

陈忠强, 陈军, 汪军, 等. 头颈部 CTA 对茎突解剖的应用研究[J]. CT 理论与应用研究, 2016, 25(5): 609-618. doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.05.14.
Chen ZQ, Chen J, Wang J, et al. The application of CTA on head and neck anatomy of the styloid process[J]. CT Theory and Applications, 2016, 25(5): 609-618. (in Chinese). doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.05.14.

头颈部 CTA 对茎突解剖的应用研究

陈忠强^{1, 2}, 陈军¹✉, 汪军², 张波², 谢鹏², 陈顺新²

1. 武汉大学人民医院放射科, 武汉 430060

2. 湖北省随州市中心医院放射科, 湖北 随州 441300

摘要: 目的: 运用头颈部 CTA 对茎突的解剖进行研究。资料与方法: 随机选取我院 200 例进行头颈部 CTA 检查的受试者, 年龄范围 21~82 岁, 平均年龄 (57.38 ± 9.99) 岁。根据受试者年龄进行分组, A 组 < 60 岁, B 组 ≥ 60 岁。将原始数据传入 GE AW 4.5 工作站进行容积再现 (VR), 多平面重组 (MPR) 等后处理, 观察颞骨茎突的形态, 并分型; 测量茎突的长度、内倾角、前倾角及茎突尖端与颈内外动脉之间的最短距离。结果: 197 例受试者茎突平均长度约为 26.79 mm, 内倾角约为 21.07°, 前倾角约为 25.03°, 茎突尖端与颈内动脉最短距离均值约为 6.26 mm, 与颈外动脉最短距离均值约为 4.15 mm; 茎突尖端与颈外动脉最短距离为 0 的有 44 个, 占总数的 11.2%。双侧茎突长度、内倾角、茎突尖端与颈外动脉最短距离及右侧前倾角性别差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 内倾角、茎突尖端与颈外动脉最短距离左右侧差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。茎突分为 4 型, 各型的比例分别为: 完整型 (71.75%), 发育不良型 (22.75%), 分节型 (4.25%) 及未发育型 (1.25%)。结论: 头颈部 CTA 不仅能显示茎突的形态、测量茎突的长度、内倾角及前倾角, 更能清晰显示茎突与颈内外动脉之间的关系, 测量茎突尖端与动脉之间的最短距离, 对临床诊断及治疗茎突相关疾病有一定指导及参考意义。

关键词: 茎突; CT 血管成像; 三维重建; CT; 解剖

doi:10.15953/j.1004-4140.2016.25.05.14

中图分类号: R 812; R 445

文献标志码: A

茎突 (styloid process, SP) 位于颞骨岩部的底面和乳突部相连处, 呈细长圆柱状。茎突远端伸向内、前及下方, 位于颈内动脉和颈外动脉之间。在茎突附近还有舌咽神经、副神经、迷走神经、交感神经和舌下神经等。茎突综合征 (styloid process syndrome, SPS) 于 1937 年由 Eagle 首先报道, 是由于茎突过长或其方位、形态异常以及茎突舌骨韧带骨化或茎突周围组织炎症等刺激或压迫邻近血管和神经所引起的咽部异物感、咽痛、反射性耳痛、头颈痛和涎液增多等症状的总称^[1-6]。SPS 在临床上并不少见, 但由于其与慢性咽炎、咽异感症、眩晕症及颈椎病等具有相似的临床表现, 临床医师对该病认识不足, 容易误诊。国内外对茎突的研究多侧重于其长度、形态及方位角度的研究, 对茎突与颈内外动脉之间的关系国外可见部分报道, 但国内鲜有研究报道。

本研究拟通过对 200 例进行头颈部 CTA 检查的受试者的图像进行三维后处理, 测量茎突长度、方位角度及茎突尖端与颈内外动脉之间最短距离, 为临床医师诊断与鉴别诊断、

手术方式及术中注意事项等提供重要的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

随机选取 2015 年 9 月至 2016 年 3 月在我院进行头颈部 CTA 检查的受试者 200 例, 男 102 例, 女 98 例, 年龄范围 21~82 岁, 平均年龄 (57.38 ± 9.99) 岁。所有受试者均为无 SPS 的正常成年人。根据受试者年龄进行分组, A 组 < 60 岁, B 组 ≥ 60 岁。剔除标准: 头颈部骨骼畸形; 头颈部外伤; 头颈部手术后。所有受试者检查前均签署知情同意书。

