临床研究 文章编号：0253-3626(2010)02-0245-04

上气道矢状面大小与颅颌结构关系的研究

杨崇实，邓 锋，张 翼，王 涛，宋锦璘
（重庆医科大学附属口腔医院正畸科，重庆 400015）

【摘 要】目的：研究恒牙早期男性青少年上气道矢状面大小及与颅颌面骨骼结构的相关性。方法：收集 50 例恒牙早期无鼾男性错𬌗畸形患者（年龄 11～15 岁，平均年龄 13 岁）治疗前头颅侧位片，利用改良 Delaire 头影测量分析方法测量颅颌面骨骼结构异常程度及气道矢状面积，应用 SPSS13.0 统计软件包对数据进行处理，利用多元回归分析法研究上气道矢状面积与颅颌面骨骼结构异常程度之间的关系。结果：鼻咽气道面积（NA）与上颌长度（MxL）、上颌骨上份宽度（MxA）呈正相关，与下颌支的倾斜度（RA）、颅高与颅底长的比值（Ht/Dp）、下颌支的长度（MnRL）呈负相关；腭咽气道面积（PA）与颅高与颅底长的比值（Ht/Dp）呈负相关，与下颌体的长度（MnBL）、上颌骨上份宽度（MxA）正相关；舌咽气道面积（HA）与上颌骨倾斜度（PPA）呈负相关；喉咽气道面积（LA）与下颌支的长度（MnRL）、下颌前份垂直向高度（MnFH）、下颌支宽度（MnA）呈正相关，与颅高与颅底长的比值（Ht/Dp）呈负相关。结论：恒牙早期男性青少年上气道各段矢状面大小与周围颅颌面骨骼结构关系密切。

【关键词】上气道；颅面形态；鼾症；Delaire 头影测量分析
【中国图书分类法分类号】R783.5 【文献标识码】A 【收稿日期】2009-02-11

The correlation of sagittal area of upper airway and craniofacial structure

YANG Chong-shi, et al
(*Department of Orthodontics, the Affiliated Stomatologic Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To investigate the area of sagittal upper airway in men with malocclusion in early permanent dentition, and to find out the relationship of the area and craniofacial characteristics. *Methods*: Fifty cephalometric films of nonsnoring males with malocclusion aged from 11 to 15 years before treatment were collected and measured with modified Delaire cephalometric analysis. The results were assessed by SPSS13.0 software package, and multiple regression analysis was used to examine the relationship of upper airway area and craniofacial characteristics variation. *Results*: The area of nasopharyngeal space (NA) correlated with the length of maxillary, the inclination of ramus, percentage of cranial height to cranial base length, percentage of maxillary area to cranial base and the length of ramus. The area of palatopharyngeal space(PA) correlated with percentage of cranial height to cranial base, the length of mandibular body and percentage of maxillary area to cranial base. The area of hypopharyngeal space (HA) correlated with the inclination of palatal plane. The area of laryngopharyngeal space (LA) correlated with the length of ramus, anterior mandibular height, the percentage of cranial height to cranial base and percentage of mandibular area to cranial base. *Conclusion*: The sagittal pharyngeal area of nonsnoring males with malocclusion is substantially correlated to the craniofacial skeletal structures around. (Grant No.05-1-007)

【Key words】Upper airway; Craniofacial structure; Snore; Delaire cephalometric analysis

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征（Obstructive sleep apnea syndrome，OSAS）患者气道狭窄较为常见[1,2]，这些形态上的异常可由气道周围脂肪层厚度增加引起[3]，或骨性气道缩窄所引起[4]，即上气道周围骨骼结构可对气道形态产生一定影响。对气道大小与颅颌面骨骼结构关系的研究常见于对 OSAS 患者的研究中，对非 OSAS 群体气道与颅颌面骨骼结构关系的研究却较少。本研究利用改良 Delaire 头影测量分析方法，从整体上得出颅颌面骨骼结构与平衡状态下的差异，通过多元回归分析方法找出在这些差异与上气道矢状面面积的相关性，从而筛选出对上气道空间大小有明显影响的颅颌面骨骼结构异常因素，为 OSAS 的病因研究提供理论基础，同时为其早期诊断和治疗提供指导。

