

編號：CCMP95-RD-028

# 慢性鼻竇炎患者之中醫聞診現代化研究

胡克信

行政院衛生署桃園醫院

## 摘要

**研究目的：**中醫聞診主要以患者的聲音作為診斷依據，但此傳統辨證方式缺乏客觀記錄，亦無法量化評估。本研究擬以中醫聞診之理論為基礎，利用現代化之語音分析技術，分析慢性鼻竇炎患者治療前後之音聲，並探討其差異，冀能尋找幫助診斷與治療之音聲指標。

**研究方法：**於 2006 年間於署立桃園醫院耳鼻喉科門診病患中，依據慢性鼻竇炎診斷標準與鼻竇電腦斷層攝影，篩選慢性鼻竇炎患者 56 位，再依性別區分為男性組 29 位及女性組 27 位。測試對象於手術前後分別接受錄音，在隔音室發/a/ 及 /m/ 二音，擷取開始發音第 1 秒後至第 4 秒前之音聲，並對音聲共鳴等參數進行分析。

**結果與討論：**在音聲共鳴部分，男性慢性鼻竇炎患者之 /a/ 音，手術前與手術後(一個月)在 F0、F1、F2、F3、F4 上，運用成對 t 檢定，其結果顯示手術前與手術後並沒有顯著差異；對於 /m/ 音，結果則顯示手術前後之 F0，具有顯著差異，F4-F1 略有差異。女性慢性鼻竇炎患者之 /a/ 音，手術前與手術後(一個月)在 F0、F2、F3、F4 上，運用成對 t 檢定，其結果顯示手術前後並沒有顯著差異，F1 則具有顯著差異；對於 /m/ 音，結果顯示手術前後之 F1, F3-F2, F3-F1 略有差異。在 MDVP 部分，男性患者之 /a/ 音，在 F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, NHR, ATRI 這些變數上，有顯著差異；對於 /m/ 音，所有變數並無顯著差異。女性患者之 /a/ 音，在 fftr 這個變數上，有顯著差異；對於 /m/ 音，在 STD, J<sub>0</sub>, J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>, J<sub>3</sub>, J<sub>4</sub>, RAP, PPQ, sPPQ, vF<sub>0</sub>, SPI 這幾些變數上，則有顯著差異。由此結果可推測，鼻竇炎患者可能因鼻竇之病理變化而改變音聲之品質。

**關鍵詞：**中醫聞診，慢性鼻竇炎，音聲指標

CCMP95-RD-028

# Modernization of Listening Examination in Traditional Chinese Medicine on Chronic Rhinosinusitis Patients

Ko-Hsin Hu

Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck surgery,  
Tao-Yuan General Hospital, Department of Health, Taoyuan, Taiwan

## ABSTRACT

**Aim:** Listening examination is one of the major diagnostic methods in traditional Chinese medicine, however, it needs objective documentation and quantitative evaluations. In this study, we evaluated the voice in chronic rhinosinusitis patients before versus after operation by means of computerized acoustic analysis system.

**Method:** Fifty-six (27 female, 29 male) patients were enrolled for voice analysis. Subjects were asked to phonate /a/ and /m/ for at least 4 seconds at their conversational pitch and intensity in a voice-isolated room before and one month after operation. Approximately 2 seconds from the first second of each recording was subjected to analysis. Acoustic parameters of resonance were assessed.

**Results & Discussion:** For male patients with chronic rhinosinusitis, there are four parameters with significant difference in /a/, and only one with significant difference and one with slight difference in /m/. For female patients with chronic rhinosinusitis, there are two parameters with significant difference in /a/, and eight with significant, three with slight difference in /m/. Chronic rhinosinusitis possibly affected the voice quality by altering the pathologic condition of sinus cavities.

Keywords : chronic rhinosinusitis , Chinese listening examination, voice analysis, ...