1.2 影像学检查方法

采用美国 GE Optima 660 64 排螺旋 CT, 120 Kv, 300 mA, 层厚 0.625 mm, 准直 64 × 0.625 mm, 床速 39.37 mm/rot, 螺距 0.984 : 1, FOV 22 cm。受试者取仰卧位, 下颌稍抬起并前伸, 使下齿列尽量超越上齿列, 摆正体位, 取头颅侧位定位片, 扫描范围自颅顶至主动脉弓水平。平扫后采用双筒高压注射器 (德国 Ulrich Missouri xd2001) 经前臂肘静脉给予非离子型对比剂碘海醇 (350 mgI/mL, 北京北陆药业股份有限公司), 注射流率 4.0 mL/s, 采用对比剂智能追踪触发扫描, 较好显示双侧颈动脉。将原始图像传至 GE AW4.5 工作站, 进行骨算法及软组织算法两种方法重建。利用螺旋 CT 后处理软件, 进行 CTA 扫描的容积重建 (volume reconstruction, VR) 及多平面重组 (multi planar reformat, MPR)。每个病例选取前后位、左侧位、右侧位 3 个基本位置及任意角度最佳显示的图像。

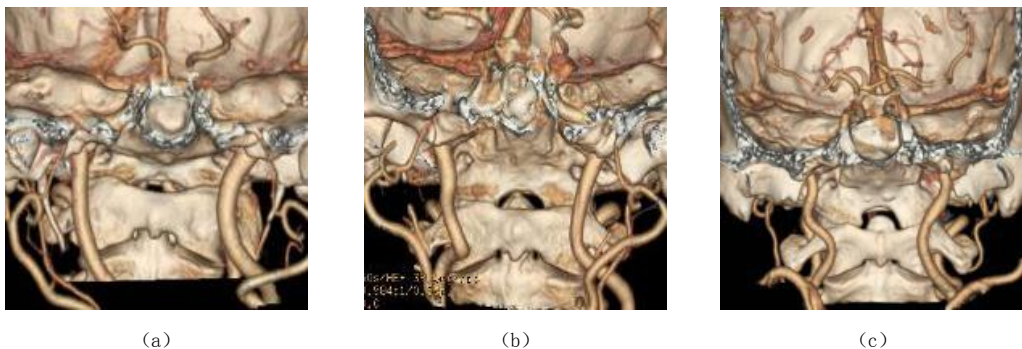


图 1 (a) 右侧完整型茎突, 左侧分节型茎突; (b) 双侧发育不良型茎突, 右侧茎突远段与颈外动脉融合; (c) 右侧茎突未见发育

Fig.1 (a) The complete type of styloid process, the left segmental type of styloid process. (b) bilateral developmental dysplasia of the styloid process, the right external carotid artery and distal styloid process fusion. (c) On the right side the styloid process hadn't been developed.

1.3 图像质量评价

由 2 位具有 10 年以上 CT 工作经验的医师在 GE AW4.5 工作站进行定量测定, 对所有获得的图像进行重建并评估。在 VR 图像上测量茎突根部中心至茎突末端的距离, 即为茎突长度 (length of styloid process, SPL) (图 2 (a))。在 VR 正位图像上, 画一条颅底水平面的垂直线, 测量此垂直线与茎突中心线的夹角, 即为内倾角 (internal bias angle, IBA)

(图 2 (b)), 在 VR 侧位图像上画一条听眶线的垂直线, 测量此垂直线与茎突中心线的夹角, 即为前倾角 (Front skew angle, FSA) (图 2 (c)), 以茎突长度超过 3 cm 为过长, 前倾角或内倾角大于 25° 为方位角异常^[7-8]。将 CTA 图像进行多平面重组, 选取显示茎突与颈内、外动脉关系的最佳矢状面图像, 在该矢状面图像上测量茎突尖端到颈内外动脉的最短垂直距离^[19], 即为茎突尖端与颈内外动脉的最短距离 (图 3)。参考方卫华等^[17]研究将茎突形态分 4 个基本类型: ①完整型: 发育完整, 边缘光滑, 比例适中 (图 1 (a)); ②分节型: 发育形态规则, 边缘光滑, 比例适中, 但分成两节甚至三节 (图 1 (a)); ③发育不良型: 发育不规则, 比例不适中, 甚至分节 (图 1 (b)); ④未发育型: 未见显示 (图 1 (c))。

