

기능적 음성장애 환자에서의 음성치료의 효과

이화여자대학교 의과대학 이비인후과학교실, * 음성언어치료실**

정성민* · 조윤희* · 홍순관* · 변성완* · 김은아* · 손지연* · 박애경**

= Abstract =

The Effect of Voice Therapy for Functional Voice Disorder

Sung Min Chung, M.D.,* Yoon Hee Cho, M.D.,* Soon Kwan Hong, M.D.,*
Sung Wan Byun, M.D.,* Eun A Kim, M.D.,*
Ji Yun Son, M.D.,* Ae Kyoung Park**

Department of Otolaryngology,* Phoniatic Laboratory,** College of Medicine, Ewha Womans University,
Seoul, Korea

Background and Objectives : Patients with so-called 'functional voice disorders' who have structurally normal larynges and demonstrate muscle misuse in the larynx, and those with several interacting causes including habitual muscle tension, are probably better defined as having a 'muscle misuse voice disorder'. The purpose of this study was to analyze the voice and effectiveness of voice therapy in patients with functional voice disorders and to provide a guide for the treatment of functional voice disorder.

Materials and Method : The records of 35 patients, presenting with functional voice disorder and receiving voice therapy during October, 2001 to September, 2002, were reviewed. Prior to voice therapy, the stroboscopic examination of their larynx, aerodynamic and acoustic analysis was done. The results of voice therapy were compared according to the patient's subjective, perceptual evaluation of voice, and maximal phonation time.

Results : Patient's subjective, perceptual evaluation, and maximal phonation time showed superior results after voice therapy.

Conclusion : The result of this study indicates that voice therapy is an effective treatment method of patients with functional voice disorder, especially muscular tension dysphonia.

KEY WORDS : Functional voice disorder · Muscular tension dysphonia · Voice therapy.

서 론

우를 통상 기능적 음성장애(functional voice disorder) 또는 심리적 음성장애(psychological voice disorder) 성대에 병변이 없는 상태에서 음성에 이상이 생기는 경 라고 한다.¹⁾²⁾ 이는 습관적인 근육의 긴장(habitual mu-

논문접수일 : 2002년 10월 19일

심사완료일 : 2002년 10월 26일

책임저자 : 정성민, 158-710 서울 양천구 목동 911-1 이화여자대학교 의과대학 부속 목동병원 이비인후과학교실

전화 : (02) 650-6163 · 전송 : (02) 2648-5604 E-mail : sungmin@mm.ewha.ac.kr

sacle tension)을 포함한 근육의 잘못된 사용(muscle misuse)과 관련된 경우가 많아 잘못된 근육 사용으로 인한 음성장애(muscle misuse voice disorder)라고 하는 것이 더 타당하다는 주장도 있다.¹⁾ 실제로 임상에서는 이 세 가지 용어에 대한 분류가 모호하여 혼용되어 사용되고 있는 경우가 많다. 최근, Murray 등은 기능적 음성장애를 근육 긴장성 음성장애(muscle tension dysphonia)와 가성대 발성(approximation of the false cord, ventricular dysphonia, plica ventricularis, ventricular band), 활모양 성대(bowed vocal cord), 전환성 음성장애(conversion voice disorder)와 변성기적 음성장애(mutational falsetto, puberphonia)등으로 분류하고 있다.²⁾³⁾

이 중 근육 긴장성 음성장애는 후두 근골격의 습관적인 긴장에 의한 음성장애를 말한다. 이는 후두 주변의 근골격계를 시진과 촉진하여 진단할 수 있다. 근육 긴장성 음성장애는 성대가 구조적으로 정상이면서 발성시만 피열연골 사이의 공간에 후성문 틈이 넓어지는 경우를 제 1형(type I), 또는 1차성 근육 긴장성 음성장애라고 하고 이외 성대에 병변을 동반하는 경우를 제 2형(type II), 또는 2차성 근육 긴장성 음성장애라고 하며 이들은 동반된 병변의 종류에 따라 결절을 동반하는 경우 type II_A, 만성 후두염을 동반하는 경우 type II_B, 물혹 변화(polypoid degeneration)가 동반된 경우 type II_C라고 분류한다.²⁾³⁾

본 연구에서는 성대 점막의 기질적인 병변이 동반된 제 2형 근육 긴장성 음성장애의 경우 엄밀한 의미의 기능적 음성장애의 분류에 부합되지 않으므로 연구대상에서 제외하였다. 또한 저자들은 정신질환의 일종으로 분류되어지는 전환성 음성장애와 변성기적 음성장애 환자들도 연구 대상에서 제외하였다.