作者简介：杨崇实（1981- ），男，硕士，研究方向：口腔正畸学。
通讯作者：邓 锋，男，教授，E-mail:deng63@263.net。
基金项目：重庆市卫生局资助基金（05-1-007）。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选取 2007 年 7 月～2008 年 3 月在重庆医科大学附属口腔医院正畸科就诊的年轻恒牙期男性错牙合畸形患者 50 例，其中安氏Ⅰ类 18 例，安氏Ⅱ类 17 例，安氏Ⅲ类 15 例。纳入标准：①汉族，恒牙列早期，年龄 11～16 岁；②无口呼吸习惯，无慢性鼻炎，无鼻甲、扁桃体肥大等上呼吸道疾病史；③无习惯性打鼾症状；④未接受过正畸治疗。

1.2 研究方法

1.2.1 头颅定位摄片及测量 所有研究对象均由我院放射

科 Planmeca 头颅定位摄片机(Planmeca company, Finland)拍摄头颅定位侧位片。拍摄条件:患者直立位,两眼平视前方,用头颅定位架严格定位头部,使眼耳平面与地平面平行,平静均匀呼吸,后牙轻咬于正中牙合位。所有头颅侧位 X 片均经软硬组织增强后存入计算机内,由 Winceph8.0(Rise Corporation, Japan)软件进行测量,颅颌面测量采用改良 Delaire 头影测量分析法,所有测量标志点的定位和参考线的描绘以及测量项目的测量分析均由作者在一段时间内集中完成,测量条件保持不变。

1.2.2 测量标志点及参考线 颅颌面标志点(图 1):M- 上颌骨、鼻骨、额骨的交点,Fm- 上颌骨额突尖中心点,Ct- 颞骨关节结节后下点,Cp-Ct 和 M 的连线与髁状突后缘的交点,Oi- 枕下点,Od- 枢椎齿状突后上点,Sc- 颅顶点,Op- 枕后点,NP- 鼻腭管上开口前点,ANS- 前鼻棘点,ANSt-ANS 在 F5 上的投影点,PNS- 后鼻棘点,Go- 理想下颌角点,Go'- 下颌角点,Me- 理想颏下点,Me'- 颏下点,Met- Me 在 F5 上投影点,Me't-Me' 在 F5 上投影点,Pts- 翼上颌裂上点,Pti- 翼上颌裂下点,NS- 理想前鼻棘点,Na- 鼻根点,Na'- 鼻根点在 F5 上投影点,Om- 过 NS 点 C1 平行线与 Me 和 Go 连线的交点,Ba- 颅底点,U1- 理想上颌中切牙切缘点,U1'- 上颌中切牙切缘点在 F5 上投影点,Clp- 后床突尖,Cla- 前床突尖,Clm- 前后床突尖中点,Cv4ip- 第四颈椎后下点。

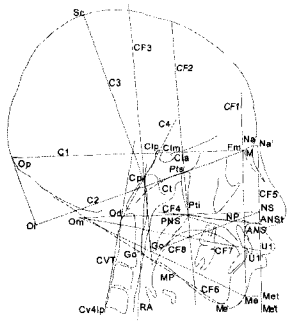


图 1 Delaire 头影测量分析

上气道标志点(图 2):Ad-PNS 点到蝶鞍中心点的连线与咽后壁的交点,TPW-PNS 点到颅底点的连线与咽后壁的交点,Ve- 软腭尖点,UPW- 软腭尖点到咽后壁的垂点,Tva- 会厌顶点,MPW- 会厌顶点到咽后壁的垂点,Va- 会厌谷最低点,LPW- 会厌谷最低点到咽后壁的垂点。

