

동결 견 환자에서의 수면 상태 및 삶의 질 평가

Sleep Status and Quality of Life in Patients with Frozen Shoulder

조철현 • 정성원* • 손은석 • 황일선

계명대학교 의과대학 정형외과학교실 통증연구소, *정신과학교실

목적: 동결 견 환자에서의 수면 상태 및 삶의 질을 평가하고, 동통과 기능 제한이 수면 및 삶의 질에 미치는 영향에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법: 특발성 동결 견으로 진단된 30명의 환자군과, 60명의 건강 대조군을 대상으로 하였다. 동통과 기능 정도를 평가하기 위해 visual analogue scale (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeon's Score (ASES) 및 Korean Shoulder Score (KSS) 점수를 측정하였고, 수면 상태 및 삶의 질을 평가하기 위해 Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) 및 World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version (WHOQOL-BREF) 점수를 측정하였다.

결과: 평균 PSQI 점수는 환자군에서 8.6점으로 대조군의 4.1점에 비해 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였으며, 86.7%의 높은 수면 장애의 발생률을 보였다. WHOQOL-BREF 점수는 환자군에서 77.6점으로 대조군의 93.6점에 비해 통계학적으로 의미 있는 낮은 점수를 보였다. 증상 기간, VAS, ASES, KSS 점수는 PSQI 및 WHOQOL-BREF 점수와 통계학적으로 의미 있는 상관 관계를 보이지 않았으나, ASES 점수는 WHOQOL-BREF의 하부 척도인 신체적 건강과 KSS 점수는 전반적인 삶의 질 및 신체적 건강과 양의 상관 관계를 보였다.

결론: 동결 견 환자들은 심한 통증과 일상 생활에서의 기능 제한을 가지며, 높은 수면 장애의 발생률과 함께 낮은 삶의 질 수준을 보였다.

색인단어: 동결 견, 수면 장애, 삶의 질

서 론

동결 견(frozen shoulder)은 견관절의 통증 및 운동 제한을 유발하고, 일반적으로 보존적인 치료에도 비교적 양호한 결과를 얻으며, 약 1-2년 정도의 기간을 가지는 자가 치유 질환(self-limiting disease)으로 알려져 있다.¹⁾ 그러나 적절한 치료를 하지 않은 다수의 환자에서는 3년 이상 경과해야 회복을 얻을 수 있었으며, 또는 영구히 회복되지 않았다는 보고들도 있다.²⁾

아직까지 기전은 명확하지 않으나 동결 견을 가진 환자에서 특이적으로 야간통(night pain)이 흔한 것으로 알려져 있다.³⁾ 이러한 야간통을 호소하는 환자에 대한 부적절한 치료는 만성 통증을 야기하고, 결과적으로 일상 생활의 어려움뿐만 아니라 삶의 질을

저하시킬 수 있다.⁴⁾ 골관절염, 류마티스 관절염, 섬유근통 등의 만성 근골격계 질환을 가진 환자에 대한 수면 상태 및 삶의 질에 대한 연구는 보고되어 있으나,⁵⁻¹¹⁾ 동결 견 환자들에 대한 수면 상태 및 삶의 질에 대한 연구는 현재까지 보고된 바가 없다.

이에 저자들은 특발성 동결 견 환자에서의 수면 상태 및 삶의 질을 평가하고, 동통과 기능 제한이 수면 및 삶의 질에 미치는 영향에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2009년 7월부터 2010년 2월까지 본원 정형외과 외래를 방문한 30명의 특발성 동결 견 환자군과 건강 검진을 위해 본원 건강증진 센터를 방문한 60명의 건강 대조군을 대상으로 하였다. 환자군은 한 명의 정형외과 전문의에 의해 병력 청취, 진찰 검사와 함께 자기공명영상 또는 초음파로 회전근 개 질환, 석회화 건염 등의 견관절 통증을 일으킬 수 있는 질환들을 배제한 다음 최종 진단을

접수일 2011년 7월 22일 수정일 2011년 8월 28일

게재확정일 2011년 10월 6일

교신저자 조철현

대구시 중구 달성로 56번지, 계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

TEL 053-250-7729, FAX 053-250-7205

E-mail oscho5362@dsmc.or.kr

하였으며, 견관절 통증을 제외한 다른 근골격계 질환, 정신과적 질환, 전신 질환이 있는 경우는 제외하였다. 건강 대조군은 견관절 통증을 포함한 근골격계 질환, 정신과적 질환 및 전신 질환이 없는 경우를 대상으로 하였다.

