

아크릴계틀이상용조직조정재의 제조와 그 특성

최영일, 리순영

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현시기 의학과과학기술을 발전시키는데서 중요한것은 보건사업에서 절박하게 나서고있는 과학기술적문제를 푸는데 힘을 집중하는것입니다.》(《김정일선집》증보판 제11권 81페이지)

보철분야에서 새 세기의 요구에 맞게 첨단과학기술이 안받침된 새로운 틀이상용조직조정재를 만들어 리용하는것은 치과재료와 치료방법을 개선하는데서 중요한 문제로 된다.[1, 3] 지난 시기 틀이상용조직조정재로 아크릴계수지를 많이 리용하였지만 부틸메타크릴산(BMA)과 에틸메타크릴산(EMA)의 공중합수지의 특성을 연구한 결과는 발표되지 않았다.

우리는 전부분틀이의 유지안정성과 생리적기능을 회복시키며 틀이상밀조직의 변형 및 손상을 회복시키는 기능성본뜨기재료이며 틀이적합성검사재료인 아크릴계틀이상용조직조정재를 제조하고 그 특성을 평가하였다.

1. 조직조정재분말의 제조

1) 조직조정재분말의 합성

중류수(단량체량의 4배)에 분산제 PVA(중류수량의 0.8%)를 풀어 반응기에 넣고 교반하면서 100℃에서 수용성현탁액을 제조하였다. BMA와 EMA에 중합개시제(과산화벤조일, BPO) 0.7%를 넣고 잘 풀어 반응기에 첨가하였다. 수욕에서 교반속도 700~800r/min, 반응온도 70~90℃에서 3~5h동안 중합시켰다. 얻어진 혼합물로부터 PBMA, PEMA분말을 원심분리하고 세척, 건조(100℃, 24h), 선별(100~200 μ m), 색소배합(TiO₂ 0.1%)하여 조직조정재분말을 제조하였다.

2) EMA-BMA공중합틀이상용수지제조의 합리적인 공중합비결정

각이한 중합조건에서의 거동특과 물리-기계적특성을 검토하고 거동특과 특성이 가장 좋은 배합비를 확정하였다.[2] 공중합비에 따르는 공중합수지의 물리-기계적특성을 측정한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 공중합비에 따르는 물리-기계적특성(n=3)

	No.	BMA : EMA	류동도/mm	당김세기/($\cdot 10^5$ MPa)	수축률/%
표 1에서 보는바와 같이 공중합비가 20 : 80일 때 류동도 25.14mm, 당김세기 1.286GPa, 수축률 0.294%로서 제일 좋은 특성을 가진다. 따라서 EMA-BMA 공중합틀이상용수지분말의 합리적인 공중합비는 BMA : EMA = 20 : 80이다.	1	90 : 10	20.01	11.64	0.478
	2	80 : 20	21.02	11.85	0.423
	3	70 : 30	22.24	12.34	0.395
	4	60 : 40	23.35	12.56	0.387
	5	50 : 50	23.93	12.70	0.356
	6	40 : 60	24.58	12.79	0.321
	7	30 : 70	24.88	12.83	0.298
	8	20 : 80	25.14	12.86	0.294
	9	10 : 90	25.15	11.87	0.292

3) EMA-BMA공중합률이상용수지제조의 합리적인 조건결정

반응온도의 영향 EMA와 BMA의 공중합비 20 : 80, 반응시간 3h, 개시제함량 1%, 현탁제첨가량 0.8%, 교반속도 700r/min에서 중합률에 미치는 중합온도의 영향은 그림 1과 같다.

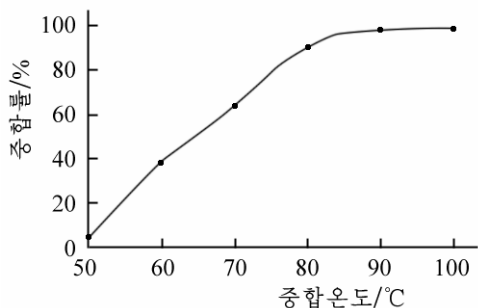


그림 1. 중합률에 미치는 중합온도의 영향

그림 1에서 보는바와 같이 중합온도가 높아짐에 따라 중합률은 급격히 증가하다가 85°C이상에서 일정해진다. 즉 중합온도는 85°C가 적합하다.

반응시간의 영향 EMA와 BMA의 공중합비 20 : 80, 중합온도 85°C, 개시제함량 1%, 현탁제첨가량 0.8%, 교반속도 700r/min일 때 중합률에 미치는 반응시간의 영향은 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 반응시간은 3h이면 충분하다는 것을 알 수 있다.