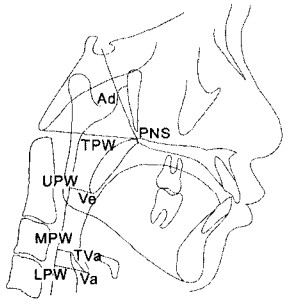


图 2 上气道头影测量分析

参考线:C1(上颅底线)-M 点与 Clm 点连线,C2(颅面基底线)-M 点与 Ct 点连线,C3(颅高)-Sc 点与 Cp 点连线,C4(基底斜面线)-Clp 点与 Od 点连线,CF1(颅面平衡前线)-过 M 点 C1 线垂线,CF2(颅面平衡中线)-Pts 点与 Pti 点连线,CF3(颅面平衡后线)-Cp 点与 Go 点连线,CF4(腭平面平衡线)- 过 NS 点 CF5 线垂线,CF5(理论面高线)- 过 Na' 点 C1 线垂线,CF6(理论下颌平面线)-Me 点与 Om 点连线,CF7(理论咬合平面线)-Om 点与 CF2 线和 CF8 线交点的连线,CF8(前面高)-NS 点与 Go 点连线,MP(下颌平面线)-Me' 点与 Go' 点连线,RL(下颌支后缘线)-Cp 点与 Go' 点连线。

1.2.3 测量项目 本实验颅颌面的测量采用改良 Delaire 头影测量分析方法,选取 18 个测量项目,上气道的测量选取 4 个测量项目。

气道面积:鼻咽气道面积(NA)-PNS 到 ad 的连线与 PNS 到 TPW 连线及咽后壁围成的面积(mm^2),腭咽气道面积(PA)- PNS 到 TPW 连线与 Ve 到 UPW 连线及咽前后壁围成的面积(mm^2),舌咽气道面积(HA)-Ve 到 UPW 连线与 TVa 到 MPW 连线及咽前后壁围成的面积(mm^2),喉咽气道面积(LA)-TVa 到 MPW 连线与 Va 到 LPW 连线及咽前后壁围成的面积(mm^2)。

颅颌面:C1ΔC2(CFA)—颅底线 C1 与 C2 的夹角(°),C1ΔC4 (SPA)—颅底线 C1 与 C4 的夹角 (°),Cp-Oi/M-Oi (CrSp)—颅底线上颅脊区所占比例,Pts-Cp/M-Oi(MnA)—颅底线上下颌区域所占比例,Pts-M/M-Oi(MxA)—上颌上份宽度,C3/C1(Ht/Dp)—颅高与颅底长比值,NP-FmΔCF1(MxP)—NP-Fm 与颅面线 CF1 的夹角 (°),Me'-FmΔCF1(MnP)—Me'-Fm 与颅面线 CF1 的夹角 (°),ANS-PNSΔCF4 (PPA)—ANS-PNS 与颅面线 CF4 的夹角 (°),RA—升支后缘与颅面线 CF3 的夹角(°),MPΔCF6(MPA)—下颌平面与 CF6 的夹角 (°),{[ANS-PNS]—[NS-PNS]}/NS-PNS(MxL)—上颌长度差值比,{[Na'-ANSt]—[Na'-NS]}/Na'-NS(UFH)—面上份高度差值比,{[ANS'-U1']—[NS-U1]}/NS-U1 (MxFH)—上颌高度差值比,{[U1'-Me't]—[U1-Met]}/U1-Met(MnFH)—下颌高度差值比,{[Go'-Me']—[Go-Me]}/Go-Me(MnBL)—下颌体长度差值比,{[Cp-Go']—[Cp-Go]}/Cp-Go(MnRL)—下颌支长度差值比,C1ΔCVT(CVTA)—颅面线 C1 与 Cv4ip 和 Od 连线夹角(°)。

1.3 统计学分析

以 SPSS13.0 统计软件对资料进行数据录入和统计分析,统计方法包括一般性描述、上气道矢状面积与颅颌面骨骼结构组织的二元变量 Pearson 相关分析、多元线性逐步回归分析(纳入标准为 P=0.05,排除标准 P=0.10)。

