNAP软件沿肌肉边缘逐层手动勾画感兴趣区(region of interest, ROI),并使用pyradiomics软件进行纹理特征参数提取,参数包括形态特征、一阶特征值、形状特征(2D、3D)、灰度共现矩阵(gray level co-occurrence matrix, GLCM)特征和灰度大小区域矩阵(gray level size zone matrix, GLSZM)特性等。

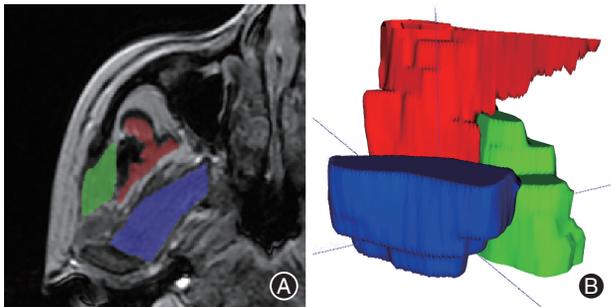


图1 颞下颌关节磁共振成像(MRI)影像中咬肌、颞肌及翼外肌的标注及肌肉三维重建模型 A:在MRI上勾画颞肌、咬肌、翼外肌的感兴趣区(ROI);B:三维重建图像,其中红色为颞肌、绿色为咬肌、蓝色为翼外肌。

四、统计学处理方法

以SPSS 27.0统计软件对所得数据进行统计学分析;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布的数据以中位数(上下四分位数)表示;组间比较采用Mann-Whitney *U*检验。当 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。并筛选出以下5个影像组学特征进行分析:能源(Energy)、总能量(Total Energy)、灰度不均匀性(gllm_GrayLevelNon-Uniformity)、网格体积(shape_MeshVolume)和体素体积(shape_VoxelVolume)。

结 果

两例患者的张口度分别为20及22 mm,其他临床表现一致,特征为面部基本对称,下颌角宽大,咬肌肥大,被动张口度无改善,张口型正常,双侧耳前区无弹响及压痛,侧方运动及前伸运动受限,无疼痛不适。口内检查:前牙内倾型深覆殆(Ⅲ度)。

口腔全景曲面体层片均显示为冠突过长,如图2所示,冠突-下颌角/髁突-下颌角比例分别为1.17、1.16,均大于正常值1.07,临床中比例大于1.15即可诊断为冠突过长^[7]。

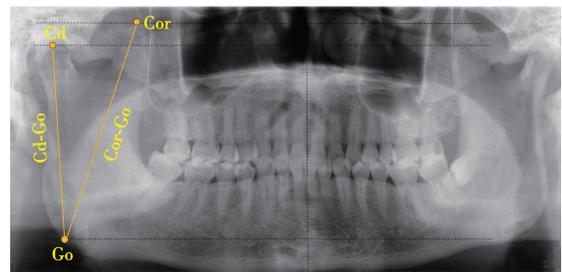


图2 口腔全景曲面体层片显示双侧冠突过长 Cd:髁突的尖端;Cor:冠状突的尖端;Go:下颌角点;Cd-Go: Cd和Go点之间的距离;Cor-Go: Cor和Go点之间的距离;Cor-Go/Cd-Go:高于1.15时诊断为冠突过长。

如图3所示,关节MRI检查显示:双侧关节盘变性,盘髁关系正常。与正常对照组对比,冠突过长组患者的双侧颞肌显著肥大。

进一步对正常组和冠突过长组进行纹理参数分析,冠突过长组颞肌及咬肌的能源、总能量、灰度不均匀性、网格体积和体素体积均显著大于正常组($P < 0.05$,表1)。冠突过长组翼外肌的能源、总能量、灰度不均匀性、网格体积和体素体积参数差异均无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

2例患者均拒绝了手术治疗,其中男性患者随访1年张口度无明显改变,自诉对生活无显著影响。其中女性患者在使用金属鸭嘴开口器1年后张口度改善为25 mm。

讨 论

一、冠突过长导致张口受限的解剖因素

张口受限可由多种因素影响,结合张口运动的原理包括:肌肉性、关节结构紊乱性及骨性异常三大类^[12]。在各类导致张口受限的疾病中,冠突过长是一种罕见机械病因。冠突是下颌骨的解剖部分,是颞肌、颊肌和咬肌前部的附着物,其后缘以下