2. 연구 방법 및 평가 도구

통증과 기능 정도를 평가하기 위해 visual analogue scale (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeon's Score (ASES), Korean Shoulder Score (KSS) 점수를 측정하였고, 수면 상태 및 삶의 질을 평가하기 위해 Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI), World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version (WHO-QOL-BREF) 점수를 측정하였다. 본 연구는 본원 의학연구 윤리심의위원회의 승인을 거쳐 진행되었으며, 연구에 참여하는 모든 대상자에게 연구 및 검사의 목적과 방법에 대해 자세히 설명한 후 서면으로 동의서를 받은 후 평가를 시행하였다.

1) PSQI

이 척도는 수면의 질을 평가하기 위해 Buysse 등¹²⁾이 개발한 자기 보고식 검사이다. 주관적 수면의 질, 수면 지속 시간, 수면 시간, 습관적 수면 효율성, 수면 장애, 수면제 사용, 주간 기능 장애와 같은 다양한 영역에서 수면의 질을 평가하기 위한 17개 항목으로 구성되어 있다. 각 문항은 0-3점(0: 어려움이 없음, 3: 매우 어려움)으로 4점 척도로 되어 있으며, 절단점은 5점으로, 5점 이상인 경우 의미 있는 수면 장애가 존재함을 시사한다.

2) WHOQOL-BREF

이 삶의 질 척도는 세계보건기구에서 개발한 것을 국내에서 Min 등¹³⁾이 표준화한 것으로, 신체적 건강, 심리적 건강, 사회적 관계, 환경 영역 등 4개의 영역에 속하는 24개의 하부 척도와 전반적인 삶의 질에 대한 2개의 문항을 포함하여 총 26개의 문항으로 이루어져 있다. 각 문항의 점수는 5점 척도로 구성되었으며, 점수의 범

Table 1. Demographic Characteristics

Demographics		Patient group (n=30)	Control group (n=60)	p-value
Age (yr)		52.0±7.1	53.9±8.7	0.27
Gender	Female	21 (70.0)	38 (63.3)	0.53
	Male	9 (30.0)	22 (36.7)	
Education [†]	< Elementary school	1 (3.3)	2 (3.3)	0.91
	Elementary school	3 (10.0)	14 (23.3)	
	Middle school	3 (10.0)	8 (13.3)	
	High school	13 (43.3)	17 (28.3)	
	> College	5 (16.7)	19 (31.7)	
Working status [†]	Full time	5 (16.7)	15 (25.9)	0.04*
	Part time	0 (0)	7 (12.1)	
	None	9 (30.0)	24 (41.4)	
	Others	13 (43.3)	12 (20.7)	
Marital status [†]	Single	0 (0)	1 (1.7)	0.19
	Married	24 (80.0)	52 (86.7)	
	Divorced/Separated	1 (3.3)	5 (8.4)	
	Widowed	4 (13.3)	2 (3.3)	
Alcohol [†]	Yes	11 (36.7)	25 (41.7)	0.74
	No	18 (60.0)	35 (58.3)	
Smoking [†]	Yes	3 (10.0)	18 (30.0)	0.04*
	No	26 (86.7)	42 (70.0)	
Symptom duration	(mo)	8.1±5.5		
VAS		6.5±2.2		
ASES		40.3±20.7		
KSS		45.1±16.1		

Values are presented as mean±standard deviation or n (%). *The difference was statistically significant ($p<0.05$); [†]Missing data excluded. VAS, visual analogue scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeon's Score; KSS, Korean Shoulder Score.