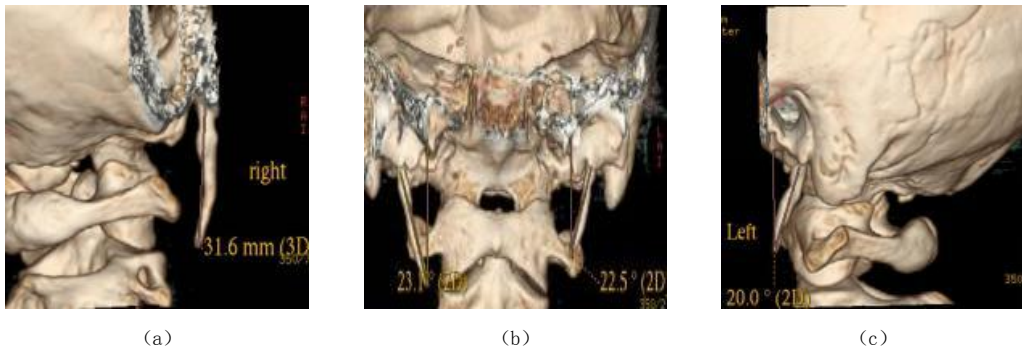


图 2 (a) VR 图像上测量右侧茎突长度。(b) VR 图像上测量双侧茎突内倾角。(c) VR 图像上测量左侧茎突前倾角

Fig.2 (a) Measuring the length of styloid process on VR image the right. (b) Measuring the inclination of bilateral styloid process on VR images. (c) Measuring of anteversion on VR image left styloid process

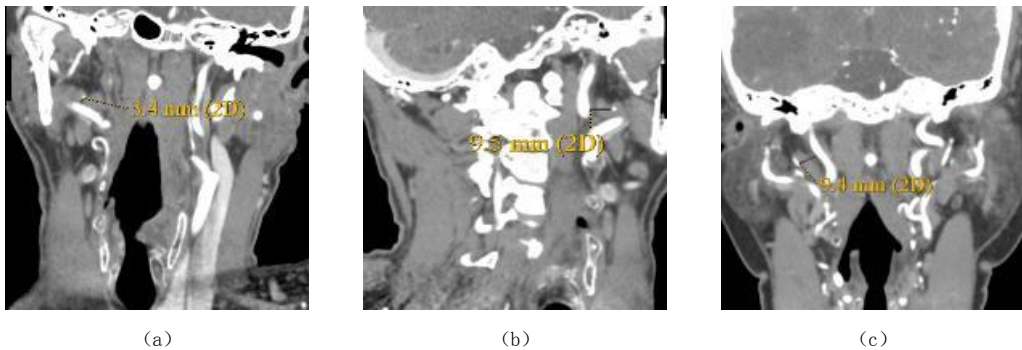


图 3 (a) MPR 图像上测量茎突尖端与颈外动脉最短距离。(b) (c) MPR 图像上测量茎突尖端与颈内动脉最短距离

Fig.3 (a) the measurement of styloid process tip and MPR images of the artery outside the neck of the shortest distance. (b) and (c) the measurement of styloid process tip and the internal carotid artery MPR image on the shortest distance

1.4 统计学方法

本研究采用 SPSS 19.0 统计分析软件对数据进行统计学处理及分析。对茎突长度、前倾角、内倾角及茎突尖端与颈内外动脉最短距离采用均值±标准差形式进行统计描述, 对茎

茎形态采用频数（百分比）形式进行统计描述。计量资料按男女性别、左右双侧的组间比较，采用成组 t 检验，分类资料的组间比较采用 Fisher's 精确概率法，年龄组按相关性分析统计，采用 Pearson 相关系数及 Spearman 相关系数法进行分析。分析时采用的检验水准为 $\alpha=0.05$ ，即当 $P<0.05$ 时，差异有统计学意义。

2 结果

200 例受试者中 52% 为男性，48% 为女性，剔除 2 例双侧茎突未发育及 1 例左侧单侧茎突未发育受试者，对 197 例受试者进行统计学分析。测得茎突各指标平均值见表 1。

表 1 茎突各指标的最小值，最大值和均值±标准差
Table 1 The minimum value of each index of styloid process, the maximum and mean standard deviation

指标	N	最小值	最大值	Mean ±SD
年龄	197	21.00	82.00	57.43 ±10.04
长度 (L)	197	7.60	51.80	26.62 ± 6.95
长度 (R)	197	11.70	50.70	26.96 ± 7.10
内倾角 (L)	197	7.70	32.90	19.95 ± 5.57
内倾角 (R)	197	7.80	38.30	22.19 ± 5.36
前倾角 (L)	197	7.00	51.00	24.87 ± 7.86
前倾角 (R)	197	4.60	48.20	25.19 ± 9.03
茎突与颈内动脉距离 (L)	197	1.00	17.70	6.32 ± 3.57
茎突与颈内动脉距离 (R)	197	0.50	18.70	6.19 ± 3.19
茎突与颈外动脉距离 (L)	197	0.00	16.00	4.75 ± 3.71
茎突与颈外动脉距离 (R)	197	0.00	15.70	3.55 ± 3.05