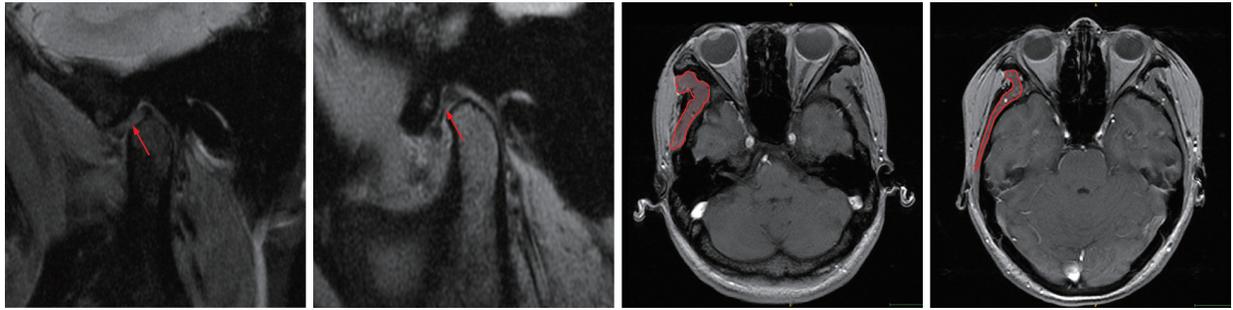


图3 冠突过长患者及正常对照组的关节磁共振成像(MRI)表现 A:冠突过长组变性关节盘MRI影像;B:正常对照组关节盘MRI影像;C:冠突过长组颞肌MRI影像;D:正常对照组颞肌MRI影像。A、B图中红色箭头所指为关节盘,C、D图中红色区域为颞肌。

表1 颞肌、咬肌和翼外肌纹理参数Mann-Whitney U 秩和检验结果($\bar{x} \pm s$)

组别	侧数	颞肌				
		能源(10^6)	总能量(10^7)	灰度不均匀性	网格体积(mm^3)	体素体积(mm^3)
正常对照组	100	282±82	760±222	90±28	6 877±2 247	7 500±2 215
冠突过长组	4	457±218	1 234±588	137±47	11 683±5 543	12 231±5 771
Z值		-3.350	-3.350	-3.186	-3.473	-3.363
P值		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
组别	侧数	咬肌				
		能源(10^6)	总能量(10^7)	灰度不均匀性	网格体积(mm^3)	体素体积(mm^3)
正常对照组	100	273±83	737±224	80±19	7 005±2 198	7 310±2 226
冠突过长组	4	362±215	977±580	92±52	9 404±5 613	9 707±5 730
Z值		-2.680	-2.680	-2.338	-2.762	-2.700
P值		0.007	0.007	0.019	0.006	0.007
组别	侧数	翼外肌				
		能源(10^6)	总能量(10^7)	灰度不均匀性	网格体积(mm^3)	体素体积(mm^3)
正常对照组	100	223±45	602±12	70±11	5 739±1 181	5 984±1 196
冠突过长组	4	224±35	605±10	74±6	5 793±920	6 021±952
Z值		-0.766	-0.766	-1.155	-0.793	-0.773
P值		0.444	0.444	0.248	0.428	0.440

颌切迹为界,它被描述为下颌支前缘延伸的尖锐三角形结构。实际上,这种结构表现出很大的形态多样性,包括钩形(21%~30%)、三角形(49%~67%)或圆形(3%~24.58%),冠突除作为肌肉附着点外不具备其他作用。冠突长13.9~15.3 mm,一般右侧稍长,与性别无关^[1,4]。冠突过长也可有家族聚集情况^[13]。如果增生是单侧的,可能会出现面部不对称^[14]。双侧冠突过长发病率是单侧冠突过长的4倍^[2]。

二、冠突过长的病因假说、临床表现及治疗

尽管冠突过长的病因已经提出了几种理论,但冠突过长的发病机制尚未阐明。其中颞肌活动增加是被广泛接受的病因假说之一,切除的冠突组织病理显示为增生的密质骨,表面被覆一层薄薄的正常软骨。CT检查有助于明确冠突和颞骨颞弓的距离^[14-15]。CT三维重建是冠突干扰颞弓内面可视化的最佳成像方式,可辅助手术计划的制定^[10]。