위는 26-130점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 좋음을 의미한다.

본 분석의 통계적 유의 수준은 p 값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

3. 통계 분석

통계 분석은 SPSS ver. 13.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며, 연구 대상자의 인구 통계학적 특성을 파악하기 위해 빈도 분석과 기술 분석을 시행하였다. 연구 대상자의 수면 장애, 삶의 질의 차이를 파악하기 위해 다변량 분산 분석을 시행하였다. 통증 및 기능 제한 정도와 수면 장애 및 삶의 질과의 연관성을 평가하기 위해 피어슨 상관 분석을 사용하였다. 모

Table 2. Comparison of Sleep Status and QOL between Patient Group and Control Group

Instruments	Patient group (N=30)	Control group (N=60)	F	p-value
PSQI	8.6±3.0	4.1±2.4	4.495	0.01*
WHOQOL-BLEF (total)	77.6±16.9	93.6±9.6	3.932	0.02*
Overall QOL	5.4±1.7	7.2±1.0	3.522	0.03*
Physical health	19.6±5.1	26.8±3.5	5.348	0.22
Psychological health	17.3±4.2	19.9±2.8	1.557	<0.001*
Social relationships	10.5±2.5	10.6±1.3	1.282	0.28
Environmental	24.8±5.5	29.1±5.1	1.941	0.15

Values are presented as mean±standard deviation. *The difference was statistically significant ($p<0.05$). QOL, quality of life; PQSI, Pittsburg Sleep Quality Index; WHOQOL-BLEF, World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version.

Table 3. Comparison of Sleep Disturbance between Patient Group and Control Group

Sleep disturbance	Patient group (N=30)	Control group (N=60)
Yes	26 (86.7)	15 (25.0)
No	4 (13.3)	45 (75.0)

Values are presented as n (%).

Table 5. Correlations of Various Parameters with WHOQOL-BLEF Domains

Parameters		Overall QOL	Physical health	Psychological health	Social relationships	Environmental
Symptom duration	Coefficient	0.051	0.073	0.106	-0.020	0.154
	p	0.788	0.701	0.576	0.916	0.415
VAS score	Coefficient	-0.121	-0.214	0.254	0.204	0.090
	p	0.526	0.255	0.175	0.278	0.634
ASES score	Coefficient	0.275	0.375*	-0.139	-0.213	-0.026
	p	0.141	0.041	0.465	0.259	0.890
KSS score	Coefficient	0.437*	0.419*	0.010	-0.108	0.072
	p	0.016	0.021	0.835	0.572	0.707

*The difference was statistically significant ($p<0.05$). WHOQOL-BLEF, World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version; QOL, quality of life; VAS, visual analogue scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeon's Score; KSS, Korean Shoulder Score.

결 과

환자군의 평균 증상 기간은 8.1개월이었으며, 평균 VAS, ASES, KSS 점수는 각각 6.5점, 40.3점, 45.1점이었다. 두 군 간의 직업과 흡연 여부는 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나, 그 이외의 연구통계학적 변수에서는 유의한 차이가 없었다(Table 1).

평균 PSQI 점수는 환자군에서 8.6점으로 대조군의 4.1점에 비해 통계학적으로 의미 있는 높은 점수를 보였다. 총 30명 중 26명에서 수면 장애가 있었으며, 86.7%의 높은 발생률을 보였다. WHOQOL-BLEF 점수는 환자군에서 77.6점으로 대조군의 93.6점에 비해 통계학적으로 의미 있는 낮은 점수를 보였다. WHOQOL-BLEF 하부 척도에서는 전반적 삶의 질과 신체적 건강에서 환자군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 낮은 점수를 보였다 ($p<0.05$) (Table 2, 3).