이러한 기능적 음성장애 환자의 치료방법으로는 전통적인 음성치료, 근전도검사를 이용한 생체피드백(biofeedback) 훈련, 심리치료 등이 보고되고 있다.⁴⁻⁶⁾

본 연구에서는 기능적 음성장애 환자에서 치료전의 공기역학적 및 음향학적 특성을 분석하고, 음성치료의 효과를 비교하여 기능적 음성장애 환자의 치료방법에 대한 지침을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

2001년 10월부터 2002년 9월까지 1년간 이대목동

병원 이비인후과를 방문한 음성장애 환자중 음성치료를 받았던 267명의 환자 중에서 기질적인 병변이 동반되지 않은 제 1형 근육 긴장성 음성장애 환자 15명, 가성대 발성(ventricular dysphonia) 8명, 활모양 성대(bowed vocal cord) 12명을 대상으로 하였다. 이 중 정신의학적인 문제가 더 많은 원인으로 생각되어지는 변성장애(mutational dysphonia) 환자는 연구 대상에서 제외하였다.

1. 방 법

치료를 실시하기전 환자의 후두 병변 상태를 확인하였고, 환자 음성의 음향학적검사 및 공기역학적검사를 시행하였다. 환자 본인이 자신의 음성과 발성에 대하여 느끼는 주관적인 만족도, 음성전문의 1명과 음성치료사 1명이 환자의 음성을 청취한 뒤 평가하는 청각심리검사 그리고 발성의 효율을 확인하기 위한 최대 발성 지속시간(maximal phonation time)을 측정하여 음성치료 전후를 비교하였다.

1) 후두 스트로보스코피 검사

경성 후두경(Kay Elemetrics, Model 9105, USA)을 통하여 카메라(CCD camera, Kay Elemetrics, Model 911, USA)와 컴퓨터(Computer Multimedia system Kay Elemetrics, Model 9140, USA)에 후두스트로보스코피(Rhino-laryngeal Stroboscope, Kay Elemetrics, Model 9100, USA)를 사용하여 기록하였고 모든 기록은 S-VHA(Model 9132)를 사용하여 녹화 및 재생하였다.

2) 음성의 음향학적 검사

음향학적 검사는 Computerized Speech Lab(CSL, Kay Elemetrics, USA) 중 Multi-Dimensional Voice Program(MDVP) Model 4305를 사용하였다.

3) 음성치료의 방법

치료는 환자마다 주 1회 실시하였으며 치료형태는 개별 치료로, 매회 치료는 약 30분간 이루어졌다. 치료의 기본은 일단 환자 배경 정보 조사(음성과용 확인) 및 voice screening test를 시행하고 성대 위생법(vocal hygiene)의 교육을 위해 이완, 음성 휴식, 음성 남용 및 과용의 금기 및 성대주의사항에 대한 교육을 시행하였다. 그와 동시에 아래에 기술한 대로 파기능적 음성을 산출하는 환자의 음성치료를 시행하였다.

(1) 호흡법

최대한 흡기를 통한 호기의 조절을 하도록 공기를 한 꺼번에 많은 양을 내뿜는 것이 아니라 서서히 뿜을 수 있도록 조절하고 모음 연장(vowel prolongation)을 통해서 첫 발성에 힘을 주지 않고 부드럽게 발성을 시작할 수 있도록 한다. 또한 의사소통에 사용하는 호흡연습 즉 빠르고 깊이 있는 흡기를 통해 호기를 조절할 수 있도록 하였으며 문장과 대화상황에서도 호흡원리를 이용할 수 있도록 교육하였다.

(2) 횡격막 attack

발성시에 성대에 강한 힘을 주는 것이 아니라 횡격막을 attack 시킬 수 있도록 하는 것으로 모음을 스타카토 식으로 끊어서 횡격막을 밑으로 강하게 수축시키는 연습을 시켰다.

(3) 하품요법

하품하듯이 입을 크게 벌리고 깊이 있는 흡기를 통해 /h/ 음이 들어있는 무의미한 음절, 단어, 문장을 말하도록 하였다.

