

정신과 여자 입원 환자의 체중 증가*

서동향** · 박기창*** · 신정호**

Weight Gain of the Psychiatric Female Hospitalized Patients*

Dong-Hyang Seo, M.D.,** Ki-Chang Park, M.D.,*** Jongho Shin, M.D.**

ABSTRACT

Korean J Psychosomatic Medicine 6(2) : 120-125, 1998

Objectives : The purposes of present study were to identify weight increment in female psychiatric patients during hospitalization and to evaluate the relationship between weight gain and daily calorie intake, daily activity and other variables of disease itself.

Methods : 20 patients were studied. Body weight were measured once a week, and daily activity(total amounts of walking/day) and total amount of daily calorie intake were measured twice a week. We examined psychiatric and medical illness history, eating disorders' history and family history of eating disorders and obesity.

Results : Mean body weight and Body Mass Index(BMI) at admission are 49.40kg and 19.59kg/m². Mean weight increment during hospital stays of mean 65 days is 4.90kg. Mean amounts of daily calorie intake and daily activity(daily walks) were increased during hospital stays, but not statistically significant. The degree of weight increment is higher in longer hospital stay group, but not statistically significant. Mean body weight at admission of mood disorder group is higher than that of schizophrenia group, but not statistically significant.

Conclusion : This results suggested that weight increment in female psychiatric hospitalized patients is present. However, it is not resulted by amount of calorie intake and daily activity level.

KEY WORDS : Weight gain · Daily activity · Calorie intake · Psychiatric hospitalization.

서 론

한국사회에서 이십여년 전까지만 하여도 마른 체형 보다는 두툼한 얼굴이나 살찐 체형이 선호되었었다. 최

근의 경제성장, 문화의 서구화 등으로 인한 가치체계의 변화가 나타나면서, 미적 가치기준이 바뀌게 되었다. 또한 비만은 고혈압, 당뇨병 등 많은 성인병의 소인으 로 작용된다는 의학지식이 계몽되면서 비만에 대한 혐

*본 논문의 요지는 1996년 대한신경정신의학회 제 39차 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

This article was presented by poster at the 39th Annual Academic Meeting of the Korean Neuropsychiatric Association, 1996, Seoul, Korea

**연세대학교 원주의과대학 정신과학교실

Department of Psychiatry, Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea

†Corresponding author

오는 더욱 높아졌다(오연상 1995 ; 박승정과 이웅구 1986). 특히 여자들의 비만에 대한 혐오나 마른 체형을 유지하려는 경향은 높아져서, 신경성 식욕부진증 등의 식사장애의 유병율이 증가되고 있을 뿐만 아니라 체중조절을 위한 체형미 교실이나 학원의 증가를 가져왔다(한오수 등 1990 ; 이영봉 등 1996).

체중 증가나 비만의 원인으로서는 유전적 소인, 내분비 이상, 운동부족, 과다 칼로리 섭취, 약물 등의 원인들이 거론되고 있으며(Wadden 1995), 비만의 여러 가지 원인들 중, 약물의 원인을 중요시한 연구가 있고(Singh 등 1970), 특히 정신과 약물들이 체중 증가를 일으킨다는 보고가 많다(Stolar 1988). 체중 증가는 신체상을 손상시켜 자신감을 저하시키기 때문에 특히 여자 환자에서 약물 순응의 비협조 요인이 되기도 하고, 남자보다 여자가 체중 증감에 민감하여 체중 증감은 감정상태와 섭식행동에 더 많은 영향을 미친다(McAllister와 Caltabiano 1994 ; Favaro와 Santonastaso 1995). 실제로 입원한 정신분열증 환자들에서 일반인보다 두 배 많은 40%의 비만을 보이고 있으며, 주요우울증 여자 환자들의 체중이 입원기간동안 평균 2.26kg 증가되었다는 보고가 있다(Shiori 등 1988). 또한 정신과 입원 환자들이 증상이 호전되어 퇴원이 가까워질 무렵 자신의 살찐 모습을 보고 우울해 하고 퇴원후 약 복용을 스스로 중단하여 병이 재발하고 입원이 반복되는 경우가 많다(Bernstein 1988).

정신과 환자들의 입원시 체중증가의 원인은 상당 부분은 약물에 기인하지만, 입원생활, 질병자체의 경과, 운동부족, 칼로리 섭취량의 증가도 관련될 수 있다고 추정된다.