2 结 果

2.1 Delaire 分析法对上气道矢状面大小与周围骨骼结构关系的研究中 50 例非 OSAS 错牙合畸形患者颅颌面骨骼结构及上气道各段矢状面积头影测量分析结果见表 1。

2.2 上气道矢状径大小与颅颌面骨骼结构的相关性分析

上气道矢状面积与颅颌面骨骼结构的 Pearson 相关系数见表 2,可见上气道各段矢状面积与不同的颅颌面骨骼结构关系密切(*P<0.05 或 **P<0.01)。

2.3 上气道各段矢状面积与颅颌面骨骼结构的多元逐步回归分析

以上气道矢状面积为因变量,颅颌面骨骼因素为自变

量，进行多元逐步回归分析，可建立以下方程：

（1）鼻咽部气道矢状面积（NA）=253.11+458.67×MxL−3.60×RA+972.59×MxA−387.03×Ht/Dp−163.21×MnRL（表 3）

此方程 R^2=48%，即有 48%的鼻咽部气道矢状面积的变化可由以下因素解释：上颌长度的变化，下颌支后缘与 F3 的夹角的变化，上颌骨上份宽度的变化，颅高与颅底长比值的变化及下颌支长度的变化。

（2）腭咽部气道矢状面积（PA）=528.10−544.41×Ht/Dp+227.37×MnBL+903.74×MxA（表 4）

此方程 R^2=24%，即有 24%腭咽部气道矢状面积的变化可由以下因素引起：颅高与颅底长比值的变化，下颌体长度的变化，上颌骨上份宽度的变化。

（3）舌咽部气道矢状面积（HA）=276.21−7.58×PPA（表 5）

此方程 R^2=8%，即有 8%舌咽部气道矢状面积的变化可由上颌骨倾斜度的变化所引起。

（4）喉咽部气道矢状面积 =483.85+166.89×MnRL+251.16×MnH−619.49×Ht/Dp+1088.85×MnA（表 6）

此方程 R^2=39%，即有 39%喉咽部气道矢状面积的变化可由以下因素引起：下颌支的长度变化，下颌前份高度变化，颅高与颅底长比值的变化，下颌支宽度的变化。

表 1 颅颌面骨骼结构和气道矢状面积大小测量结果（n=50）

参数	平均值（$\bar{x}$）	标准差（s）
NA（mm^2）	196.51	54.97
PA（mm^2）	302.50	58.59
HA（mm^2）	255.52	109.07
LA（mm^2）	153.33	57.58
MxP（°）	−3.95	4.16
MnP（°）	−3.59	4.11
PPA（°）	2.73	4.11
RA（°）	−1.80	4.61
MPA（°）	2.47	6.52
MxL	−0.06	0.07
UFH	0.01	0.06
MxH	−0.04	0.11
MnH	−0.05	0.11
MnBL	−0.06	0.09
MnRL	−0.08	0.08
CFA（°）	22.93	2.22
SPA（°）	116.00	4.49
Ht/Dp	0.90	0.04
CrSp	0.46	0.03
MnA	0.23	0.02
MxA	0.31	0.02
CVTA（°）	97.31	7.55

3 讨 论

3.1 Delaire 头影测量分析方法在研究颅颌面骨骼结构与上气道空间大小关系中的运用

X 线头影测量作为口腔正畸学领域中的一种传统测量手段，具有操作简便、费用低、图像清晰、以及易于被患者接受等优点，近年来被广泛应用于 OSAS 患者的上气道和颅面软硬组织结构形态的研究之中[5]。对侧位片中软硬组织进行分析的方法也有多种，这篇研究所采用的 Delaire 头影测量分析方法是基于颅颌面整体结构平衡理论，建立个体的理想平衡状态，根据颅颌面整体上的平衡来分析局部组织结构的异常，有利于找出牙颌结构与理想情况的偏差[6]。在本研究中，利用 Delaire 头影测量分析方法找出个体颌骨形态及位置上的差异，将这种差异与上气道各段矢状向面积进行相关性分析，这样