(4) 음성배치법

비강공명을 활용하는 방법으로 비음을 활용하여 소리가 두개골을 진동시켜 나는 느낌을 가지고 발성을 하도록 하였다.

(5) Visi-pitch 활용

치료진행시 효율적인 진행을 위해 컴퓨터 모니터를 보면서 환자 목소리의 음조와 음의 강도를 조절하도록 하며 첫 발성 시작을 부드럽게 하도록 하였다.

4) 치료 효과의 판정

치료 후 주관적인 만족도, 청각심리검사, 발성의 효율성을 비교하였다. 환자 본인이 호소하던 주관적인 만족도를 분석하여 0 : 발성시 장애가 없음, 1 : 경한 장애를 느낌, 2 : 중등도의 장애를 느낌, 3 : 고도의 장애를 느낌으로 나누어 1단계 이상 좋아진 것을 호전된 것으로 판단하였다. 그리고 청각심리검사에서도 0에서 3까지의 4가지 척도를 사용하였는데, 0은 애성이 없거나 해당되는 청각적 인상이 전혀 없는 정상 음성의 경우로 하였으며 3은 가장 애성이 강한 상태이거나 해당되는 청각적 인상이 가장 강한 상태이거나, 1과 2는 그 중간에 해당되는 경우로 하여 1단계 이상 좋아졌다고 판단되는 것을

호전된 것으로 평가하였다. 이는 음성전문의 1명과 음성치료사 1명이 환자의 음성을 청취한 뒤 판단하는 것을 원칙으로 하였으나 녹음을 하여 반복해서 판정을 검토할 수 있게 하였다.

5) 통계학적 분석

통계학적 검증은 통계분석 패키지인 Statistical Packages for Social Science (SPSS) 중 Wilcoxon Signed Ranks test를 이용하여 각 결과의 평균 및 표준편차를 비교하였고 유의수준은 5%로 하여 검정하였다.

결 과

음성 치료를 받은 267명의 환자 중 변성장애(mutational dysphonia) 2명을 제외한 기능성 음성장애 환자는 모두 35명이었다(Table 1). 질환별 분포는 제 1형 근육 긴장성 음성장애 15명(42.9%), 가상대 발성 환자 8명(22.9%), 활모양 성대 12명(34.2%)이었다. 성별 분포는 남자가 17명(48.6%), 여자가 18(51.4%)이었다. 연령 분포는 남자는 31세부터 70세까지로 평균연령

Table 1. Voice clinic patients who received voice therapy

Diagnosis	No. of patients (%)
Inflammation	207 (77.5)
Vocal nodules (±MTD)	105
Vocal polyps	55
Contact ulcer or granuloma	2
Reinke's edema	26
LPR only	19
Tumors	7 (2.6)
Laryngeal papilloma	3
Hypekeratosis	4
Functional Dysphonia	37 (13.9)
MTD Type I	15
Ventricular band	8
Bowed cords	12
Mutational Dysphonia	2
Miscellaneous	16 (6.0)
Spasmodic dysphonia	5
Paralysis, unilateral	3
Intracordal cyst	5
Sulcus vocalis	3
Total	267 (100)

은 48.8세였고, 여자는 17세부터 64세까지로 평균연령은 41.6세였다. 이중 제 1 형 근육 긴장성 음성장애 환자는 86.7%(13명)에서 여자였고 평균 연령은 43.5세였다. 총 35명의 환자 중 23명(65.7%)의 환자에서 임상증상 및 식도조영술 결과 역류성 인후두염을 동시에 갖고 있었다.

치료전 실시한 음향학적 검사상 정상 성인의 수치와 비교하여⁷⁾ 기능적 음성장애 환자에서 jitter, shimmer, noise to harmonic ratio 모두 통계학적으로 유의성 있게 증가하였다. 최대 발성 지속시간은 치료전 평균 18.3초로 정상 성인의 수치와 비교하여 차이가 없었다(Table 2).