본 연구는 여자환자들의 정신과 입원시 실제로 체중이 증가하는지, 체중의 변화의 정도는 어느정도인지를 알아보고, 체중의 증가가 환자의 정신과 질병의 진단이나 입원기간등의 변수들과 관련이 있는가, 그리고 입원시의 활동량, 칼로리 섭취량 등과 관련이 있는지를 알아 여자환자들의 정신과입원시 체중증가를 예측하고 이에 대한 대책을 마련하고자하는 목적으로 시행하였다.

방 법

1. 연구대상

1996년 4월 1일부터 1996년 11월 30일까지 원주기

독병원 정신과에 입원한 15세 이상 45세 미만의 여자 환자로써 본 연구의 목적을 이해하고 동의하는 환자로 식사량 조사, 활동량 조사등에 협조가 가능한 환자로 체중 증감에 영향을 줄 수 있는 내분비 질환을 갖는 경우와 기질성 정신장애를 제외한 환자 20명을 대상으로 하였다.

체중증가가 개인의 심리상태에 미치는 영향은 여자에서 더 크다고 생각되며, 어느정도의 성장기 완료되고 폐경이 되기전인 15세에서 45세까지의 여성은 호르몬상태의 안정성과 나이에 의한 체중증가의 변수를 최소화 할 수있다고 생각하여 대상으로 정하였다.

2. 연구방법

대상 환자들에 대한 인구사회학적 자료, 정신과 병력, 식사장애의 유무, DSM-IV(American Psychiatric Association 1994)에 의한 정신과 진단, 평상시 식습관, 직계가족의 과체중의 유무, 부모의 체형 선호도에 대한 조사를 하였다.

활동량 조사를 위하여 입원기간 동안 매주 2회, 환자의 허리에 만보계를 착용시켜 하루의 도보수를 측정하여 한주간동안의 하루 평균치를 계산하였다. 칼로리 섭취량을 측정하기 위해 매주 2회 환자가 섭취한 간식을 포함한 모든 음식물의 칼로리를 계산하여 한주간동안의 하루섭취량의 평균치를 계산하였다.

환자의 체중변화를 알아보기 위해 매주 1회 아침식사전 오전 6시와 7시 사이에 체중을 측정하여 입원시와 퇴원시 및 최고 체중을 확인하고 당시의 체중에 대한 BMI(Body mass Index, $\text{weight(kg)/height(m)}^2$)를 산출하였다.

통계분석은 SPSS/PC+ for window 6.0을 이용하였으며, 각 환자들의 체중, 활동량, 칼로리 섭취량의 입원기간중의 변화를 보기 위하여 paired t-test를, 입원 횟수, 유병기간, 입원기간, 진단 등의 질병변수에 따른 두군간의 체중변화를 비교하기 위하여 independent sample t-test를 하였다.

결 과

대상 환자의 평균 연령은 24.40세였으며, 결혼 상태는 기혼7명, 미혼이 12명, 기타가 1명이었다. 직업은 가정주부와 학생이 각각 6명, 기타가 8명이었으며 평균

교육 정도는 11.45년이었다(Table 1).

평균 유병기간은 28.33개월이며, 입원 횟수는 평균 2.15회였다. 이번 연구를 실시한 입원동안의 평균 재원일은 65.35일이었으며 대상 환자들의 질병분포는 정신분열증이 10명, 기분장애가 10명이었다(Table 2). 비만의 과거력과 가족력은 없었고 흡연력, 음주력은 없으며 식사장애의 과거력이나 증상은 없었다. 체중 증가에 대한 불만을 호소하는 환자는 있었으나 체중 감량을 위해 식사조절이나 약물의 사용 또는 운동요법을 시행하는 환자는 없었다.