表 2 上气道矢状面积大小同颅颌面骨骼结构的相关性分析（n=50）

	NA	PA	HA	LA
MxP	0.21	0.10	−0.03	0.10
MnP	0.01	0.26	0.17	0.13
PPA	−0.24*	0.12	−0.29*	0.00
RA	−0.37**	−0.19	−0.01	−0.25*
MPA	−0.12	−0.25*	−0.12	−0.10
MxL	0.43**	0.21	0.09	0.28*
UFH	−0.14	−0.08	−0.27*	0.00
MxH	0.14	−0.16	−0.06	0.14
MnH	−0.02	0.11	0.20	0.28*
MnBL	0.08	0.26*	0.14	0.15
MnRL	−0.02	0.15	0.02	0.32
CFA	0.15	0.03	0.22	0.11
SPA	−0.04	−0.15	−0.07	−0.05
Ht/Dp	−0.30*	−0.28*	−0.10	−0.32*
CrSp	−0.05	−0.03	−0.03	−0.10
MnA	0.08	−0.06	−0.04	0.13
MxL	0.08	0.15	0.16	0.08
CVTA	−0.20	−0.22	0.15	0.15

注：*P<0.05，**P<0.01

表 3 鼻咽部气道面积为应变量的逐步回归分析结果（n=50）

自变量	偏回归系数 b	标准误	标准偏回归系数 β	t	Sig.（显著性）
常数	253.11	167.56	/	1.51	0.128
MxL	458.67	100.06	0.58	4.58	0.00
RA	−3.60	1.31	−0.30	−2.74	0.009
MxA	972.59	359.93	0.32	2.70	0.010
Ht/Dp	−387.03	156.04	−0.28	−2.48	0.017
MnRL	−163.21	79.53	−0.24	−2.05	0.046

表 4 腭咽部气道面积为应变量的逐步回归分析结果(n=50)

自变量	偏回归系数 b	标准误	标准偏回归系数 β	t	Sig.(显著性)
常数	528.10	200.68	/	2.63	0.012
Ht/Dp	-544.41	194.05	-0.37	-2.81	0.007
MnBL	227.37	82.72	0.37	2.75	0.009
MxA	903.74	431.25	0.28	2.01	0.042

表 5 舌咽部气道面积为应变量的逐步回归分析结果(n=50)

自变量	偏回归系数 b	标准误	标准偏回归系数 β	t	Sig.(显著性)
常数	276.21	17.98	/	15.36	0.000
PPA	-7.58	3.67	-0.29	-2.07	0.044

表 6 喉咽部气道面积为应变量的逐步回归分析结果(n=50)

自变量	偏回归系数 b	标准误	标准偏回归系数 β	t	Sig.(显著性)
常数	483.85	167.40	/	2.89	0.006
MnRL	166.88	85.15	0.24	1.96	0.056
MnH	251.16	66.72	0.48	3.76	0.000
Ht/Dp	-619.49	182.48	-0.43	-3.39	0.001
MnA	1088.85	445.45	0.32	2.44	0.018

就有利于我们找出影响上气道各段的颅颌面骨骼因素，对其中影响明显的因素进行控制，防止骨性气道的缩窄。

3.2 影响上气道各段矢状面大小的因素及机制

上气道为各种软硬组织包绕的不规则管腔结构，各段均有狭窄可能，OSAS 患者上气道的狭窄以腭咽及舌咽部狭窄最为常见[7]，因此，分段讨论影响各段气道大小的颅颌面因素有利于我们进一步细化对气道狭窄影响因素的认识。