음성 치료의 횟수는 평균 3.6회였다. 음성치료의 효과를 3개의 항목(주관적인 만족도, 청각심리검사, 발성의 효율성)에서 치료전·후를 비교한 결과 기능성 음성장애 환자에서 치료전에 비해 주관적인 만족도는 48.6%에서 개선을 보였고, 청각심리검사는 57.1%에서 호전이

있었다. 최대 발성 지속시간은 치료전 평균 18.3초에서 음성 치료후 평균 20.1초로 통계학적으로 유의하게 증가하였다. 특히 제 1 형 근육긴장성 음성장애 환자에서 음성치료 후 주관적인 만족도, 청각심리검사, 최대 발성 지속시간(Table 3, 4)이 통계학적으로 유의한 효과가 있었다.

고 찰

기능적 음성장애(functional voice disorder, functional dysphonia)는 성대에 병변이 없는 상태에서 음성이 이상이 생기는 경우를 통틀어서 정의하고 있고 기질적인 음성장애(organic voice disorder)에 대비하는 개념으로 비기질적인 음성장애(non-organic voice disorder)와 혼동되어져 사용되어지기도 한다.^{3,8)} 하지만 엄밀한 의미에서 비기질적인 음성장애란 후두의 구조나 기능에 뚜렷한 기질적인 병변이 없으면서 지나친 음성 사용이나 잘못된 음성의 사용으로 경미한 후두 점막의 변화를 가지고 있는 경우를 포함시키고 있어 기능적 음성장애와 다르다.⁸⁾ Koufman 등은 과도한 후두 근골격계의 긴장을 보이면서 애성과 함께 쉽게 음성 피로를 느끼는 환자들을 후두 긴장-피로 증후군(laryngeal tension-fatigue syndrome, TFS)이라고 보고한 바 있다.⁹⁾ 기능적 음성장애도 대개의 경우 성대 근육의 잘못된 사용과 연관이 되어 있다. 즉 습관적인 근육의 긴장을 포함한 여러 가지 상호 작용하는 인자들에 의하여 발성 장애를 유발한다고 알려져 있어서 최근에는 잘못된 근육 사용으로 인한 음성장애(muscle misuse voice disorder)로 정의하는 것이 더 낫다는 의견이다.³⁾ 이러한 음성장애는 대개 상기도 감염이나 위식도 역류 등의 선행요인에 의해 흔히 기질적인 음성장애(organic voice disorder)로 변환되므로 기질적인 음성장애의 전단계 개념으로 생각되어 지기도 한다.^{3,8)}

기능적 음성장애의 진단 기준이나 분류에 대하여는 저

Table 2. Comparison of aerodynamic test and acoustic analysis prior to voice therapy

	MTD		VB		BVC	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
MPT(sec)	16.20	5.47	24.00	6.18	17.42	8.04
Fo(Hz)	150.35	53.49	122.39	39.9	123.01	40.18
Jitter(%)	2.27	2.10	3.10	5.17	3.18	3.00
Shimmer(%)	13.89	9.91	10.63	12.69	12.32	5.72
NHR	0.36	0.28	0.26	0.21	0.26	0.13

MTD : muscular tension dysphonia, VB : ventricular band, BVC : bowed vocal cord

Table 3. The maximal phonation time before and after voice therapy

	MTD		VB		BVC	
	Before VT	After VT	Before VT	After VT	Before VT	After VT
mean(sec)	16.93	18.53	23.63	25.13	18.63	20.09
S.D	5.46	5.62	6.19	5.96	7.11	6.89
p-value	p<0.005		p=0.058		p<0.005	

VT : Voice therapy, MTD : muscular tension dysphonia, VB : ventricular band, BVC : bowed vocal cord

Table 4. Result of subjective, perceptual evaluation after voice therapy

	Subjective Evaluation			Perceptual Evaluation		
	Nonimproved (%)	Improved (%)	Total (%)	Nonimproved (%)	Improved (%)	Total (%)
MTD	6(40.0)	9(60.0)	15(100)	4(26.7)	11(73.3)	15(100)
VB	4(50.0)	4(50.0)	8(100)	5(62.5)	3(37.5)	8(100)
BVC	8(66.8)	4(33.3)	12(100)	6(50.0)	6(50.0)	12(100)

MTD : muscular tension dysphonia, VB : ventricular band, BVC : bowed vocal cord

자들마다 조금씩 차이가 있으나 대개의 경우 두 가지 범주로 분류하는 경향이 있다. 즉 이는 일차적인 원인 인자에 따라 분류하는 것으로 하나는 습관적인 후두근의 잘못된 사용이 일차적인 원인으로 생각되어지는 질환으로 근육 긴장성 음성장애(muscular tension dysphonia)가 그것이고, 또 다른 범주는 정신의학적인 문제가 일차 원인으로 강조되어지는 음성장애들이다. 후자를 Murray DM 등은 심인성 기능적 음성장애(psychogenic functional voice disorder)라고 하였다.⁴⁾ 질병에 따라서는 이 두 가지의 인자가 모두 작용하여 한가지 범주로 분류하기 어려운 경우도 있다.