Table 1. Sociodemographic characteristics of the patients (N=20)

Variables	Mean±SD/Number (%)
Age (years)	26.4 ± 7.96
Education (years)	11.45±1.99
Occupation	
Housewives	6(30.0%)
Students	6(30.0%)
Others	8(40.0%)
Marital status	
Married	7(35.0%)
Unmarried	12(60.0%)
Widowed	1(5.0%)

Table 2. Psychiatric profile of the patients (N=20)

	Mean±SD/Number (%)
Number of hospitalization	2.15±2.56
First admission	13(65.0%)
Multiple admission	7(35.0%)
Duration of psychiatric illness(months)	29.33±33.11
Current hospitalization (days)	65.35±28.08
Psychiatric diagnosis	
Schizophrenia	10(50.0%)
Mood disorder	10(50.0%)

Table 3. Mean body weight, Body Mass Index, daily activity and daily calorie intake amount

	At Admission	At maximum weight	At discharge
Mean weight(kg)*	49.40±7.30	54.30±8.33	52.85± 8.11
Mean BMI(kg/m ²)*	19.59±2.33	21.49±2.86	20.99±12.85
Mean activity(total amount of walking/day)	5276.30±4199.25	6861.00±4829.25	7238.00±3127.01
Mean calorie intake(kcal/day)	1791.50±302.65	1884.75±146.96	1923.25±148.94

*significantly different between at admission and at maximum weight at the level of p=0.00 by paired t-test

입원당시의 평균 체중은 49.40kg, 최고치의 평균 체중은 54.30kg, 퇴원시의 평균 체중은 52.85kg로 입원 기간동안(평균 65일 입원) 평균 체중증가는 4.90kg이었으며, 입원시 체중과 최고체중의 paired t-test상에서 통계적으로 유의한 체중증가가 있었다(df=19, p=0.00). 입원시 BMI(19.59)와 최고체중시 BMI(21.49)의 paired t-test 상에서도 통계적으로 유의한 체중증가가 있었다(df=19, p=0.00). 최고 체중과 퇴원시 체중은 차이가 나지 않았다. 평균 활동량을 하루동안의 걸음수로 측정시 입원시 5276.30(걸음/일), 최고 체중시 6861.00, 퇴원 시에는 7238.00이었으며 통계적 유의성이 없었다. 평균 섭취량은 입원시 1791.50kcal, 최고 체중시 1884.75kcal, 퇴원시 1923.25kcal이었으나 통계적 유의성은 없었다(Table 3).

입원시 체중과 체중 증가치는 입원 회수, 유병기간, 입원기간 및 진단에 따라 양군을 비교시 통계적으로 유의한 차이는 없었다(independent sample t-test). 첫 입원의 경우(N=13), 입원시 평균체중 48.58kg(평균 BMI=19.08), 평균체중증가 4.19kg, 두번째 입원 이상의 경우(N=7), 입원시 평균체중 50.93kg(평균 BMI=20.52), 평균체중증가 6.21kg이었다. 유병기간이 1년 미만인 경우(N=8), 입원시 평균체중 49.50kg(평균 BMI=19.13), 평균체중증가 5.37kg, 1년 이상인 경우(N=12), 입원시 평균체중 49.33kg(평균 BMI=19.89), 평균체중증가 4.58kg이었다. 재원기간이 60일 미만인 군(N=10)의 입원시 평균체중은 48.05kg(평균 BMI=19.12), 평균체중증가 3.75kg, 재원기간이 60일 이상인 경우(N=10), 입원시 평균체중 50.75kg(평균 BMI=20.05), 평균체중증가 6.05kg이었다. 진단별로 비교시, 정신분열병의 경우(N=10), 입원시 평균체중 44.90kg(평균 BMI=18.16), 평균체중증가 5.40kg, 기분장애의 경우(N=10), 입원시 평균체중 53.90kg(평균 BMI=21.00), 평균체중증가 4.40kg이었다(Table 4).

Table 4. Comparison of weight increment according to psychiatric profiles

	No of the patients	Weight at admission mean±SD	p	BMI at admission mean±SD	p	Weight increment mean±SD	p
Number of psychiatric							
Hospitalization							
First	13	48.58±7.30	NS	19.08±2.34	NS	4.19±3.16	NS
Multiple	7	50.93±7.61		20.52±2.16		6.21±4.06	
Duration of illness							
12 month below	8	49.50±7.84	NS	19.13±2.45	NS	5.37±4.34	NS
12 month above	12	49.33±7.28		19.89±2.30		4.58±3.05	
Current hospitalization							
60 days below	10	48.05±6.50	NS	19.12±2.38	NS	3.75±3.54	NS
60 days above	10	50.75±8.14		20.05±2.31		6.05±3.29	
Diagnosis							
Schizophrenia	10	44.90±6.78	NS	18.16±2.01	NS	5.40±3.95	NS
Mood disorder	10	53.90±4.65		21.00±1.65		4.40±3.18	