Table 4. Correlations of Various Parameters with PSQI, and WHOQOL-BLEF

Parameters		PSQI	WHOQOL-BLEF
Symptom duration	Coefficient	-0.224	0.101
	p	0.235	0.595
VAS score	Coefficient	0.255	-0.046
	p	0.174	0.811
ASES score	Coefficient	-0.237	0.067
	p	0.207	0.726
KSS score	Coefficient	-0.173	0.188
	p	0.361	0.321

PSQI, Pittsburg Sleep Quality Index; WHOQOL-BLEF, World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version; VAS, visual analogue scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeon's Score; KSS, Korean Shoulder Score.

증상 기간, VAS, ASES, KSS 점수는 PSQI 및 WHOQOL-BLEF 점수와 통계학적으로 의미 있는 상관 관계를 보이지 않았으나 ($p>0.05$) (Table 4), ASES 점수는 WHOQOL-BLEF의 하부 척도인 신체적 건강과 KSS 점수는 전반적인 삶의 질 및 신체적 건강과 양의 상관 관계를 보였다($p<0.05$) (Table 5).

고 찰

동결 견은 유착성 관절막염(adhesive capsulitis) 또는 견관절 주위염(periartthritis of shoulder)이라고도 하며, 회전근 개 질환과 더불어 견관절 통증을 유발하는 가장 흔한 원인 중의 하나로 알려져 있다. 흔히 야간에 악화되는 견관절 통증과 운동 제한이 점진적으로 진행되는 것이 특징적이다.^{1,3,4)} 아직까지 정확한 기전은 밝혀진 바가 없으나 동결 견 환자에서 특징적인 증상인 야간통으로 인해 정상적인 수면에 방해를 받을 수 있고, 심한 운동 제한으로 인해 일상 생활의 어려움뿐만 아니라 삶의 질에 심각한 영향을 미칠 수 있다.⁴⁾

일반 인구에서 수면 장애의 유병률은 약 27%로 알려져 있으며, 통증이 존재하면 수면 장애가 더 빈번하게 발생하여 그 유병률이 약 51~70%에 이른다.⁹⁾ 통증이 감정적 각성을 초래하고, 이러한 각성은 수면을 취하기 어렵게 만드는 것으로 알려져 있다.^{9,11)} 이처럼 만성 통증을 가진 환자는 우울증과 불안증, 그리고 수면 장애와 연관되어 있는 경우가 많으며 지속적인 통증 지각이 수면 장애를 초래하고, 이는 낮 동안의 기능 장애를 야기함으로써 삶의 질을 악화시키는 악순환을 가져올 수도 있다.⁵⁻¹¹⁾

골관절염, 류마티스 관절염, 섬유근통, 요통과 같은 근골격계 질환을 가진 환자들을 대상으로 심리적 상태에 대한 연구들이 최근 많이 이루어지고 있지만,⁵⁻¹¹⁾ 동결 견 환자들에 대한 수면 상태를 포함한 심리적 상태 및 삶의 질에 관한 연구는 현재까지 보고된 것이 없다. 만성 요통이 있는 환자의 51%에서 수면 장애가 있었으며,⁹⁾ 섬유근통 환자에서는 75%,⁵⁾ 류마티스 관절염에서는 54~70%의 수면 장애를 보고하였다.⁶⁾ 본 연구에서 동결 견 환자의 수면 장애의 발생률은 86.7%로 대조군의 25.0%보다 통계학적으로 의미 있게 높았으며, 다른 만성 통증을 가진 질환에 대한 연구 결과들보다 높은 수면 장애의 발생률을 확인할 수 있었다. 이처럼 동결 견 환자에서 수면 장애의 빈도가 높은 것은 야간통이 동반되는 질병의 특성이 영향을 미친 것으로 보인다. 동결 견 환자에서의 야간통이 생기는 이유에 대해서는 아직까지 정확히 밝혀진 것이 없으며, 앞으로 발병 원인 및 병리 기전을 밝히기 위한 기초 연구가 필요하다고 생각한다.