张口受限主要是由机械障碍引起的,因此手术干预被认为是冠突过长的确切有效的治疗方式,常见手术有两种:冠突切除术和冠突切开术,目前报道的两种术式使用比例约为8.8:1。手术通常采取口内切口^[4,16-17]。然而,本研究中的两例患者均拒绝了手术治疗,因此对患者进行了张口训练的指导,防止张口度的进一步受限。此外,本研究中的患者1例为43岁,1例为32岁,大于平均患病年龄22.64岁^[4]。

三、磁共振成像检查在冠突过长中的应用

关节MRI是评估和诊断关节疾病的常用手段,然而现有的研究报道对冠突过长均集中于CT及口腔全景曲面体层摄影术的报道,缺乏对磁共振影像结果的分析,20世纪90年代有学者采用CT及MRI分析了5例冠突过长疾病,其研究显示术前MRI未提供额外的有效信息,MRI可辅助用于冠突切除术后评估累及软组织的并发症^[18]。本研究中通过磁

共振分析发现,2例患者的关节盘均表现出不同程度的变性特征,颞肌和咬肌肥大,与此前颞肌活动增加导致冠突过长的假说一致。关节盘髁关系正常,髁突骨质无异常,双侧冠突伸长且未见关节区肿瘤。提示,能否通过向颞肌注射肉毒素减缓牵拉力观察冠突能否萎缩。

本研究中的2例病例均表现为宽面型,触诊咬肌肥大,且均为前牙内倾型深覆殆,牙列磨耗明显,提示其咬合力量较大,MRI纹理分析结果如下:

1. 颞肌及咬肌两者共同作用于下颌张闭口运动。而翼外肌主要负责下颌的前伸及侧方运动。咬肌及颞肌的肥大可能影响下颌张闭口运动^[19-20]。本研究发现闭口位时冠突过长患者的咬肌、颞肌的网格及体素体积显著大于正常组($P < 0.05$),表明冠突过长患者存在咬肌及颞肌肥大^[21-23]。

2. 能源是灰度共生矩阵的一个统计特征,表示矩阵中所有元素值的平方和。它描述了图像的灰度变化稳定性和纹理的均匀性,较大的能量值意味着纹理更加规则和稳定。总能量描述图像或图像区域的纹理强度,是纹理分析中的一个重要指标,用于表征图像的整体纹理能量水平^[12]。冠突过长组的颞肌、咬肌的能源与总能量均大于正常对照组($P < 0.05$),这可能与肌肉体积增大有关,并表明肌肉纹理更加规则^[21-23]。

3. 灰度不均匀性是测量图像中灰度级强度值的可变性,值越低表示强度值越均匀,冠突过长组与正常组有明显差异($P < 0.05$)。这一纹理学特征可能在区分这二者中具有价值^[24-25]。

此前的研究显示,冠突过长患者的MRI上显示无病变,且未报道相关的咬合特征,考虑可能对关节MRI只集中于观察关节盘的移位情况,而未对关节盘变性情况及咀嚼肌的影像学特征进行分析。

四、张口受限的鉴别诊断

冠突过长导致张口受限在临床上常需要与以下几种疾病进行鉴别:(1)咀嚼肌腱膜增生综合征(masticatory muscle tendon-aponeurosis hyperplasia, MMTAH):MMTAH患者面型为方面型,下颌角宽大,通常从青春期开始渐进性张口受限,口内检查可见咬肌前缘触及硬索状增生的腱膜,MRI示咬肌肌束及腱膜增生。MMTAH与冠突过长的临床表现相似,主要通过口内触诊咬肌腱膜及口腔全景曲面体层摄影术测量Cor-Go/Cd-Go鉴别^[26-27]。(2)TMD:TMD通常表现为关节区的弹响杂音、颌面部的疼痛

及下颌运动障碍,主要通过临床体征及MRI鉴别,TMD的MRI可见髁突退行性改变、关节盘的移位及关节腔积液等^[28]。(3)口腔黏膜下纤维化(oral submucous fibrosis, OSF):OSF常见于长期咀嚼槟榔的患者,临床表现为渐进性张口受限,病变可累及颊黏膜、磨牙后区及软腭部,口内检查可见黏膜弹性丧失、颜色泛白,可触及纤维条索状的变化。通过槟榔咀嚼史及口内检查可明确诊断^[29]。(4)髁突骨关节病变:髁突骨关节病主要包括退行性关节病、特发性骨关节炎、滑膜软骨瘤病及关节强直等,这些骨关节病变可在临床上表现为不同程度的下颌运动受限,通过关节MRI或CT检查可予以鉴别诊断。这些疾病的影像学主要表现为关节面及髁突的骨磨损和骨赘等改建、滑膜的增厚、关节腔内的软骨瘤体或关节间隙的消失^[28]。(5)咀嚼肌增生性肌炎:此类疾病病因不明确,表现为周期性咬肌和颞肌弥漫性肿胀,伴局部疼痛、发热及张口受限,MRI检查示咬肌及颞肌水肿,疾病有周期缓解性的特征,本课题组临床治疗发现静脉联合使用头孢呋辛钠+甲硝唑+地塞米松可快速缓解肌肉肿胀及张口受限^[30]。