NS : not significantly different by independent sample t-test

토 론

비만증의 빈도는 우리나라의 1992년 통계에 의하면 남자 0.9%, 여자 2.7%에 달한다(보건사회부 1992). 비만증의 내과적 합병증으로는 당뇨병, 고지혈증, 관상동맥 질환, 관절염, 통풍, 담석증, 호흡기 계통의 이상, 유방암 등의 빈도가 증가한다고 알려져 있으며, 비만의 정신과적 합병증으로는 우울증, 자신감 저하 등이 정서적 합병증이 거론된다(Colditz 1992). 정신과 환자의 체중증가는 삶의 질과 약물 순응도 등에 영향을 미치기 때문에 정신과 환자에서 체중증가에 대한 연구는 정신과 임상的重要한 주제중의 하나이다.

실제 임상에서 정신과치료를 받는 환자들에서 체중증가는 흔히 경험되는 일이다. 그러나 이에대한 체계적인 연구를 국내 연구에서는 찾을 수가 없었다. 약물의 복용을 주요우울장애, 정신병적 장애, 양극성 장애 등을 항정신성 약물로 치료하는 경우 3~10kg의 체중증가가 있으며 입원기간 등 치료 기간이 길어지면 체중증가의 정도가 증가한다는 보고가 있다(Wadden 1995). Lamberti등(1992)은 clozapin으로 치료한 정신분열증 환자들이 6개월 후 평균 7.6kg의 체중증가가 있다고 보고 하였다. 삼환계 항우울제로 치료받은 우울증 환자들에서 월평균 0.57~1.37kg씩 체중이 증가하였으며, 약물용량에 비례한다는 보고가 있다(Garland등

1988).

본 연구의 대상환자들은 입원기간중 평균 4.90kg의 체중 증가를 보였으며 통계적 의의는 없었으나 60일 이상의 입원 치료를 받은 환자들의 평균 체중 증가치는 6.05kg으로 입원치료기간이 60일 이하의 3.75kg 보다 많았다.

체중증가의 원인으로 활동량의 감소와 칼로리섭취의 증가를 들 수 있는데 이에대한 연구는 정신과약물과 관련하여 칼로리섭취가 증가한다는 연구들과(Paykel등 1973; Berken등 1984; Frank등 1990; Kazes등 1994) 개개의 정신과약물과 체중증가에 대한 연구들이 있다(Silverstone등 1988; Stedman과 Welham 1993; Lawson과 Karson 1994; Bustillo등 1996; Owens 1996).

정신분열증 환자의 증상이 회복되면 식욕이 증가하여 칼로리 섭취량이 많아져 체중이 증가하며, 이는 항정신병 약물과 관련이 된다고 알려져 있다(Singh등 1970; Holden과 Holden 1979; Lawson과 Karson 1994). 본 연구에서 정신분열증 환자 10명의 체중 증가 양상을 보면 초기 정신병적 증상이 심한 시기에는 체중의 큰 증가는 없으나 정신병적 증상이 소실된 이후에 체중의 현저한 증가를 보였다.

본 연구에서는 대부분의 환자들이 항정신성 약물을 투약 받았는데, 항정신병약물 17명, 항우울제 9명, 항불안제 6명, 항조증 약물 3명 등으로 다양한 약물을 사

용하였으며, 대사환자수가 적고 약물에 대한 통제를 하지 못하여, 약물에 의한 체중 증가를 분석할 수 없었다.

본 연구에서 밝히고자했던 체중증가의 원인으로 활동량과 섭취량이 기여하는 바를 고찰하고자한다. 환자들의 평균 섭취량은 1881.49kcal로 일반인구의 평균 섭취량에 비해 오히려 적은 편이어서(보건사회부 1992), 환자들의 체중 증가는 칼로리 섭취량이 증가했기 때문으로 즉 많이 먹기 때문이라고 보기는 어려웠다. 또한 많은 환자들이 입원 초기에 섭취량이 가장 많으며 최고 체중으로 측정되는 시기와 퇴원 시기에는 오히려 줄어든 것을 볼 때 칼로리 섭취량의 증가로 인하여 체중이 증가한다고 보기가 어려웠다.