## 壹、前言

醫師臨床看診，常覺慢性鼻竇炎患者聲音與平常人不太相同，但又無法明確指出其中差異所在。鼻竇在人體發聲的機轉中，雖多認為與共鳴有關，但確實扮演何種角色，至今尚無定論<sup>1</sup>；慢性鼻竇炎不僅導致鼻竇黏膜腫脹，進而改變既有空腔的體積，其所造成之症狀如膿涕、鼻塞、鼻涕倒流等，將如何影響聲音，亦值得探討<sup>2</sup>。

慢性鼻竇炎(Chronic rhinosinusitis, CRS)是一種常見的疾病。研究顯示，鼻竇炎的盛行率與發生率正逐年增加<sup>3-6</sup>，並且嚴重影響病患的生活品質<sup>7</sup>。醫師在診治慢性鼻竇炎時，除了依據耳鼻喉科檢查與病患主訴外，往往還需施作電腦斷層檢查來證實與評估慢性鼻竇炎<sup>8</sup>。但電腦斷層檢查的成本很高，且放射物質與顯影劑可能對病患產生副作用。故本計畫以中醫聞診理論為基礎，利用現代化之語音分析技術，分析慢性鼻竇炎患者治療前後之音聲，並探討其差異，冀能尋找輔助診斷與評估之音聲指標。

## 貳、材料與方法

### 一、測試對象之篩選

依據 2003 年美國耳鼻喉頭頸外科學會公佈之慢性鼻竇炎診斷標準<sup>8</sup>，於 2006 年間衛生署桃園醫院耳鼻喉科門診，篩選慢性鼻竇炎患者。所有測試對象在錄音前，皆接受詳細病史詢問，排除鼻咽喉受傷史、曾接受鼻咽喉手術或放射治療，及有精神疾病者。為避免內視鏡檢查可能影響發聲，測試對象皆在錄音後，才接受鼻咽喉纖維內視鏡檢查，以排除患有鼻咽喉惡性腫瘤的病患。

根據以上標準，擬篩選出患有慢性鼻竇炎之成人 56 位為研究對象。因成年男、女之發聲構造有基本差異：例如聲帶長短、喉部大小及聲帶間距之不同，故將男女分別統計分析。所有研究對象均接受手術治療，並在術後 1 個月以鼻竇內視鏡及電腦斷層檢查證實慢性鼻竇炎已痊癒，依據接受手術之有無，再分為術前組與術後組。

### 二、錄音及音聲擷取方式

本研究採用之儀器設備如下

麥克風：SENNHEISER 公司生產之型號 E815S 指向性麥克風。

錄音儀器：Kay Elemetrics 公司生產之 computerized speech lab (CSL) 型號 4400 輸入/輸出錄音裝置。

語音擷取儀器：Kay Elemetrics 公司生產之 computerized speech lab (CSL) 型號 4400 之語音訊號擷取系統，設定 44 kHz 之取樣率擷取聲音，並以 16 位元 (bit) 的 PCM 數位格式儲存。

所有患者皆接受二次錄音測試：分別為手術前及手術後 1 個月。測試皆於上午 9 時至 12 時間進行。錄音環境為室溫  $22 \pm 2$  °C 之聽力檢查室；方式為待測試對象呼吸調勻後，在離麥克風約 15 公分處對準麥克風發出 /a/ 及 /m/ 二音，每一次發音皆用平常音量發至無聲，避免刻意發出高低頻率或音量大小不等的聲音。本研究擷取開始發音第 1 秒後至第 4 秒前之音聲，作為分析之用。

### 三、音聲分析

本研究採用 Kay Elemetrics 公司發展型號 5105 之多面向音聲分析系統 (Multi-dimensional voice program, MDVP)，對每一擷取之音聲進行 30 個參數的分析。本研究擬另加入 10 個音聲共鳴參數分析，包括 4 個共振峰頻率 (Formant frequency, F1、F2、F3、F4) 與各峰間頻率差值 (F4-F3、F4-F2、F4-F1、F3-F2、F3-F1、F2-F1)，並使用 Praat 軟體來擷取分析。

### 四、統計分析

本研究將所有數據依成對 t 檢定方式，檢定各組間參數之差異，以組間 p 值  $< 0.05$  認為達顯著水準。本研究使用 SPSS (Statistical Package for Social Science) 統計套裝軟體進行參數值之統計分析。

## 參、結果

在音聲共鳴部分，男性慢性鼻竇炎患者之 /a/ 音，運用成對 t 檢定對手術前後(一個月)各音聲參數進行統計(如表 1)，結果顯示手術前與手術後並沒有顯著差異；男性慢性鼻竇炎患者之 /m/ 音，運用成對 t 檢定對各音聲參數進行之統計(如表 2)，結果則顯示手術前與手術後之 F0，具有顯著差異，F4-F1 則略有差異。

