

SRRS를 이용한 BMS 환자의 생활변화에 관한연구

부산대학교 치의학전문대학원 구강내과학교실

고명연 · 옥수민 · 권경민 · 태일호 · 안용우

부산대학병원 구강내과에 내원한 환자 중에 구강검사 및 방사선검사를 통해 구강 작열감 증후군으로 진단된 환자를 실험군으로 선택하고, 같은 기간 구강 작열감 증후군의 증상 및 병력이 전혀 없고 구강내 병소가 없는 환자를 대조군으로 선택하여 사회적 재적응 평정척도 설문지를 이용하여 생활변화를 조사 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. BMS환자군은 최근 1년간 생활상의 변화를 대조군에 비해 다소 많이 경험하였고, 이는 내원 전 7개월에서 12개월 이내에 서 차이를 보였다.
2. 고점자(생활변화량 150점이상)의 환자군과 대조군 간의 유의한 차이는 인정할 수 없었다.
3. 설문내용을 6개 범주로 나누었을 때, 6개의 범주에서 유의한 차이를 보이지 않았지만, 사회생활 범주에서 환자군이 다소 높은 경향을 나타내었다.

주제어: 사회적 재적응 평정척도(SRRS), 구강 작열감 증후군

I. 서 론

구강 작열감 증후군(Burnig mouth syndrome)은 육안적으로 명확히 관찰되는 임상적 징후 없이 설, 구강 점막 및 구순을 침범하는 작열양 동통이나 찌르는 듯한 동통 등을 호소하는 질환으로^{1,2)} 혀 전방 2/3, 경구개 전방, 하순 점막에서 주로 호발한다. 1946년 ZisKin에 의해 특발성 구설통(Idiopathic orolingual pain)으로 연구된 이래 설열감, 설통, 구강통, 구강열감 등으로 명명되어 연구되어 왔다.³⁾

구강 작열감 증후군을 호소하는 대부분의 환자는 폐경기 이후의 여성이며²⁾ 여성과 남성의 비율이 7:1

정도로 여성에서 호발한다고 보고되고 있다.⁴⁾ 구강 작열감 증후군의 발생원인으로는 철분결핍성 빈혈, 악성 빈혈, 비타민 B₁₂ 결핍, 엽산 결핍, 캔디다증, 정신적 문제, 호르몬 균형의 이상, 지도상설, 편평태선, 구강건조증, 당뇨, 고혈압, 접촉성 알러지 등 여러 가지 전신적 혹은 국소적 원인이 제시되어 왔다.⁴⁾ 또, 말초신경계나 중추신경계에 대한 신경 생리학적 연구가 시행되면서 구강 작열감 증후군 환자의 통증에 관한 원인 분석이 다양하게 이루어져 왔으나 그 원인은 명확하지 않다.⁵⁾

Bersker 등에 의하면 392명의 일반 치과 환자를 조사한 결과 5.1%의 환자가 일생의 어느 시기에서인가 구강내 작열감을 경험한 것으로 조사되었다.⁶⁾

Gorsky⁷⁾는 구강 작열감 증후군 환자의 28%가 고풍이 배양에서는 양성반응을 나타내나 임상적으로는 캔디다증의 증거나 다른 구강 점막 병소의 증거를 발견할 수 없었으며, 구강 작열감 증후군의 전형적인 환자가 폐경기 여성에서 나타나는 점으로 에스트로겐이 구강상피의 세포 증식과 각화에 영향을 끼칠 수 있음을 지적하는 Papić,⁸⁾ Montgomery,⁹⁾ Trott^{10,11)} 등이 이들 관계를 증명하려 했으나 관계성을 찾아내지 못하였다.

구강 작열감이 여성에서 더 자주 발생하는 것의 원

교신저자 : 안용우

부산시 서구 아미동 1가 10번지

부산대학교 치과대학 구강내과학교실

전화: 051-240-7465

Fax: 051-247-0955

E-mail: ahnyounw@pusan.ac.kr

원고접수일: 2009-03-27

원고수정일: 2009-05-07

심사완료일: 2009-05-29

* 본 연구는 2008년도 부산대학교병원 임상 연구비 지원으로 이루어졌음.