동결 견 환자에서의 WHOQOL-BLEF 점수는 77.6점으로 93.6점의 대조군과 비교해서 통계학적으로 의미 있게 낮았으며, WHOQOL-BLEF 하부 척도 점수는 전반적인 삶의 질과 신체적 건강 영역에서 대조군 보다 낮게 나타났다. Kim 등¹⁴⁾이 보고한 암

환자에서 WHOQOL-BLEF 점수가 71.1점이었던 것보다는 높았지만, 상당한 삶의 질의 저하가 있음을 보여주었다.

여러 연구에서 만성 통증을 가진 환자는 통증과 기능 장애가 심할수록 수면 장애의 발생률이 증가하고 삶의 질 또한 저하되는 상관 관계를 보고하였다.^{15,16)} 본 연구에서는 통증을 반영하는 VAS 점수와, 통증과 더불어 전반적인 일상 생활에 대한 기능 제한 정도를 평가한 ASES 점수와 KSS 점수는 PSQI 및 WHOQOL-BLEF와 통계학적으로 유의한 상관 관계를 보이지 않았다. 그러나 WHOQOL-BLEF 하부 척도와의 상관 관계에서 ASES 점수는 신체적 건강과 KSS 점수는 전반적인 삶의 질 및 신체적 건강과 양의 상관 관계를 보였다.

현대 사회가 발달하고 삶의 질에 보다 관심이 많아지면서 질환의 평가와 치료에 있어 심리적 접근이 강조되고 있다. 암이나 심장질환, 심장질환 등의 환자에서는 이러한 연구가 비교적 활발하게 이루어지고 있으나,^{14,17)} 근골격계 질환 특히 만성 견관절 통증을 가진 환자에서는 보고된 것이 매우 드문 실정이다. 따라서 본 연구는 동결 견 환자에서 수면 장애의 발생률을 알아보고 견관절 통증과 기능 제한이 삶의 질에 미치는 영향을 알아본 최초의 연구라는데 의의가 있다.

본 연구의 제한점으로는 첫째 표본수가 적고 단일 삼차 의료기관에서 이루어진 연구로 결과를 일반화하기에는 어려움이 있다. 둘째 연구 대상자들의 자기보고식 심리평가를 토대로 평가가 이루어져 응답 편견이 있을 수 있으며, 실제 임상에서 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV-TR에 기초하여 정신과 전문의의 면담과 평가를 통해 진단된 수면 장애와는 다소 차이가 있을 수 있다는 것이다.

따라서 동결 견을 포함한 만성 견관절 통증을 가진 환자에서의 정신심리학적 상태, 수면 장애 및 삶의 질에 대한 대규모의 체계적인 전향적 연구들이 필요하다. 또한 동결 견 환자의 치료에 있어 통증 조절, 기능 장애 회복을 위한 재활 프로그램, 그리고 공존된 수면 장애에 대한 적절하고 적극적인 치료가 포괄적으로 이루어져야겠다.

결 론

동결 견 환자들은 심한 동통과 일상 생활에서의 기능 제한을 가지며, 높은 수면 장애의 발생률과 함께 낮은 삶의 질 수준을 보였다.

참고문헌

1. Park TS, Na JU, Kim SI, Kim TS. Arthroscopic management and manipulation of chronic idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder. J Korean Orthop Assoc. 2001;36:367-71.