女性慢性鼻竇炎患者之 /a/ 音，運用成對 t 檢定對手術前後(一個月)各音聲參數進行統計(如表 3)，結果顯示手術前與手術後在 F1 上，具有顯著差異；女性慢性鼻竇炎患者之 /m/ 音，運用成對 t 檢定對各音聲參數進行之統計(如表 4)，結果顯示手術前與手術後之 F1, F3-F2, F3-F1 略有差異。

在 MDVP 部份，男性慢性鼻竇炎患者之 / a / 音，運用成對 t 檢定對手術前後(一個月)各音聲參數進行統計(如表 5)，結果顯示手術前與手術後在 Fatr, vFo, NHR, ATRI 這些變數上，(手術前 - 手術後)的平均數差異值為正，且 p 值 < 0.05，也就是說手術後較手術前的值有遞減的趨勢；男性慢性鼻竇炎患者之 / m / 音，運用成對 t 檢定對各音聲參數進行之統計(如表 6)，結果則顯示在所有變數上，p 值 > 0.05，亦即手術前後的值沒有太大差異。

女性慢性鼻竇炎患者之 / a / 音，運用成對 t 檢定對手術前後(一個月)各音聲參數進行統計(如表 7)，結果顯示手術前與手術後在在 fftr 這個變數上，(手術前 - 手術後)的平均數差異值為正，且 p 值 < 0.05，也就是說手術後較手術前的值有遞減的趨勢；女性慢性鼻竇炎患者之 / m / 音，運用成對 t 檢定對各音聲參數進行之統計(如表 8)，結果則顯示在 STD, Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, vFO, SPI 這幾個變數上，(手術前 - 手術後)的平均數差異值為負，且 p 值 < 0.05，也就是說手術後較手術前的值有遞增的趨勢。

## 肆、討論

音聲之呈現主要是靠聲帶振動與聲道共鳴，故本研究之音聲分析包括基礎頻率(Fundamental frequency, F0)與音聲共鳴參數。結果顯示：在基礎頻率(F0)部份，主要在男性之/m/音與女性之/a/音有顯著差異，故由上述結果推測：慢性鼻竇炎可能會影響聲帶之振動，而其原因可能由於鼻涕倒流產生對聲帶黏稠度之影響。蓋鼻竇炎產生之膿性鼻分泌物因含有發炎介質(Inflammatory mediators)，故倒流時可能會影響聲帶黏膜，甚至造成聲帶與其他發聲器官之持續性發炎；倒流之分泌物亦會引起咳嗽、清喉嚨(Throat clearing)等症狀，這些因素皆可能影響聲帶之振動<sup>9</sup>。

在音聲共鳴參數部份，男性之/m/音、女性之/a/音與/m/音皆有顯著差異。由此結果推測：鼻竇炎可能會影響音聲之共振。音聲共振主要取決於聲道之大小與形狀，而聲道包括聲門以上之咽腔、口腔與鼻腔，發 /a/ 時，聲波不由鼻腔，而僅由口腔傳出；發 /m/ 時，則口腔關閉，聲波僅由鼻腔傳出。由於鼻竇皆開口於鼻腔，故本研究原先假設鼻竇炎對 /m/ 音之共鳴應有影響。結果顯示：/m/ 音之音聲共鳴參數在男女均有顯著差異，此與原先之假設一致。至於女性組之 /a/ 音亦有少數音聲共鳴參數有顯著差異，是否由於鼻竇炎之膿性分泌物

倒流，導致部份聲道黏膜發炎，而改變聲道之大小與形狀所致，有待進一步研究。

在 MDVP 部分，男性之/a/音、女性之/a/音與/m/音皆有顯著差異的參數。由於 MDVP 主要應用在聲帶振動之評估，故由此結果可推測：慢性鼻竇炎可能會影響聲帶振動之穩定度，其原因可能來自對聲帶黏稠度之影響。至於女性組之 /m/ 音亦有一些參數有顯著差異，其原因可能因術後鼻竇炎症狀的改善，如鼻涕倒流、咳嗽與清喉嚨等的減少，因此影響病患聲帶之組織結構；再加上女性聲帶較短，聲帶一些細微之組織變化可能就會對音質有影響。

## 伍、結論與建議

音聲分析是一種簡便且非侵襲性之檢查方式。因慢性鼻竇炎之診斷往往需 x 光或電腦斷層檢查來確立，故若能使用音聲分析之方式輔助醫師診斷，可減少病患接受輻射線之暴露。本研究結果發現：慢性鼻竇炎患者術前術後之音聲確有差異，此結果應能提供醫師作為診斷鼻竇炎之參考。聞診是中醫傳承之重要診斷方式，若能藉由科技的方式加以發揚光大，將可能對更多疾病的診斷有所助益。