근육 긴장성 음성장애(muscular tension dysphonia)는 후두 근골격계의 습관적인 긴장에 의한 음성장애를 말한다.¹⁾ 청장년기의 여성에서 주로 나타나며 스트레스가 많은 상황에서 과도한 음성의 사용과 연관이 있다고 알려져 있다. 이는 후두 주변의 근골격계의 긴장을 시진과 촉진을 통해 확인하여 진단할 수 있다. 후두경 소견상 후성문틈(posterior glottic chink)이 보이는 것이 가장 특징적인 소견이며 성대 점막에 결절이나 만성 염증 등의 병변이 동반될 수도 있다. 이는 성대 점막의 동반된 병변의 유무에 따라 제 1형(type I)과 제 2형(type II) 근육 긴장성 음성장애로 분류한다. 제 1형은 성대 점막에 병변이 없으면서 후성문틈만이 관찰되는 경우이다. 제 2형은 성대 점막에 동반된 병변이 있으며 그 양상에 따라 결절이 동반된 경우 II_A, 만성 후두염이 동반된 경우 II_B, 물혹 변화(polypoid degeneration)가 있는 경우를 II_C로 분류한다.^{2,3)} 어떤 저자들은 근육 긴장성 음성장애를 후성문틈, 가성대 접근, 성문상부 전후 근접, 성문상부 완전 폐쇄 등으로 분류하고 있기도 하나¹⁰⁾ 본 연구에서는 전자의 분류를 기준으로 하였고, 기질적인 병변이 동반된 제 2형의 경우 엄밀한 의미의 기능적 음성장애의 정의에 부합되지 않으므로 연구 대상에서 제외하였다.

심인성 기능적 음성장애에는 가성대 발성(ventricular dysphonia), 활모양 성대(bowed vocal cord, psychogenic bowing), 전환성 음성장애(conversional voice disorder), 변성기적 음성장애(mutational dysphonia, Puberphonia) 등이 포함된다. 저자에 따라서는 가성대 발성을 근육 긴장성 음성장애의 한 유형으로 분류하고 있기도 하다.^{2,3)} 이는 질병의 일차적인 원인이 모호하기 때문에 생각되어진다. 저자들은 정신질환의 일종으로

분류되어지는 전환성 음성장애와 변성기적 음성장애 환자는 연구에서 제외하였다.

이들의 통상적인 진단 검사로는 1) 병력, 2) 후두경 소견, 3) 청각-음향학적 검사(perceptual-acoustic assessment), 4) 음성과 관련된 근골격계의 검사, 5) 정신과적인 평가(psychological evaluations) 등이 필요하다.²⁾ 본 연구에서 기능적 음성장애 환자의 음성에 대한 분석 결과 최대 발성 지속 시간은 평균 18.3초였으며 정상 성인의 수치와 유사하였다. 음향학적 검사상 jitter, shimmer, noise to harmonic ratio가 정상 성인의 수치와 비교하여 통계학적으로 유의하게 증가되어 있었다.