인으로 심리적 정신적 요소가 자주 거론되었으나 Zegarelli¹²⁾는 지금까지 거론되는 것 처럼 그렇게 큰 원인은 아닌 것으로 보고 하였다. 이에 본 연구는 스트레스에 의해 유발 내지 악화될 수 있는 정신신체질환 중 구강 작열감 증후군으로 진단된 환자의 생활상의 변화를 파악하여 개체마다 스트레스가 구강 작열감을 유발 내지 악화시키는데 얼마나 관여하는 가를 평가함으로써 구강 작열감 증후군 환자의 진단과 치료에 도움을 주고자 본 연구를 시도하였다.

Holmes와 Rahe¹³⁾ 5000여명의 환자가 질병발생 전에 겪은 생활변화 중 의미있는 43개 생활변화를 선택, 정신물리학에 기초하여 생활변화에 대처하는데 요하는 정신사회적 재적응(psychosocial readjustment)양을 정량화한 사회적 재적응 평정척도(Social Readjustment Rating Scale, SRRS)를 고안하고, 기간에 따른 SRRS 생활사건의 발생을 기록하는 최근생활기록표(Schedule of recent life experience, SRE)를 작성, 발생된 생활사건수와 정해진 평점을 곱한 합을 생활변화단위(Life change units, LCU)로 정의하였다. 이 생활변화 단위의 총합이 스트레스의 정도를 나타낸다고 간주하여 긍정적 혹은 부정적 변화에 관계없이 생활 사건이 발생하면 적응이 요구되므로 스트레스 강도는 재적응 정도로 나타내야 한다고 이론화 하였다.¹⁴⁾ 따라서 생활변화의 축적이 질병발생과 관련되어, 생활변화량이 크면 클수록 질병의 위험이 커지고 만성질환이 더욱 심해진다고 하였다.¹⁵⁾ 생활상의 변화를 한국의 문화사회적 상황에 입각하여 표준화한 사회적 재적응 평가척도가 고¹⁶⁾등, 최¹⁷⁾등, 홍¹⁸⁾등, 이¹⁹⁾등에 의해 제작되었으며, 본 연구에서는 Holmes 등의 SRRS를 조²⁰⁾등이 표준화한 사회적 재적응 평가척도를 이용하여 스트레스와 구강작열감 증후군과의 상관관계에 대해 알아보았다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 1월부터 12월까지 부산대학병원 구강내과에 내원한 환자 중에 구강검사 및 방사선검사를 통해 구강 작열감 증후군으로 진단된 환자를 실험군으로 선택하고, 같은기간 구강 작열감 증후군의 증상 및 병력이 전혀 없고 구강내 병소가 없는 남녀 34명(여: 20명, 남:14명)을 대조군으로 선택하였다. 대상자들에 대한 구강검진을 시행하여 의치 장착자, 흡연자, 구강내 파

절된 치아면과 같은 자극 유발인자가 있는 자는 대상에서 제외시켰다. 또한, 대상자 선정에 있어서 20세 미만의 사람과 70세 이상의 고령자 그리고 한글해독이 불가능한 자는 제외하였고, 모든 항목에 대하여 ‘전혀 없다’에 일률적으로 반응하는 등, 극단적이거나 지나치게 방어적인 경우와 같은 무성의한 답지는 제외하였다.

2. 연구방법

본 연구는 구강 작열감 증후군 환자의 생활변화를 평가 하기 위하여 Holmes와 Rahe¹³⁾가 고안하였고 조²⁰⁾등이 한국적 문화 상황에 맞게 표준화한 사회적 재적응 평정척도를 이용하였다(Fig. 1). 사회적 재적응평정척도는 총 43문항으로 6개의 범주 즉, 결혼생활 변화범주(문항 2,3,7,9,12,13,14,19,23,23,24,26), 건강생활 변화범주(문항 6,34,38,40), 직장생활 변화범주(문항 8,10,15,18,22,30,31), 가정과 가족생활 변화범주(문항 1, 5,11,17,28,32,39), 경제생활 변화범주(문항 16,20,21,37), 그리고 개인생활 및 사회생활 변화범주(문항 4,25,27, 29,33,35,36,41,42,43) 등으로 구성되어 있는 바, 특히 문항 42는 크리스마스라 되어 있으므로 한국적 문화상황으로 보아 최¹⁷⁾ 홍¹⁸⁾ 등과 같이 생략한 경우도 없지 않으나, 명절로 하는 것이 타당하다고 사료되어 수정 보완하였다.