表 2 茎突各指标在性别组差异性分析
Table 2 The index difference analysis in sexual group of styloid process

指标	男性		女性		P
	N	Mean ±SD	N	Mean ±SD	
长度 (L)	101	27.98 ±7.36	96	25.20 ±6.21	0.005
长度 (R)	101	27.93 ±7.26	96	25.94 ±6.82	0.049
内倾角 (L)	101	19.14 ±6.14	96	20.80 ±4.78	0.036
内倾角 (R)	101	21.02 ±5.59	96	23.42±4.85	0.002
前倾角 (L)	101	25.92 ±7.26	96	23.76 ±8.34	0.055
前倾角 (R)	101	26.55 ±8.59	96	23.75 ±9.30	0.029
茎突与颈内动脉距离 (L)	101	6.42 ±3.46	96	6.21 ±3.70	0.681
茎突与颈内动脉距离 (R)	101	6.52 ±3.32	96	5.83 ±3.03	0.128
茎突与颈外动脉距离 (L)	101	5.38 ±4.11	96	4.08 ±3.13	0.014
茎突与颈外动脉距离 (R)	101	4.11 ±3.35	96	2.97 ±2.59	0.009

对不同性别间各指标采用成组 t 检验，分析结果显示，茎突双侧长度、双侧内倾角、前倾角 (R)、茎突尖端与双侧颈外动脉最短距离性别差异具有统计学意义 ($P<0.05$)，其他

各指标性别差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 2)。男性、女性受试者及总人数中, 内倾角、茎突尖端与颈外动脉最短距离左右侧差异具有统计学意义 ($P < 0.05$) (表 3)。

表 3 茎突各指标在左右两侧差异性分析
Table 3 The index on the left and right sides of the difference analysis of styloid process

指标	男性	女性	总计
长度 (L&R)	0.937	0.051	0.294
内倾角 (L&R)	0.009	< 0.001	< 0.001
前倾角 (L&R)	0.267	0.980	0.400
茎突与颈内动脉距离 (L&R)	0.801	0.250	0.597
茎突与颈外动脉距离 (L&R)	0.001	0.002	< 0.001

表 4 年龄组各指标的描述性分析
Table 4 Descriptive analysis of each index of age groups

指标	N	合计			男性		女性	
		Min	Max	Mean \pm SD	N	Mean \pm SD	N	Mean \pm SD
A 组 < 60 岁								
长度 (L)	115	16.10	41.10	25.95 \pm 5.45	59	26.54 \pm 5.14	56	25.32 \pm 5.74
长度 (R)	115	11.70	43.80	26.18 \pm 6.58	59	26.40 \pm 6.13	56	25.95 \pm 7.08
内倾角 (L)	115	7.90	32.90	20.46 \pm 5.61	59	20.27 \pm 5.86	56	20.67 \pm 5.38
内倾角 (R)	115	8.60	36.30	22.53 \pm 5.10	59	21.37 \pm 5.28	56	23.76 \pm 4.64
前倾角 (L)	115	7.00	45.40	23.78 \pm 7.29	59	25.39 \pm 7.36	56	22.07 \pm 6.87
前倾角 (R)	115	4.60	48.20	24.90 \pm 8.70	59	27.11 \pm 8.17	56	22.57 \pm 8.70
茎突与颈内动脉距离 (L)	115	1.40	17.50	5.96 \pm 3.19	59	5.92 \pm 2.93	56	6.00 \pm 3.46
茎突与颈内动脉距离 (R)	115	0.80	13.10	5.55 \pm 2.82	59	5.69 \pm 2.99	56	5.40 \pm 2.65
茎突与颈外动脉距离 (L)	115	0.00	13.70	4.09 \pm 3.28	59	4.32 \pm 3.42	56	3.85 \pm 3.14
茎突与颈外动脉距离 (R)	115	0.00	15.70	2.75 \pm 2.52	59	3.20 \pm 2.78	56	2.28 \pm 2.14
B 组 \geq 60 岁								
长度 (L)	82	7.60	51.80	27.57 \pm 8.56	42	29.99 \pm 9.35	40	25.03 \pm 6.89
长度 (R)	82	17.10	50.70	28.06 \pm 7.68	42	30.09 \pm 8.21	40	25.93 \pm 6.53
内倾角 (L)	82	7.70	31.50	19.23 \pm 5.46	42	17.55 \pm 6.24	40	20.99 \pm 3.84
内倾角 (R)	82	7.80	38.30	21.71 \pm 5.71	42	20.53 \pm 6.02	40	22.94 \pm 5.15
前倾角 (L)	82	8.40	51.00	26.40 \pm 8.42	42	26.65 \pm 7.14	40	26.13 \pm 9.66
前倾角 (R)	82	5.20	48.00	25.59 \pm 9.50	42	25.76 \pm 9.18	40	25.41 \pm 9.95
茎突与颈内动脉距离 (L)	82	1.00	17.70	6.84 \pm 4.02	42	7.14 \pm 4.03	40	6.52 \pm 4.04
茎突与颈内动脉距离 (R)	82	0.50	18.70	7.08 \pm 3.48	42	7.69 \pm 3.44	40	6.44 \pm 3.45
茎突与颈外动脉距离 (L)	82	0.00	16.00	5.68 \pm 4.09	42	6.88 \pm 4.55	40	4.42 \pm 3.13
茎突与颈外动脉距离 (R)	82	0.00	15.60	4.68 \pm 3.38	42	5.38 \pm 3.69	40	3.94 \pm 2.88