## 誌謝

本研究計畫承蒙行政院衛生署中醫藥委員會(計畫編號 CCMP95-RD-028)提供經費贊助，使本計劃得以順利完成，特此致謝。

## 陸、參考文獻

1. Sonoghet R, Santos RP, Behlau M, Habermann W, Friedrich G, Stammberger H. Nasalance changes after functional endoscopic sinus surgery. *J. Voice* 16:392-397, 2002.
2. Cecil M, Tindall L, Haydon R. The relationship between dysphonia and sinusitis: a pilot study. *J. Voice* 15:207-277, 2001.
3. Hyattsville, MD: National Ambulatory Medical Care Survey, 1990-1995; National Center for Health Statistics. Series 13 [ CD-ROM ] .
4. Benninger MS, Holzer SE, Lau J: Diagnosis and treatment of uncomplicated acute bacterial rhinosinusitis: Summary of the Agency for Health Care Policy and Research evidence-based report. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:1-7
5. Agency for Health Care Policy and Research: Diagnosis and treatment of acute bacterial rhinosinusitis. *Evid Rep Technol Assess (Summ)* 1999;9:1-5
6. Gwaltney JM: Acute community acquired sinusitis. *Clin Infect Dis* 1996;23:1209-23.
7. Gliklich RE, Metson R: The health impact of chronic sinusitis in patients seeking otolaryngologic care. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:104-9
8. Benninger MS, et al: Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129S:S1-S32.
9. Stemple JC, Glaze L, Klaben BG. *Clinical Voice Pathology Theory and Management*. Singular Publishing Group, California, pp. 63-84, 2000.

## 柒、圖、表

表1 男性/a/音共鳴參數之成對比較t檢定統計值

	t
F0 前後差異	0.87
F1 前後差異	0.35
F2 前後差異	0.12
F3 前後差異	0.95
F4 前後差異	-0.01
F4_F3 前後差異	-0.12
F4_F2 前後差異	-0.01
F4_F1 前後差異	-0.06
F3_F2 前後差異	0.99
F3_F1 前後差異	0.67
F2_F1 前後差異	-0.34

表2 男性/m/音共鳴參數之成對比較t檢定統計值

	t
F0 前後差異	2.68
F1 前後差異	1.69
F2 前後差異	1.46
F3 前後差異	0.62
F4 前後差異	-1.68
F4_F3 前後差異	-1.58
F4_F2 前後差異	-1.69
F4_F1 前後差異	-1.77
F3_F2 前後差異	-0.99
F3_F1 前後差異	-1.66
F2_F1 前後差異	-1.06

表3 女性/a/音共鳴參數之成對比較t檢定統計值

	t
F0 前後差異	0.56
F1 前後差異	-2.31
F2 前後差異	-1.71
F3 前後差異	0.16
F4 前後差異	-1.35
F4_F3 前後差異	-1.35
F4_F2 前後差異	-0.95
F4_F1 前後差異	-1.11
F3_F2 前後差異	1.30
F3_F1 前後差異	1.43
F2_F1 前後差異	-0.78

表4 女性/m/音共鳴參數之成對比較t檢定統計值

	t
F0 前後差異	-0.64
F1 前後差異	1.81
F2 前後差異	1.12
F3 前後差異	-1.79
F4 前後差異	-0.87
F4_F3 前後差異	-0.56
F4_F2 前後差異	-1.01
F4_F1 前後差異	-1.05
F3_F2 前後差異	-1.88
F3_F1 前後差異	-2.27
F2_F1 前後差異	0.02

表5 男性/a/音MDVP之成對比較t檢定統計值

	t
Fo - Fo_a	-1.529
MFo - MFo_a	-1.533
To - To_a	1.529
Fhi - Fhi_a	-1.272
Flo - Flo_a	-1.884
STD - STD_a	1.427
PFR - PFR_a	1.936
Fftr - Fftr_a	0.295
Fatr - Fatr_a	2.174
Tsam - Tsam_a	-0.998
Jita - Jita_a	1.974
Jitt - Jitt_a	1.619
RAP - RAP_a	1.377
PPQ - PPQ_a	1.203
sPPQ - sPPQ_a	1.106
vFo - vFo_a	2.175
ShdB - ShdB_a	-0.736
Shim - Shim_a	0.910
APQ - APQ_a	0.548
sAPQ - sAPQ_a	0.435
vAm - vAm_a	1.367
NHR - NHR_a	2.431
VTI - VTI_a	-0.970
SPI - SPI_a	0.490
FTRI - FTRI_a	-0.850
ATRI - ATRI_a	2.390
DSH - DSH_a	0.421
DUV - DUV_a	1.563
NSH - NSH_a	0.436
NUV - NUV_a	1.568
SEG - SEG_a	1.415
PER - PER_a	-1.539