조사대상자는 지난 1년간의 생활상의 변화를 생각하여 43문항 각각에 대하여 “전혀없다”, “6개월이내” 또는 “7~12개월이내”의 해당란에 표하도록 하였다. 각문항에 대한 평점은 Holmes와 Rahe에 의해 규준된 생활변화단위(Life Change of Unit ; LCU)에 따르고 총변화량 즉, LCU 총점과 총변화수를 세분하여 구강 작열감 환자군과 대조군을 비교하였다. 또한 연구대상을 생활변화량 150점을 기준²⁰⁾ 고점수 층과 저점수 층으로, 40세를 기준한 연령에 의해 고연령층과 저연령층으로 분류²¹⁾하여 집단간의 차이를 상호비교하였고, 총 43개문항의 사회적 재적응평정척도를 6개 범주로 분류하여 각 범주에 대하여 환자군과 대조군간의 차이를 비교하였다. 각 집단 간의 비교는 t-test를 이용하여 검정하였다.

III. 연구결과

1. 연령에 따른 환자의 분포

구강 작열감 증후군 환자(이하 환자군)와 대조군을

사회적 재적응 평정 척도 (SRRS)

지시

아래 문항들은 우리가 때때로 경험하는 문제들을 모아 놓은 것입니다.
 우선 하나하나 자세히 읽어보시고 당신이 지난 1년간 이런 문제에 직면 했는가를
 잘 기억하십시오. 그런 후에 각 문항의 오른쪽에 있는 3가지 대답 가운데 하나를 골라서
 “X”표를 하십시오. 한 문장도 빠지 말고 반드시 한가지로만 대답해 주십시오.

생활상의 변화	전혀없다	6개월이내	7~12개월이내	점수
18 직업의 변경		X		

만일 당신이 6개월 이내에 직업을 바꾸었다면 “6개월이내”라는 란에 “X”표를 하시면 됩니다.

생활상의 변화	전혀 없다	6개월 이내	7~12 개월이내	점수	생활상의 변화	전혀 없다	6개월 이내	7~12 개월이내	점수
1 배우자의 사망				100	23 자녀의 출가				29
2 이 혼				73	24 고부간의 갈등				29
3 별 거				65	25 탁월한 개인적 성공				28
4 유죄선고				63	26 아내가 일터로 나가거나, 자리를 그만 두는 것				26
5 가족의 사망				63	27 입학이나 졸업				26
6 상해나 질환				53	28 생활조건상의 변화				25
7 결 혼				50	29 개인적 습관의 수정				24
8 해 고				47	30 상급자와의 갈등				23
9 부부간의 불화				45	31 작업시간이나 조건의 변화				20
10 정년퇴직				45	32 주소의 변경				20
11 가족의 건강상태변화				44	33 학교의 불편				20
12 임 신				40	34 오락의 변경				19
13 성문제				39	35 교회활동에 있어서의 변화				19
14 새로운 가족구성원의 출현				39	36 사회활동에 있어서의 변화				18
15 사업의 재조정				39	37 100만원 이하의 지당				17
16 재산상태에 있어서의 변화				38	38 수면습관의 변화				16
17 친구의 사망				37	39 가족이 만나는 회수에 있어서 변화				15
18 직업의 변경				36	40 식습관이 변화				15
19 배우자와의 말다툼 회수에 있어서의 변화				35	41 휴 가				13
20 1000만원을 초과하는 지당				31	42 명 절				12
21 저당분의 경매처분				30	43 경미한 법률 위반				11
22 일에 있어서의 책임상의 변화				29					

LCU : _____ 6개월이내 _____ 7~12개월 이내 _____
 TOTAL _____ (남 / 여) 직업 _____ 학력 _____ 병력번호 _____ 성명 _____ 연령 _____
 부산대학교병원 구강내과 구강안면 통증클리닉

Fig. 1. Social Readjustment Rating Scale Questionnaire.