五、总结

冠突过长在临床中较为少见,在临床接诊时遇到患者为无痛性渐进性张口受限且无关节弹响或外伤史时应考虑行口腔全景曲面体层摄影术检查。关节MRI检查有助于排除其他相似疾病并了解闭口肌群的纹理特征。本研究中仅纳入2例冠突过长患者,在后期的临床工作中需进一步收集冠突过长患者的咬合、口腔全景曲面体层片、CT及MRI等临床和影像学资料,探索冠突过长的确切病因,为冠突过长的治疗提供新的思路。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 陈海香:酝酿设计试验,实施研究,采集数据、统计分析、起草文章;王元银:技术材料支持、审阅修改文章;蒋盼:研究指导、修改文章、经费支持

参 考 文 献

- [1] Parmentier GIL, Nys M, Verstraete L, et al. A systematic review of treatment and outcomes in patients with mandibular coronoid process hyperplasia [J]. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg, 2022, 48(3): 133-148. DOI: 10.5125/jkaoms.2022.48.3.133.
- [2] Mulder CH, Kalaykova SI, Gortzak RA. Coronoid process hyperplasia: A systematic review of the literature from 1995 [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2012, 41(12): 1483-1489. DOI: 10.1016/j.ijom.2012.03.029.
- [3] Costa YM, Porporatti AL, Stuginski-Barbosa J, et al. Coronoid