将总人数按年龄分成 A (<60 岁)、B (\geq 60 岁) 两组, 对各指标进行统计分析。结果显示总人数及男性双侧茎突平均长度 B 组大于 A 组, 女性 B 组小于 A 组; 总人数及男性双侧内倾角均值 B 组小于 A 组, 女性内倾角 (R) 均值 B 组小于 A 组, 内倾角 (L) 均值 B 组稍

大于 A 组；总人数及女性双侧前倾角均值 B 组大于 A 组，男性内倾角 (R) 均值 B 组小于 A 组，内倾角 (L) 均值 B 组大于 A 组；双侧茎突尖端与颈内、外动脉最短距离均值 B 组均大于 A 组 (表 4)。茎突分型统计结果显示，茎突各型所占百分比为，右侧完整型 72%，分节型 4.5%，发育不良型 22.5%，未发育型 1%；左侧完整型 71.5%，分节型 4%，发育不良型为 23%，未发育型 1.5% (表 5)。茎突尖端与颈外动脉最短距离为 0 的右侧 23 个，左侧 21 个，合计 44 个，占总数的 11.2%。本研究对各指标间进行相关性统计分析，发现性别、年龄、茎突长度、前倾角及内倾角与茎突尖端与颈内外动脉最短距离有较好的相关性。

表 5 茎突分型
Table 5 Styloid type

分型	男性 n (%)		女性 n (%)		合计 n (%)	
	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧
发育不良型	24(23.50)	27(26.50)	21(21.40)	19(19.40)	45 (22.50)	46(23.00)
分节型	7(6.90)	2(2.00)	2(2.00)	6(6.100)	9 (4.50)	8(4.00)
完整型	70(68.60)	72(70.60)	74(75.50)	71(72.40)	144 (72.00)	143(71.50)
未发育型	1(1.00)	1(1.00)	1(1.00)	2(2.00)	2 (1.00)	3(1.50)
合计	102(100.00)	102(100.00)	98(100.00)	98(100.00)	200 (100.00)	200(100.00)

3 讨论

茎突位于颈内动脉和颈外动脉之间，在茎突附近还有舌咽神经、迷走神经、交感神经和舌下神经等。多个研究^[9-12]证明，茎突过长及偏斜角度异常可刺激周围血管、神经、肌肉及韧带，引起一系列临床症状。

随着多层螺旋 CT (multi slice spiral CT, MSCT) 的广泛应用，临床工作中越来越多的采用 MSCT 对茎突进行检查，与常规 X 线普通摄影相比，CT 具有强大的图像后处理功能，多平面重组可以使用任意角度、任意层厚和间隔进行重建，可从冠状位、矢状位和任意角度逐层观察病变，更能清晰地显示茎突形态、长度、方位角度及与周围血管之间的解剖关系。

Nayak 等^[13]通过对 39 例茎突综合征患者结合临床症状、X 线平片及 3D-CT 资料综合研究认为 3D-CT 对于茎突的描述最为精确，并提出 MSCT 三维重建可作为茎突测量的“金标准”。Promthale 等^[14]通过对 176 例完整人体头骨及 150 例人体标本的观察研究，得出茎突平均长度约为 24.12 mm，且茎突过长发生概率在 >60 岁这个年龄组更容易发生。邱大学等^[15]通过对完整的人体标本 106 例，人体颅骨 123 个进行测量研究得出茎突平均长度为 24.68 mm；前倾角为 18.96°，内倾角为 23.67°；茎突-颈内动脉的距离为 6.43 mm。宫希军等^[16]在三维重建图像上测得茎突平均长度为 25.94 mm，内斜角为 22.18°，前斜角为 22.92°；内斜角性别差异具有显著统计学意义 ($P < 0.05$)。在本研究中，茎突平均长度约为 26.79 mm，前倾角约为 25.03°，内倾角约为 21.07°，茎突尖端与颈内动脉最短距离均值左侧为 6.32 mm，右侧为 6.19 mm (表 1)。与宫希军及邱大学等研究相比，茎突长度及前倾角稍大，内倾角稍小，茎突尖端与颈内动脉最短距离基本相符。