表6 男性/m/音MDVP之成對比較t檢定統計值

	t
Fo - Fo_a	0.119
MFo - MFo_a	0.114
To - To_a	0.249
Fhi - Fhi_a	0.647
Flo - Flo_a	-0.281
STD - STD_a	1.578
PFR - PFR_a	1.379
Fftr - Fftr_a	0.095
Fatr - Fatr_a	0.730
Tsam - Tsam_a	0.515
Jita - Jita_a	1.222
Jitt - Jitt_a	1.285
RAP - RAP_a	1.201
PPQ - PPQ_a	1.268
sPPQ - sPPQ_a	1.312
vFo - vFo_a	1.581
ShdB - ShdB_a	0.914
Shim - Shim_a	0.908
APQ - APQ_a	0.685
sAPQ - sAPQ_a	0.168
vAm - vAm_a	-0.257
NHR - NHR_a	-0.443
VTI - VTI_a	1.601
FTRI - FTRI_a	1.479
ATRI - ATRI_a	-0.056
DSH - DSH_a	1.000
DUV - DUV_a	-1.000
NSH - NSH_a	1.000
NUV - NUV_a	-1.000
SEG - SEG_a	0.504
PER - PER_a	0.271

表7 女性/a/音MDVP之成對比較t檢定統計值

	t
Fo - Fo_a	-0.832
MFo - MFo_a	-0.762
To - To_a	0.387
Fhi - Fhi_a	0.537
Flo - Flo_a	-0.194
STD - STD_a	-0.952
PFR - PFR_a	0.241
<b>Fftr - Fftr_a</b>	<b>2.444</b>
Fatr - Fatr_a	0.593
Tsam - Tsam_a	-1.287
Jita - Jita_a	-0.229
Jitt - Jitt_a	-0.307
RAP - RAP_a	-0.353
PPQ - PPQ_a	-0.284
sPPQ - sPPQ_a	-0.117
vFo - vFo_a	-0.921
ShdB - ShdB_a	0.477
Shim - Shim_a	0.475
APQ - APQ_a	0.587
sAPQ - sAPQ_a	1.616
vAm - vAm_a	1.235
NHR - NHR_a	-0.116
VTI - VTI_a	0.271
SPI - SPI_a	0.831
FTRI - FTRI_a	1.129
ATRI - ATRI_a	1.054
DSH - DSH_a	0.088
DUV - DUV_a	0.930
NSH - NSH_a	0.060
NUV - NUV_a	0.920
SEG - SEG_a	-1.292
PER - PER_a	-1.092

表8 女性/m/音MDVP之成對比較t檢定統計值

	t
Fo - Fo_a	0.072
MFo - MFo_a	0.083
To - To_a	-0.278
Fhi - Fhi_a	-1.781
Flo - Flo_a	1.368
STD - STD_a	-2.811
PFR - PFR_a	-1.765
Fftr - Fftr_a	0.050
Fatr - Fatr_a	0.577
Tsam - Tsam_a	-1.956
Jita - Jita_a	-2.808
Jitt - Jitt_a	-2.797
RAP - RAP_a	-2.857
PPQ - PPQ_a	-2.772
sPPQ - sPPQ_a	-2.713
vFo - vFo_a	-2.787
ShdB - ShdB_a	-1.136
Shim - Shim_a	-1.081
APQ - APQ_a	-0.913
sAPQ - sAPQ_a	-0.995
vAm - vAm_a	-0.655
NHR - NHR_a	1.329
VTI - VTI_a	0.701
SPI - SPI_a	-2.276
FTRI - FTRI_a	-1.020
ATRI - ATRI_a	0.748
DSH - DSH_a	-1.408
DUV - DUV_a	-1.000
NSH - NSH_a	-1.404
NUV - NUV_a	-1.000
SEG - SEG_a	-1.890
PER - PER_a	-0.008