在本研究中，由方程(1)得出：上颌矢状向发育越好，下颌支越长，下颌支越靠后，颅高与颅底长的比值越小，前颅底在颅底长中所占比例越大，鼻咽部气道矢状向面积越大，并且此方程决定系数在各段分析中是最大的，这说明鼻咽部受周边骨骼结构影响明显，并在一定程度上与头颅形态及颅底结构发育相互影响，鼻咽部气道缩窄可能会影响前颅底的正常发育，或者前颅底发育不足亦可引起鼻咽部气道缩窄，这与以前学者的研究结果一致[7,8]。

方程(2)说明颅部结构与该段气道有相似的关系，颅高与颅底长的比值越小，前颅底在颅底长中所占比例越大，腭咽部气道矢状向面积越大，只是颅部结构对腭咽气道影响偏小。同时有下颌体越长，腭咽气道面积越大，可能与舌体与软腭的位置有一定的关系，下颌体部越长，舌体相对靠前，气道矢状面积较大[9]。

舌咽部气道矢状面积标准差较大，并且方程(3)的决定系数较小，说明了颅颌面硬组织的影响较小，脂肪，肌肉等软组织结构对气道的影响明显，除了舌体的体积、气道前后脂肪厚度外还有其他因素的作用，比如神经—肌肉的反馈调节，中枢系统的调控水平等。

喉咽部气道矢状面积的变异较大，这与会厌及舌根部形态不规则有一定的关系。下颌支的高度越大、下颌前份垂直向高度越大、喉咽部气道越大。同时，喉咽部气道与颅部形态也有一定的关联性，这与鼻咽部及腭咽部气道与颅部的关系一致。

综上所述，气道间隙主要与其周围的颅颌面骨骼结构关系密切，而颅部结构如颅高与颅底长的比值、前后颅底长的比值等则通过影响气道周骨骼结构而对气道产生一定影响[7,10]，由气道各段矢状面积回归方程的决定系数大小可得出此结论。通过正畸方式来矫治气道周骨骼结构畸形，如上颌前牵与扩弓[11]，下颌双殆垫矫治器[12]等治疗方式在增大上气道间隙，改善通气功能方面有一定的成效。

参 考 文 献

[1] Morrison DL, Launois SH, Isono S, et al. Pharyngeal narrowing and closing pressures in patients with obstructive sleep apnea. Am Rev Respir Dis, 1993, 148(3): 606-611.

[2] Battagel JM, L'Estrange PR. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA)[J]. Eur J Orthod, 1996, 18(6): 557-569.

[3] Collard P, Rombaux P, Rodenstein DO. Why should we enlarge the pharynx in obstructive sleep apnea [J]? Sleep, 1996, 19(9): S85-87.

[4] Muto A, Yamazaki S, Takeda J, et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2006, 35(2): 132-136.

[5] 高雪梅，曾祥龙，傅民魁. OSAS 上气道的 X 线与 MRI 影像的比较[J]. 临床口腔医学，1999，15(3)：145-148.

[6] Delaire J, Schendel SA, Tulasne JF. An architectural and structural craniofacial analysis: A new lateral cephalometric analysis[J]. Oral Surg Oral Med Oral Path, 1981, 52(3): 226-238.

[7] Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea[J]. Eur J Orthod, 2000, 22(4): 353-360.

[8] Dempsey JA, Skatrud JB, Jacques AJ, et al. Anatomic determinants of sleep-disordered breathing across the spectrum of clinical and nonclinical male subjects[J]. Chest, 2002, 122(3): 840-851.

[9] Yu X, Fujimoto K, Urushibata K, et al. Cephalometric analysis in obese and nonobese patients with obstructive sleep apnea syndrome [J]. Chest, 2003, 124(1): 212-218.

[10] Steinberg B, Fraser B. The Cranial base in obstructive sleep apnea [J]. J Oral Maxillofac Surg, 1995, 53(10): 1150-1154.

[11] Sayinsu K, Isik F, Arun T. Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study[J]. Eur J Orthod, 2006, 8(2): 184-189.

[12] 贾培增，傅民魁，曾祥龙. 双殆板矫治器治疗阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的研究[J]. 中华口腔医学，2005，40(1)：42-45.

（责任编辑：关蕴良）