茎突的个体差异较大，长短不一且左右可不对称。关于茎突形态与年龄、性别之间的关系国内外有部分研究^[17-18]。方卫华等^[17]随机抽取 230 例经 MSCT 扫描的健康成人的颞骨茎突进行形态研究与分析，将茎突分为完整型、分节型、发育不良型、未发育型 4 类，各型占总数的比例为：完整型占 51.36%，分节型占 23.04%，发育不良型占 21.74%，未发育型占 3.91%。在本研究中，完整型占 71.75%，分节型占 4.25%，发育不良型占 22.75%，未发育型占 1.25%。本研究结果中分节型与发育不良型茎突所占的比例与方卫华等研究结果存在一定差别，可能与样本量、抽样误差及地域差异存在一定的关系。

茎突位于颈外动脉与颈内动脉之间，颈动脉分叉之上，如果压迫或摩擦颈外动脉，影响血液循环，引起耳痛、相应区域疼痛，疼痛可从一侧下颌角向上放射到头颈部或面部。有时可有耳鸣、流涎和失眠等神经衰弱的表现^[11]。如果茎突过长压迫刺激颈内动脉可导致颈动脉窦综合征的一系列临床表现，即疼痛与缺血性症状。

Infante-Cossio 等^[20]报道一例短暂性脑缺血发作 (transient is-chemia attach, TIA) 患者，经螺旋 CT 检查发现茎突长度大于正常值范围，且内斜角度偏大，后经血管造影证实，颈内动脉受到过长茎突尖端机械性压迫，局部狭窄，经茎突切除术后随访 3 年无 TIA 及相关症状出现。Todo 等^[21]通过多个茎突综合征表现为脑血管症状的病例的回顾性研究发现茎突过长可引起对颈内动脉的压迫刺激，甚至颈动脉狭窄，从而导致一系列的脑血管症状，如头晕眼花、眩晕、晕厥或短暂性脑缺血发作等症状。

国外多个研究^[22-24]通过颈动脉夹层患者与非颈动脉夹层患者 CTA 的对照研究探讨茎突与颈动脉夹层之间的关系，得出茎突过长及茎突与颈内外动脉之间的距离过短是颈动脉夹层的重要危险因素。在本研究中，茎突尖端与颈内动脉左、右侧最短距离平均值分别为 6.32mm 和 6.19mm，与颈外动脉左、右侧最短距离平均值分别为 4.75mm 和 3.55mm。双侧茎突与颈外动脉之间的距离在性别及左右侧差异显著，均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

因此，在进行头颈部 CT 血管造影时，应关注茎突与颈内外动脉之间的距离，尤其是有颈动脉狭窄及夹层的患者应格外关注是否与茎突有关。对于具有脑血管相关症状的不明原因的患者，也应把茎突过长作为一个致病因素来考虑。在本研究中，部分病例茎突尖端与颈外动脉最短距离为 0，共计 44 个，左侧占总数的 10.7%，右侧占总数的 11.7%。该 44 例受试者进行 CTA 检查时无明显临床症状，后期我们将进行进一步的追踪研究和分析讨论。

综上，研究表明茎突具有可变的解剖结构特征，这种可变性可能影响茎突周围的解剖结构，引起一些非特异性症状，如颈部区域的疼痛，颞下颌关节痛，吞咽困难，咽喉异物感等。充分了解茎突的形态和解剖变异有助于临床医生对茎突综合征的正确诊断与治疗。茎突过长或方位角异常可引起相关的脑血管症状，茎突过长及茎突与颈内外动脉之间的距离过短可成为颈动脉狭窄或夹层的重要危险因素，可为临床医生的诊断及手术治疗提供重要的参考价值及帮助。