환자들의 평균 활동량은 증상과 밀접한 관계를 보였는데 입원초기에는 조중 또는 우울증에 따라 활동량의 증감을 보이다가 증상이 안정된 이후에는 점차 안정세를 보였다. 그러나 활동량의 증감과 체중의 변화와의 유의미한 관련은 없었다. 오히려 최고체중을 보이는 입원시점의 하루 걸음수 6861걸음수는 직장생활을 하는 보통사람의 하루 평균 걸음수보다 많은 수치이다. 연구기간중 저자들을 위시한 본 기관의 소속 직원들의 평균 하루 걸음 수는 3000에서 4000걸음 정도에 불과하였다. 상당수의 환자는 제한된 공간에서 생활하는 점에 비해 많은 활동량을 보였는데 이는 환자가 좌불안석등의 약물 부작용에 따른 활동량의 비정상적 증가나 병실내 환자들이 흔히 이용하는 벨트 맞사지등의 운동기구 사용과도 관련이 있는 것으로 생각된다. 과연 하루 걸음수의 측정이 그사람의 하루 활동량을 측정할 수 있는지에 대한 검증은 더 많은 환자들을 대상으로 한 연구에서 이루어지길 기대한다.

그러나 본연구에 참여한 환자들의 대부분이 체중증가를 일으켰고(평균 4.90kg), 체중증가는 약물 비순용을 일으키며 다른 건강문제나 자궁심의 손상을 일으킬 수 있기 때문에(Fernstrom 1995 : Garland등 1988), 정신과 입원환자 특히 여자환자들에서 이에대한 예방이나 대책은 중요한 일이라 생각한다.

본 연구의 제한점 및 향후 연구를 위한 제안으로서 연구 대상의 수가 적어 본 연구결과를 전체 정신과 환자에게 적용시키기에는 무리가 있을 것으로 생각되며, 남자 환자에서도 체중 증가의 문제점이 발견되므로 남자 환자를 포함한 광범위한 대상에 대한 연구가 필요하다고 본다. 또한 하루 활동량을 측정하는데 하루 걸음

수와 더불어 다른 측정 방법을 병용함으로써 정확한 측정 및 검증이 필요하다고 본다. 기존의 연구들을 검토해본 결과 정신과환자의 체중증가의 원인으로 약물이 가장 중요한 이유로 여겨지고 있는데도 불구하고, 본 연구에서는 여러가지 약물의 병용 투여가 이루어졌고, 대사환자의 수가 적어 약물에 따른 체중 증가의 영향을 밝히지 못하였다. 본 연구의 결과는 예비연구로서 발표하고자하며, 향후 이러한 제한점을 극복한 잘 통제된 연구가 기대된다.

결론

저자들은 20명의 여자 정신과 입원환자에 대해서 유병기간, 진단, 입원기간등을 조사하였으며, 매주 체중 측정, 만보계를 사용한 하루 걸음수 측정으로 하루의 활동량을 측정하였으며, 일일 섭취량을 측정하였다.

입원시 평균체중은 49.40kg, 평균 BMI는 19.59kg/m²이었으며, 입원기간동안 평균 4.90kg의 체중 증가를 보였고, 증가된 최고체중은 퇴원시까지 차이가 없었다. 하루 평균 걸음 수는 입원기간동안 증가하였으나 통계적 유의성은 없었다. 환자군의 평균 칼로리 섭취량도 입원기간동안 증가하였으나 통계적 유의성은 없었고, 일반 인구의 섭취량보다 적었다. 그래서 하루 활동양이나 하루 칼로리 섭취량의 증가에 따른 체중 증가로 생각 하기는 어려웠다.

입원횟수, 유병기간, 입원기간 및 진단에 따른 입원시 평균체중이나 체중증가치는 통계적으로 유의한차이가 없었다.

중심 단어 : 체중증가 · 활동량 · 섭취량 · 정신과적 입원.