- process hyperplasia: An unusual cause of mandibular hypomobility [J]. *Braz Dent J*, 2012, 23(3): 252-255. DOI: 10.1590/s0103-64402012000300012.
- [4] Goh YC, Tan CC, Lim D. Coronoid hyperplasia: A review [J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020, 121(4): 397-403. DOI: 10.1016/j.jormas.2019.12.019.
- [5] Chakranarayan A, Jeyaraj P. Coronoid hyperplasia in chronic progressive trismus [J]. *Med Hypotheses*, 2011, 77(5): 863-868. DOI: 10.1016/j.mehy.2011.07.058.
- [6] Erdem S, Erdem S. Investigation of coronoid process hyperplasia using Levandoski analysis on panoramic radiographs [J]. *World J Radiol*, 2022, 14(5): 107-113. DOI: 10.4329/wjr.v14.i5.107.
- [7] Leonardi R, Caltabiano M, Lo ML, et al. Bilateral hyperplasia of the mandibular coronoid processes in patients with nevroid basal cell carcinoma syndrome: An undescribed sign [J]. *Am J Med Genet*, 2002, 110(4): 400-403. DOI: 10.1002/ajmg.10432.
- [8] Bayar GR, Akcam T, Gulses A, et al. An excessive coronoid hyperplasia with suspected traumatic etiology resulting in mandibular hypomobility [J]. *Cranio*, 2012, 30(2): 144-149. DOI: 10.1179/crn.2012.021.
- [9] Romano M, Porcellini G, Rossi D, et al. Bilateral coronoid hyperplasia: A report of six cases [J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2017, 31(2 Suppl 1): 139-145.
- [10] Kim SM, Lee JH, Kim HJ, et al. Mouth opening limitation caused by coronoid hyperplasia: A report of four cases [J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2014, 40(6): 301-307. DOI: 10.5125/jkaoms.2014.40.6.301.
- [11] 张艳艳, 刘飞, 沈颖飞, 等. 双侧冠突过长导致开口受限 2 例 [J]. *华西口腔医学杂志*, 2022, 40(4): 476-482. DOI: 10.7518/hxkq.2022.04.016.
- [12] 廖文婷, 何一青, 孙佳栋, 等. 冠突过长: 一种伪装成颞下颌关节疾病的罕见病 [J/OL]. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2021, 15(1): 1-5. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.01.001.
- [13] Colquhoun A, Cathro I, Kumara R, et al. Bilateral coronoid hyperplasia in two brothers [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31(2): 142-146. DOI: 10.1038/sj.dmf.4600672.
- [14] Galie M, Consorti G, Tieghi R, et al. Early surgical treatment in unilateral coronoid hyperplasia and facial asymmetry [J]. *J Craniofac Surg*, 2010, 21(1): 129-133. DOI: 10.1097/SCS.0b013e3181c46a30.
- [15] Izumi M, Isobe M, Toyama M, et al. Computed tomographic features of bilateral coronoid process hyperplasia with special emphasis on patients without interference between the process and the zygomatic bone [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005, 99(1): 93-100. DOI: 10.1016/j.tripleo.2004.04.013.
- [16] Fernández Ferro M, Fernández Sanromán J, Sandoval Gutierrez J, et al. Treatment of bilateral hyperplasia of the coronoid process of the mandible. Presentation of a case and review of the literature [J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2008, 13(9): E595-E598.
- [17] Farronato M, Lucchina AG, Mortellaro C, et al. Bilateral hyperplasia of the coronoid process in pediatric patients: What is the gold standard for treatment? [J]. *J Craniofac Surg*, 2019, 30(4): 1058-1063. DOI: 10.1097/SCS.0000000000004768.
- [18] Pregarz M, Fugazzola C, Consolo U, et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the management of coronoid process hyperplasia: Review of five cases [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 1998, 27(4): 215-220. DOI: 10.1038/sj.dmf.4600353.
- [19] Akita K, Fukino K. The significance and classification of the layered structures of the human masseter and temporalis [J]. *Ann Anat*, 2022, 242: 151907. DOI: 10.1016/j.aanat.2022.151907.
- [20] Gaudy JF, Zouaoui A, Bravetti P, et al. Functional anatomy of the human temporal muscle [J]. *Surg Radiol Anat*, 2001, 23(6): 389-398. DOI: 10.1007/s00276-001-0389-z.
- [21] 樊文萍, 刘梦琦, 邹颖, 等. 颞下颌关节紊乱病患者翼外肌 MRI 直方图纹理特征分析 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2020, 55(12): 963-968. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20200514-00274.
- [22] 宋文龙, 郭大静, 陈倩羽, 等. 基于 MR 增强图像肝细胞癌直方图纹理分析 [J]. *放射学实践*, 2019, 34(12): 1348-1353. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.12.014.
- [23] 吴晓枫. 基于 MR 增强图像全瘤直方图分析鉴别诊断腮腺 Warthin 瘤与多形性腺瘤 [J]. *现代医用影像学*, 2022, 31(6): 991-994. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7035.2022.06.001.
- [24] Tharmaseelan H, Rotkopf LT, Ayx I, et al. Evaluation of radiomics feature stability in abdominal monoenergetic photon counting CT reconstructions [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 19594. DOI: 10.1038/s41598-022-22877-8.
- [25] Suhail P, Bhattacharjee R, Singh A, et al. Radiomics - based evaluation and possible characterization of dynamic contrast enhanced (DCE) perfusion derived different sub - regions of Glioblastoma [J]. *Eur J Radiol*, 2023, 159: 110655. DOI: 10.1016/j.ejrad.2022.110655.
- [26] Yoda T. Masticatory muscle tendon - aponeurosis hyperplasia accompanied by limited mouth opening [J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2019, 45(4): 174-179. DOI: 10.5125/jkaoms.2019.45.4.174.
- [27] Elsayed N, Shimo T, Harada F, et al. Masticatory muscle tendon-aponeurosis hyperplasia diagnosed as temporomandibular joint disorder: A case report and review of literature [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2021, 78: 120-125. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.150.
- [28] Omami G, Miller CS. Imaging evaluation of the temporomandibular joint [J]. *Dent Clin North Am*, 2024, 68(2): 357-373. DOI: 10.1016/j.cden.2023.10.001.
- [29] Shen YW, Shih YH, Fuh LJ, et al. Oral submucous fibrosis: A review on biomarkers, pathogenic mechanisms, and treatments [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(19): 7231. DOI: 10.3390/ijms21197231.
- [30] Nishi TM, Yamashita S, Hirakawa YN, et al. Proliferative fasciitis/myositis involving the facial muscles including the masseter muscle: A rare cause of trismus [J]. *Am J Case Rep*, 2019, 20: 1411-1417. DOI: 10.12659/AJCR.917193.

(收稿日期: 2024-04-01)

(本文编辑: 王嫚)