参考文献

- [1] 陈怀宏, 程勇, 刘雄, 等. 茎突三维 CT 重建对茎突综合征患者手术的指导作用[J]. 临床耳鼻咽喉

- 头颈外科杂志, 2014, 28(21): 1688-1690.
- Chen HH, Cheng Y, Liu X, et al. Function of three-dimensional reconstruction of CT scan to the operation of eagle syndrome[J]. Journal of Clinical Ent Head and Neck Surgery, 2014, 28(21): 1688-1690. (in Chinese).
- [2] 左开荣. 128 层螺旋 CT 在茎突综合征术前诊断中的临床价值[J]. 中国现代医药杂志, 2014, 16(9): 35-37.
- Zuo KR. The clinical value on the pre-operation of styloid process syndrome diagnosed by 128-slice spiral CT[J]. Chinese Journal of Modern Medicine, 2014, 16(9): 35-37. (in Chinese).
- [3] 张丹, 吕亮. 多层螺旋 CT 多平面重组技术在茎突综合征中的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 21(3): 187-190.
- Zhang D, Lv L. Diagnostic value of multi-planar reconstruction of multi-slice spiral CT in patients with styloid process syndrome[J]. Chinese Journal of Medical Imaging, 2013, 21(3): 187-190. (in Chinese).
- [4] Andrei F, Motoc AG, Didilescu AC, et al. A 3D cone beam computed tomography study of the styloid process of the temporal bone[J]. Folia Morphologica, 2013, 72(1): 29-35.
- [5] Yavuz H, Caylakli F, Yildirim T, et al. Angulation of the styloid process in Eagle's syndrome[J]. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2008, 265(11): 1393-1396.
- [6] 肖轼之. 耳鼻咽喉科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1989: 269-270.
- [7] 黄连庆, 陆武, 周胜利, 等. 螺旋 CT 三维重建 SSD 和多平面重建 MPR 对成人茎突测量的测究[J]. 实用放射学杂志, 2004, 20(11): 975-987.
- Huang LQ, Lu W, Zhou SL, et al. The measurement of belemnoid in adult by SCT 3D reconstruction SSD and MPR[J]. Journal of Practical Radiology, 2004, 20(11): 975-987. (in Chinese).
- [8] 彭俊红, 袁德华, 王仁法. MSCTVR 与 MIP 诊断成人茎突综合征的临床价值[J]. 放射学实践, 2008, 23(1): 23-25.
- Peng YH, Yuan DH, Wang RF. Value of styloid process measurement using multi-slice CT with VR and MIP techniques in the diagnosis of adult styloid process syndrome[J]. Radiologic Practice, 2008, 23(1): 23-25. (in Chinese).
- [9] 江晓昱, 蔡谦, 谢明伟, 等. 三维 CT 重建对茎突综合征的诊断价值[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2012, 19(11): 597-600.
- Jiang XY, Cai Q, Xie MW, et al. Three-dimensional CT reconstruction in the diagnosis of Eagle's syndrome[J]. Chinese Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2012, 19(11): 597-600. (in Chinese).
- [10] 黄瑜, 吴白龙, 刘浩, 等. 多层螺旋 CT 三维重建在茎突综合征诊断中的应用价值[J]. 淮海医药, 2015, 33(4): 343-345.
- Huang Y, Wu BL, Liu H, et al. Value of 3-D reconstruction technique of multi-slice spiral CT in diagnosis of styloid process syndrome[J]. Huaihai Medicine, 2015, 33(4): 343-345. (in Chinese).
- [11] 陈时洪, 汪青山, 何卫, 等. 64 层螺旋 CT VR 诊断成人茎突综合征的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2011, 22(2): 141-142.
- Chen SH, Wang QS, He W, et al. Application value of VR reconstruction in 64 layers spiral CT on adult styloid process syndrome[J]. Chinese Journal of Clinical Medical Imaging, 2011, 22(2): 141-142. (in Chinese).
- [12] Kosar M, Atalar M, Sabanciogullari V, et al. Evaluation of the length and angulation of the styloid process in the patient with pre-diagnosis of Eagle syndrome[J]. Folia Morphologica, 2011, 70(4): 295-299.
- [13] Nayak DR, Pujary K, Aggarwal M, et al. Role of three-dimensional computed tomography reconstruction in the management of elongated styloid process: A preliminary study[J]. The Journal of Laryngology & Otology, 2007, 121(4): 349-353.
- [14] Promthale P, Chaisuksunt V, Rungruang T, et al. Anatomical consideration of length and