REFERENCES

- 박승정 · 이용구(1986) : 비만과 합병증. 대한의학협회지 29 : 1303-1306
- 보건사회부(1992) : 국민영양조사보고서, 서울, 보건사회부
- 오연상(1995) : 비만증-내과적 이해 및 치료. 정신신체의학 3 : 197-206
- 이영봉 · 이영호 · 최 홍 · 정영조(1996) : 체형미교정 교실 참여 여성에서의 식사장에 유병율 및 식사 특성과 성격특성의 상관관계에 대한 연구. 신경정신

- 의학 35 : 278-289
- 한오수 · 류희정 · 김창윤 · 이 철 · 민병근 · 박인호
(1990) : 한국인의 식이장애의 역학 및 성격특성.
정신의학 15 : 270-287
- American Psychiatric Association(1994) : Diagnostic and
Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed.,
Washington DC, American Psychiatric Press
- Berken GH, Weinstein DO, Stern WC(1984) : Weight
gain is a side-effect of tricyclic antidepressants. J
Affect disord 7 : 133-138
- Bernstein JG(1988) : Psychotropic drug induced weight
gain : Mechanisms and management. Clinical Neu-
ropharmacology 11 : S 194-206
- Bustillo JR, Buchanan RW, Irish D, Breier A(1996) :
Differential effect of clozapine on weight : A con-
trolled study. Am J Psychiatry 153 : 817-819
- Colditz GA(1992) : Economic costs of obesity. Am J
Clin Neur 55 : 503s-507s
- Favaro A, Santonastaso P(1995) : Effect of parents psy-
chological characteristics and eating behavior on
childhood obesity and dietary compliance. J Psy-
chosomatic research 39 : 145-121
- Fernstrom MH(1995) : Drugs that cause weight gain.
Obes Res 3(S4) : 435S-439S
- Frank E, Kupfer DJ, Bulik CM, Levenson JA(1990) :
Imipramine and weight gain during the treatment
of recurrent depression. J Affect Disord 20 : 165-172
- Garland EJ, Remick RA, ZIS AP(1988) : Weight gain
with antidepressants and lithium. J Clin Psycho-
pharmacol 8 : 323-330
- Holden JMC, Holden UP(1979) : Weight changes with
schizophrenic psychosis and psychotropic drug
therapy. Psychosomatics 11 : 551-561
- Kazes M, Danion JM, Grange D, Pradignac A, Simon
CH, Burrus-Mehl F, Schlienger JL, Lambverti JS,
Bellnier T, Schwarzkopf SB(1992) : Weight gain
among schizophrenic patients treated with cloza-
pine. Am J psychiatry 149 : 689-690
- Lawson WB, Karson CN(1994) : Clinical correlates of
body weight changes in schizophrenia. J Neuro-
psychiatry 6 : 187-188
- McAllister R, Caltabiano ML(1994) : Self-esteem, body-
image and weight in noneating disordered wom-
en. Psychol Rep 75 : 1339-1343
- Owens DG(1996) : Adverse effects of antipsychotic agents
: Do newer agents offer advantages? Drugs 51 :
895-930
- Paykel ES, Mueller PS, De La Vergne PM(1973) : Am-
itriptyline, weight gain and carbohydrate crav-
ing : A side effect. Br J Psychiatry 123 : 501-507
- Shioiri T, Kato T, Murashita J, Yamada N, Takahashi
S(1993) : Changes in the frequency distribution
pattern of body weight in patients with major
depression.. Acta Psychiatr Scand 88 : 356-360
- Silverstone J, Smith G, Gooddall E(1988) : Prevalance
of obesity in patients receiving depot antipsychotics.
Br J Psychiatry 153 : 214-217
- Singh MM, DeDios LV, Kline NS(1970) : Weight as a
correlate of clinical response to psychotropic drugs.
Psychosomatics 11 : 562-570
- Stedman T, Welham J(1993) : The distribution of adi-
pose tissue in female in-patients receirng psycho-
tropic drugs. Br J Psychiatry 162 : 249-250
- Stolar MH(1988) : The effect of psychopharmacolog-
ical agents on appetite and eating. In : Blinder BJ,
Chaitin BF, Goldstein R(ed), The eating disorders :
Medical and psychological bases of diagnosis and
treatment. New York, PMA Publishing Coopera-
tion, pp278-289
- Wadden TA(1995) : Obesity. In : Kaplan HI, Sadock BJ
(ed), Comprehensive Textbook of Psychiatry. Bal-
timore, Williams & Wilkins, pp1481-1490