연령 40세 기준으로 세분하면 39세 이하의 환자군 9명, 대조군은 30명이었고, 40세 이상의 환자군 24명, 대조군 4명이었다. 평균연령은 환자군 62.5세, 대조군은 32.4세 였다(Table 1).

Table 1. Distribution of BMS patients group and control group by age.

		BMS Pt	Control
Age	Under 39 years	7	30
	Over 40 years	26	4
Total		33	34

2. 기간에 따른 비교

환자군과 대조군의 생활변화량 즉 LCU 총점이 내원 전 6개월 이내에는 각각 평균 53.88점과 51.22점으로 차이를 인정할 수 없었고, 내원 전 7개월에서 12개월 사이에서는 각각 평균 51.61점과 40.38점으로 대조군에 비해 높은 경향을 나타내었다. 또 내원 전 1년간의 생활변화량은 환자군에서 평균 104.49점, 대조군에서 평균 92.60점으로 환자군이 대조군에 비해 다소 높은 경향을 보였다(Table 2).

환자군과 대조군의 내원 전 1년간 생활상의 변화수는 1년간 환자군이 평균 4.52건이고 대조군이 3.11건으로 환자군이 대조군에 비해 높은 경향을 보였다(Table 3).

Table 2. LCU total among BMS patients group and control group by time period before presentation.

Time Period (month)		BMS Pt (N=33)	Control (N=34)	P
Between 1 & 6	Mean	53.88	51.22	0.885
	SD	66.31	61.08	
Between 7 & 12	Mean	51.61	40.38	0.155
	SD	79.34	42.45	
Within 12	Mean	104.49	92.60	0.212
	SD	110.95	77.61	

Table 3. Number of life events between BMS patients group and control group by time period before presentation.

Time Period (month)		BMS Pt (N=33)	Control (N=34)	P
Within 12	Mean	4.52	3.11	0.136
	SD	4.44	2.88	

Table 4. Distribution of low score and high score for BMS patients group and control group.

LCU Totals	BMS Pt (%)	Control (%)	P
Low (under 149)	10(30.3)	14(41.2)	0.735
High (over 150)	23(69.7)	20(58.8)	
Total	(100)	(100)	

Table 5. Comparison of frequencies of 6 categorized life events between BMS patients group and control group.

Categories	BMS Pt (%)	Control (%)	P
Marital	3(9.1)	6(17.6)	0.976
Health	11(33.3)	8(23.5)	0.591
Occupational	16(48.5)	7(20.6)	0.942
Familial	12(36.4)	15(44.1)	0.505
Financial	13(39.4)	6(17.6)	0.664
Social	18(54.6)	13(38.2)	0.205

3. 생활변화량에 따른 비교

생활변화량 150점을 기준으로 환자군 및 대조군을 고점자 집단과 저점자 집단으로 분류하였을 때, 150점 미만의 저점자 환자군은 30.3%, 저점자 대조군은 41.2%였고, 150점 이상의 고점자 환자군은 69.7%, 고점자 대조군은 58.8%로 나타나서 대조군에 비해 환자군에서 고점자 집단이 증가하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다(Table 4).

4. 범주에 따른 비교

사회적 재적응평정척도 43개 문항을 6개의 범주 즉, 결혼, 직장, 건강, 가족, 경제, 사회생활 범주로 나누어서 생활변화 발생빈도를 살펴본 결과 각 범주의 집단간에 차이는 없었으나 사회생활 범주에서 환자군 빈도가 증가하는 경향을 보였다(Table 5).

IV. 총괄 및 고찰

인간의 삶이 존재하는 곳에는 항상 스트레스가 존재하며 스트레스는 실질적인 생존에만 관련된 것이 아니라 상징적 생존과도 관련된다. 즉, 스트레스는 신체적 요구와 함께 심리적 요구에 의해서도 생성될 수 있으므로 적응을 요구하는 모든 것에 대한 반응으로 정의될 수 있다.²⁰⁾ 신체적 요구로서 Selye²²⁾는 어떤 스트레스를 받더라도 고통의 신체적증상이 유사한 일반적응증후군(General adaptation syndrome)을 나타낸다고 보고하고, 이를 신체적 위협에 대항할 수 있도록 도와주려는 생리적 변화로 발열, 두통, 근육통, 식욕상실, 피로감 등을 나타내는 경계반응기와 위계양, 고혈압, 만성적 불안 등으로 계속되는 스트레스에