기능적 음성장애 환자의 치료 방법으로는 음성치료, 근전도 검사를 이용한 생체 되먹임(biofeedback) 훈련, 심리치료 등이 있다.⁴⁻⁶⁾ Bridger 등은 109명의 기능적 음성장애 환자에서 음성치료 후 56%의 완치와 26%의 음성 향상을 보고한 바 있다.¹¹⁾ Aronson 등은 모든 종류의 음성장애 환자에서 과도한 후두 근골격계의 긴장은 없는지 평가해 보고 특히 근육 긴장성 음성장애 환자를 포함한 기능적 음성장애 환자에서 손으로 쉽게 시행할 수 있는, 근골격계의 긴장을 감소시키고 후두의 위치를 낮추는 치료 기법을 기술하였다.¹²⁾ Nelson 등은 Aronson의 손으로 하는 후두 근육의 긴장 감소 기술(Aronson's manual laryngeal muscle tension reduction technique)을 이용하여 17명의 기능적 음성장애 환자에서 시술 전후의 청각심리검사와 음향학적 검사를 시행하여 만족할 만한 효과가 있었음을 보고하였다.¹³⁾ 본원에서는 기능적 음성장애 환자에서의 음성 치료는 Aronson 등이 언급한대로 긴장도 이완법(tension relaxation)과 전신 및 두경부 자세 교정을 포함하여 교육하였다. 본 연구에서 기능적 음성장애의 범주로 간주되어지는 세 가지 질환 즉, 근육 긴장성 음성장애, 가성대 발성, 활모양 성대 환자들에서 음성치료를 시행하고 치료의 효과를 분석하였으며, 이들 질환에서 음성치료 후 3개의 항목(환자의 주관적인 만족도, 청각심리검사, 발성의 효율성 검사)에서 모두 호전을 보였다. 특히 제 1형 근육 긴장성 음성장애 환자에서 통계학적으로 의미있게 호전을 보였다.

결론

기능적 음성장애 환자에서 최대 발성 지속시간은 정상 성인의 평균치와 유사한 값을 보였고, 음향학적 검사상

jitter, shimmer, noise to harmonic ratio 모두 정상 성인의 평균치에 비하여 증가되어 있었다. 음성치료 후에 환자의 주관적인 만족도, 청각심리검사 결과 호전이 있었고 특히 제 1 형 근육 긴장성 음성장애 환자에서 통계학적으로 유의한 효과가 있었기에 음성치료가 이러한 환자의 일차적인 치료 방법으로 추천된다.

중심 단어 : 기능적 음성장애 · 근육 긴장성 음성장애 · 음성치료 · 가성대 발성.

References

- 1) Murray DM, Linda AR : *Muscle misuse voice disorders : description and classification. Acta Otolaryngol (Stockh).* 1993 ; 113 : 428-434
- 2) Murray DM, Hamish N : *Diagnostic criteria in functional dysphonia. Laryngoscope.* 1986 ; 94 (1) : 1-8
- 3) Murray DM, Gilles MB : *Muscular tension dysphonia.. J Otolaryngol.* 1983 ; 12 (5) : 302-306
- 4) Fex F, Fex S, Shiromoto O, Hirano N : *Acoustic analysis of functional dysphonia : before and after voice therapy. J Voice.* 1994 ; 8 : 163-167
- 5) Stemple JC, Weilwe E, Whitehead W, Komray R : *Electromyographic biofeedback training with patients exhibiting a hyperfunctional voice disorder. Laryngoscope.* 1980 ; 90 (3) : 471-476
- 6) Prosek RA, Montgomery AA, Schwartz DM : *EMG biofeedback in the treatment of hyperfunctional voice disorders. J Speech Hear Disord.* 1978 ; 43 (3) : 282-294
- 7) Moon YI, Chung SM : *The analysis of voice problems in Korean classical singers. Korean J Otolaryngol.* 1998 ; 41 (9) : 1194-1198
- 8) Carding PM, Horsley IA, Docherty GJ : *The effectiveness of voice therapy for patients with non-organic dysphonia. Clin. Otolaryngol.* 1998 ; 23 : 310-318
- 9) Koufman JA, Blolack PD : *Vocal fatigue and dysphonia in the professional voice user : Bogart-Bacall syndrome. Laryngoscope.* 1988 ; 98 : 493-499
- 10) 홍기환 : 음성장애. In : 이비인후과학 두경부외과학. 1st ed. 서울 : 일조각, 2002 : 1595-1600
- 11) Bridger MW, Epstein R : *Functional voice disorders. A review of 109 patients. J Laryngol Otol.* 1983 ; 97 (12) : 1145-1148
- 12) Aronson AE : *Clinical Voice Disorders. 3rd ed. New York : Thieme Stratton, 1990*
- 13) Nelson R, Leeper HA : *Effects of manual laryngeal musculoskeletal tension reduction techniques as a treatment for functional voice disorders : perceptual and acoustic measures. J Voice.* 1993 ; 7 (3) : 242-249