- angulation of the styloid process and their significances for Eagle's syndrome in Thais[J]. *Siriaj Medical Journal*, 2012, 64 (1): 30 - 33.
- [15] 邱大学, 施建辉, 曹文, 等. 颞骨茎突的测量及其临床意义[J]. *解剖学杂志*, 2002, 25(1): 76-78. Qiu DX, Shi JH, Cao W, et al. Measurement of temporal styloid and its clinical significance [J]. *Journal of Anatomy*, 2002, 25(1): 76-78. (in Chinese).
- [16] 宫希军, 刘斌, 余永强, 等. 64 层螺旋 CT 对成人茎突的测量及临床意义[J]. *中国医学影像技术*, 2007, 23(9): 1309-1312. Gong XJ, Liu B, Yu YQ, et al. Measurement of styloid process in adults with 64 slices spiral CT and its clinical significance[J]. *Chinese medical imaging technology*, 2007, 23(9): 1309-1312. (in Chinese).
- [17] 方卫华, 王继群, 程智远, 等. MSCT 对健康成人颞骨茎突解剖形态的研究与分析[J]. *现代医用影像学*, 2013, 22(3): 190-193. Fang WH, Wang JQ, Cheng ZY, et al. Researches on the anatomy morphology of the temporal bone styloid process in healthy adults with multislice spiral computed tomography[J]. *Modern Medical Imaging*, 2013, 22(3): 190-193. (in Chinese).
- [18] Vadgaonkar R, Murlimanju BV, Prabhu LV, et al. Morphological study of styloid process of the temporal bone and its clinical implications[J]. *Anatomy & Cell Biology*, 2015, 48(3): 195-200.
- [19] Yilmaz, Akin, Cicekcibasi. Morphometric analysis of styloid process using multidetector computed tomography[J]. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2015, 26(5): 438-443.
- [20] Infante-Cossio P, Garcia-Perla A, Gonzalez-Garcia A, et al. Compression of the internal carotid artery due to elongated styloid process[J]. *Revista de Neurologia*, 2004, 39(4): 339-343.
- [21] Todo T, Alexander M, Stokol C, et al. Eagle syndrome revisited: Cerebrovascular complications[J]. *Annals of Vascular Surgery*, 2012, 26: 729. e1-729e5.
- [22] Raser, Mullen, Kasner, et al. Cervical carotid artery dissection is associated with styloid process length[J]. *Neurology*, 2011, 77(23): 2061-2066.
- [23] Muthusami P, Kesavadas C, Sylaja PN, et al. Implicating the long styloid process in cervical carotid artery dissection[J]. *Neuroradiology*, 2013, 55(7): 861-867.
- [24] Renard D, Azakri S, Arquizan C, et al. Styloid and hyoid bone proximity is a risk factor for cervical carotid artery dissection[J]. *Stroke*, 2013, 44(9): 2475-2479.

The Application of CTA on Head and Neck Anatomy of the Styloid Process

CHEN Zhong-qiang^{1,2}, CHEN Jun^{1✉}, WANG Jun²,
ZHANG Bo², XIE Peng², CHEN Shun-xing²

1.Department of Radiology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

2.Department of Radiology, Suizhou Central Hospital of Hubei Province, Suizhou 441300, China

Abstract: Objective: The anatomical study of the styloid process of the head and neck by CTA. Methods: 200 cases of head and neck CTA imaging in patients were randomly enrolled (by age into A, B two groups, group A < 60 years, B group is over 60 years old) in this study. After the original data were sent to GE AW4.5 workstation, volume rendering (VR), multi planar reformat (MPR) were used and morphological observation of styloid process, and typing, and the measuring styloid process length, inner angle and anteversion and the shortest distance

between the tip of the styloid process and the internal and external carotid artery were performed. Results: Average length of styloid process was about 26.79mm, inner angle about 21.07° and anteversion about 25.03° . The tip of styloid process and internal carotid artery in the shortest distance average is about 6.26mm, and the external carotid artery of the shortest distance average is about 4.15mm, there were 44 cases of the shortest distance between the tip of styloid process and the external carotid artery with zero, accounting for 11.2% of the total number. Bilateral styloid process length, inner angle, the shortest distance between the tip of styloid process and external carotid artery and the right side of the front angle of gender difference showed significant differences ($P<0.05$); inner angle, the shortest distance between the tip of styloid process and external carotid artery between the left and right side of a statistically significant difference ($P<0.05$). Styloid process was divided into four types: complete type (71.75%); dysplasia type (22.75%); segmental type (4.25%); undeveloped type (1.25%). Conclusion: Head and neck CTA can display styloid process shape, measure the length of the styloid process within the inclination and anteversion, more clearly show the relationship between the styloid process and the internal and external carotid artery to measure the shortest distance between the tip of the styloid process and arteries. It helps to the diagnosis and treatment of the styloid process related diseases.

Keywords: styloid process; CT angiography; three-dimensional reconstruction; computed tomography; anatomy



作者简介: 陈忠强 (1983—), 男, 武汉大学人民医院放射科生物医学工程专业硕士研究生, Tel: 13409652857, E-mail: czq6235285@126.com; 陈军[✉] (1968—), 男, 武汉大学人民医院放射科副教授、硕士生导师, 研究方向为中枢神经系统疾病影像学, Tel: 18971484748, E-mail: whuchenjun@163.com。