대처하는 저항기, 신체적 방어가 약해지고 적응자원이 소실되므로 환각증이나 정신분열증 등이 나타나는 소진기로 나누었다. 스트레스에 대한 반응은 생리적 반응과 심리적 반응으로 구분되며 스트레스가 오랫동안 지속될 경우, 생리적 반응으로 정신신체질환이 유발된다.²⁰⁾

본 연구에서 내원 전 1년간의 생활변화량과 생활변화수는 BMS 환자가 대조군에 비해 다소 높은 경향을 보였다. BMS 환자군에서 내원 전 6개월 이내의 생활변화량은 유의한 차이를 나타내지 않았고 7개월에서 12개월 이내 생활변화량에서만 다소 높은 경향을 보였다.

사회적 재적응이란 사건의 바람직함과는 무관하게 생활사건을 수용하는 데 필요한 시간¹³⁾으로서 재적응을 요하는 사건이 증가함에 따라 질병의 발생과 정도가 증가한다.¹⁴⁾ Stein²³⁾은 과거 12개월간 개체에서 가해진 생활변화량이 150점 미만의 경우 향후 2년 이내 심각한 건강상의 변화를 겪을 확률이 33%정도, 150점 이상 300점 미만의 경우 50%정도, 300점 이상이면 80%정도까지 증가한다고 해석하고, 조²⁰⁾ 등은 감염, 알리지, 골격이나 근육의 부상, 정신신체질환 등과 같은 건강상 변화의 93%는 생활변화량이 150점 또는 그 이상일 때 발생한다고 하였다. 본 연구에서 생활변화량 150점 이상인 BMS 환자군이 대조군에 비해 비록 유의한 차이를 나타내지는 않았으나 약간 증가하는 경향을 보였다. 이는 향후 연구대상의 질적, 양적 표준화와 더불어 더욱 검토되어야 할 뿐만 아니라 정신생리적인 다른 질환과도 표준화 된 동일척도와 설문을 이용하여 비교연구 되어야 할 것이다.

사회적 재적응평정척도 43개 문항을 6개의 범주 즉, 결혼, 직장, 건강, 가족, 경제, 사회생활 범주로 나누어서 생활변화 발생빈도를 살펴본 결과 각 범주의

집단간에 차이는 없었으나 사회생활 범주에서 환자군 빈도가 증가하는 경향을 보였다.

사회적 재적응평정척도를 이용하여 BMS환자의 생활상의 변화를 연구 검토한 결과, 생활변화의 축적으로 인한 심리적 스트레스가 BMS와 관련된 여러 증상을 유발내지 악화시켜 치료동기가 유발되는 것으로 사료된다. BMS환자의 생활변화에 영향을 미치는 요인의 구체적인 영향과 결과에 대해서는 앞으로 더욱 표준화되어 한국 문화와 사회적 상황에 적합한 설문과 척도를 이용하여 BMS환자의 정서적, 심리적, 환경적 생활상 변화를 파악하여 BMS의 진단과 치료에 한가지 지침으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

2008년 1월부터 12월까지 부산대학병원 구강내과에 내원한 환자 중에 구강검사 및 방사선검사를 통해 구강 작열감 증후군으로 진단된 환자 33명과 같은 기간 구강 작열감 증후군의 증상 및 병력이 전혀 없고 구강내 병소가 없는 남녀 34명을 대상으로 사회적 재적응평정척도 설문지를 이용하여 생활변화를 조사 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. BMS환자군은 최근 1년간 생활상의 변화를 대조군에 비해 다소 많이 경험하였고, 이는 내원 전 7개월에서 12개월 이내에서 차이를 보였다.
2. 고점자(생활변화량 150점이상)의 환자군과 대조군간의 유의한 차이는 인정할 수 없었다.
3. 설문내용을 6개 범주로 나누었을 때, 6개의 범주에서 유의한 차이를 보이지 않았지만, 사회생활 범주에서 환자군이 다소 높은 경향을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. Franzio S. Principles and practice of oral medicine. 2nd ed. Philadelphia, 1995, W.B. Saunders Co.pp395-400, .
2. Steven A, Vincent B. Burning mouth syndrome. Mount Sinai J Med 1988;65:344-346.
3. Grushka M. Clinical feature of burnig mouth syndrome. Oral Surg 1987;63:30-35.
4. 염미정, 김종열. 구강작열감 증후군(BMS)의 임상적 특징 및 치료에 관한 연구. 대한구강내과학회지 1995;20:39-50.
5. Svesson P, Kaaber S. General health factors and denture function in patients with burning mouth syndrome and matched control subjects. J Oral Rehab