2. Shaffer B, Tibone JE, Kerlan RK. Frozen shoulder. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:738-46.
3. Yoo JC, Ahn JH, Kim JH, Chang MJ, Seo HS, Sul EJ. Pathology of the rotator cuff in adhesive capsulitis patients. *J Korean Arthrosc Soc.* 2007;11:24-31.
4. Cho KH, Song JY, Lee H, Kim JS, Rhee YG. The effect of subacromial bursa injection of hyaluronate in patients with adhesive capsulitis of shoulder joint: multicenter, prospective Study. *J Korean Acad Rehabil Med.* 2002;26:73-80.
5. Celiker R, Borman P, Oktem F, Gökçe-Kutsal Y, Başgöze O. Psychological disturbance in fibromyalgia: relation to pain severity. *Clin Rheumatol.* 1997;16:179-84.
6. Onen SH, Onen F, Courpron P, Dubray C. How pain and analgesics disturb sleep. *Clin J Pain.* 2005;21:422-31.
7. Power JD, Perruccio AV, Badley EM. Pain as a mediator of sleep problems in arthritis and other chronic conditions. *Arthritis Rheum.* 2005;53:911-9.
8. Scopaz KA, Piva SR, Wisniewski S, Fitzgerald GK. Relationships of fear, anxiety, and depression with physical function in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:1866-73.
9. Stiefel F, Stagno D. Management of insomnia in patients with chronic pain conditions. *CNS Drugs.* 2004;18:285-96.
10. VanDyke MM, Parker JC, Smarr KL, et al. Anxiety in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2004;51:408-12.
11. Wilson KG, Eriksson MY, D'Eon JL, Mikail SF, Emery PC. Major depression and insomnia in chronic pain. *Clin J Pain.* 2002;18:77-83.
12. Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28:193-213.
13. Min SK, Lee CI, Kim KI, Seo SY, Kim DK. Development of Korean version of WHO quality of life scale abbreviated version (WHOQOL-BLEF). *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 2000;39:571-9.
14. Kim KI, Soh HS, Min SK. A study on quality of life of cancer patients. *J Korean Assoc Soc Psychiatry.* 2002;7:116-22.
15. Badcock LJ, Lewis M, Hay EM, McCarney R, Croft PR. Chronic shoulder pain in the community: a syndrome of disability or distress? *Ann Rheum Dis.* 2002;61:128-31.
16. Kundermann B, Krieg JC, Schreiber W, Lautenbacher S. The effect of sleep deprivation on pain. *Pain Res Manag.* 2004;9:25-32.
17. Davison SN, Jhangri GS. The impact of chronic pain on depression, sleep, and the desire to withdraw from dialysis in hemodialysis patients. *J Pain Symptom Manage.* 2005;30:465-73.

Sleep Status and Quality of Life in Patients with Frozen Shoulder

Chul-Hyun Cho, M.D., Ph.D., Sung-Won Jung, M.D.*, Eun-Seok Son, M.D., and Il-Seon Hwang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Pain Research Center, *Department of Psychiatry, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: The aims of this study were to assess sleep status and quality of life (QOL) in patients with frozen shoulder and to evaluate correlations between pain, disability, sleep disturbance and QOL.

Materials and Methods: Thirty patients with idiopathic frozen shoulder and 60 healthy controls were enrolled into this study. Participants were evaluated using the following: visual analogue scale (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeon's Score (ASES), Korean Shoulder Score (KSS), Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI), and World Health Organization Quality of Life Scale Abbreviated Version (WHOQOL-BREF).

Results: The mean VAS, ASES, and KSS scores in patient groups were 6.5, 40.3, and 45.1, respectively. The mean PSQI score was 8.6 in the patient group and 4.1 in the control group. Patient groups had significantly higher scores than the control group for the PSQI score ($p < 0.05$). The incidence of sleep disturbance was 86.7%. The mean WHOQOL-BREF score was 77.6 in the patient group and 93.6 in the control group. The patient group was significantly lower than the control group in the WHOQOL-BREF score ($p < 0.05$). There were no statistically significant correlations with PSQI and WHOQOL-BREF scores regarding duration of symptoms, VAS, ASES, and KSS scores ($p > 0.05$). The ASES score had a positive correlation with physical health domain and KSS score had a positive correlation with overall QOL and physical health domain of the WHOQOL-BREF ($p < 0.05$).

Conclusion: Patients with frozen shoulder had noticeable pain and functional disability. Furthermore, they had significant incidence of sleep disturbance and had a significantly lower QOL.

Key words: frozen shoulder, sleep disturbance, quality of life

Received July 22, 2011 Revised August 28, 2011 Accepted October 6, 2011

Correspondence to: Chul-Hyun Cho, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dongsan Medical Center, Keimyung University School of Medicine, 56, Dalseong-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

TEL: +82-53-250-7729 FAX: +82-53-250-7205 E-mail: oscho5362@dsmc.or.kr