- 1995;22:887-895.
6. Basker RM, Sturdee DW, Davenport JC. Patients with burning mouth : A clinical investigation of causative factor, including the climacteric and diabetes. Br Dent J 1978;145:9-16.
7. Gorsky D, Silverman S Jr, Chinn H. Clinical characteristics and management out-come in the burning mouth syndrome. An open study of 130 patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991;72:192-195.
8. Papic M, Glickman I. Keratinization of the human gingiva in the menstrual cycle and menopause. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1950;3:504-516.
9. Montgomery PW. A study of exfoliative cytology of normal human oral mucosa. J Dent Res 1951;30:12-18.
10. Trott JR. A desquamative cytological study of healthy oral mucosa. J Periodontol 1995;29:213-220.
11. Trott JR. A desquamative cytological study of healthy oral mucosa. Acta Anatomica 1962;49:289-296.
12. Zegrarelli DJ. Burning mouth : an analysis of 57 patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;58:34-38.
13. Holmes TH, Rahe RH, The social readjustment rating scale. J Psychosom. Res 1967;11:213-217.
14. 백기청 외. 스트레스 요인으로서의 생활사건과 통제소재 및 불안의 관계에 대한 연구. 신경정신의학회지 1987;26:75-77.
15. Wyler AR, Masuda M, Holmes T.H. Magnitude of life events and serious of illness. Psychosom Med 1967;33:115-117.
16. 고병학 외. 한국인의 생활사건에 관한 예비적 연구. 신경정신의학회지 1981;20:62-63.
17. 최태진 외. 한국에서의 사회 재적응평가척도에 관한 예비적 연구. 신경정신의학회지 1981;20:131-132.
18. 홍강의 외. 사회 재적응평가척도 제작. 신경정신의학회지 1982;21:123-135.
19. 이평숙. 생활사건과 관련된 스트레스양 측정에 관한 방법론적 연구. 연세대학교 박사학위논문집 1984;1-138.
20. 조대경 외. 정신위생, 초판, 서울, 1984, 중앙적성출판부, pp.75-101.
21. 김재환 외. 간이정신진단검사(SCL-90-R)의 한국판 표준화연구III. 정신건강연구 1984;2:278-311.
22. Seley H. The physiology and pathology of exposure to stress : a treatise based on the concepts of the general adaptation-syndrome and the disease of adaptation.
23. Stein S, Hart DL, Loft G, Davis H. Symptoms of TMJ dysfunction or related to stress measured by the social readjustment rating scale. J Prosthet Dent 1982;47:545-546.

- ABSTRACT -

A Study on Life Changes of Burning Mouth Syndrome Patients Through SRRS

Myung-Yun Ko, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D., Su-Min Ok, D.D.S., Kyung-Min Kwon, D.D.S.,
Il-Ho Tae, D.D.S.,M.S.D., Yong-Woo Ahn, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.

Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Pusan National University

The life changes of burning mouth syndrome patients were evaluated through the Social Readjustment Rating Scale (SRRS) questionnaire. 67 subjects were included for the study and they were categorized into 2 groups (BMS 33 persons, control 34 persons) and investigated in the Dept. of Oral Medicine, Pusan National University Hospital from January to December, 2008.

The obtained results were as follows :

1. BMS Group have experienced more changes in their lives than the control group within one year. This difference is showed between 7 to 12 months before hospital visit.
2. There is no significant difference between high score group(life vairation above 150) and the control group.
3. When the survey is divided by six categories, no significant difference shows within six categories. However, the BMS group shows high score within the social life category.

Key words: SRRS, BMS