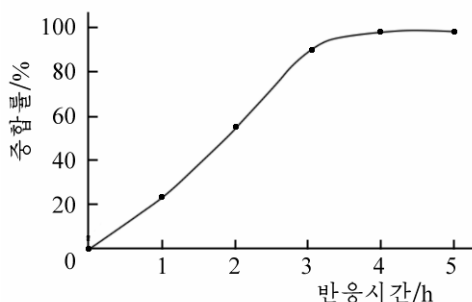


그림 2. 중합률에 미치는 반응시간의 영향

개시제함량의 영향 중합개시제로 과산화벤조일(BPO)을 리용할 때 개시제함량에 따르는 중합률변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 개시제함량이 많아짐에 따라 중합률이 급격히 증가하다가 1.0%이상에서 일정해진다.

현탁제첨가량의 영향 현탁제첨가량에 따르는 중합률변화는 그림 4와 같다.

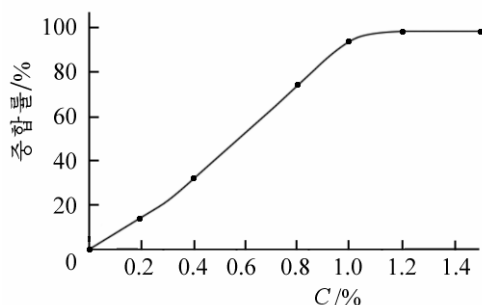


그림 3. 개시제함량에 따르는 중합률변화

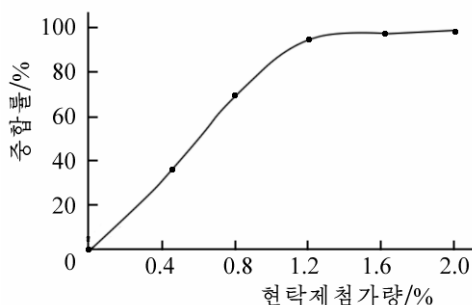


그림 4. 현탁제첨가량에 따르는 중합률변화

그림 4에서 보는바와 같이 현탁제첨가량이 1.2%이상일 때 중합률이 80%이상이다.

2. 조직조정재분말의 분석

적외선흡수스펙트럼분석 EMA, BMA단독중합물들의 적외선흡수스펙트럼에서 공통적으로 나타나는 1 620, 1 690cm⁻¹에서의 흡수띠들은 각각 C=C, C=O공액구조에 해당된다. 한편 공중합물의 C=O에 해당한 흡수띠는 단독중합물들에 비하여 공액구조의 파괴로 50cm⁻¹ 이동하여 1 740cm⁻¹에서 나타났다. 또한 메틸렌기의 변각진동에 해당한 흡수띠는 1 455, 1 440cm⁻¹에서 나타났으며 메틸기의 변각진동에 해당한 흡수띠는 1 390cm⁻¹에서 나타났

다. 에테르결합의 비대칭진축진동에 해당하는 흡수띠는 1 190, 1 145 cm^{-1} 에서 각각 2개로 갈라져 나타났다.

공중합물과 단독중합물들에서 거의 모든 흡수띠들이 같은 위치에서 나타났으나 공중합물에서 모든 흡수띠들의 세기는 단독중합물들에 비하여 크다.

미반응단량체분석 브롬가결정법으로 분말속에 남은 미반응단량체를 정량한 결과는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 분말속에 남아있는 미반응 단량체의 함량은 1.55%정도이며 이것은 조직조정재의 특성에 큰 영향을 주지 않는다.

표 2. 미반응단량체정량결과

구분	BMA+EMA	P
함량/%	1.548 \pm 0.46	>0.05

평균분자량결정 EMA-BMA공중합수지농도에 따르는 용액의 점도변화를 측정 한 결과는 표 3과 같다.

표 3. EMA-BMA공중합수지농도에 따르는 용액의 점도변화

C/(g · dL ⁻¹)	1	0.833	0.714	0.625	0.551	0.500	0.457
$\eta_{\text{sp}} \cdot C^{-1}$	0.98	0.85	0.77	0.70	0.65	0.61	0.58

표 3으로부터 결정한 EMA-BMA공중합수지분말의 특성점도는 0.21, 평균분자량은 1.5 $\cdot 10^5$ 이다.

맺 는 말

EMA와 BMA를 주성분으로 한 아크릴계틀이상용조직조정재를 제조하였다. EMA와 BMA의 공중합비 80 : 20, 중합온도 85 $^{\circ}\text{C}$, 반응시간 3h, 개시제함량 1%, 현탁제첨가량 0.8%, 교반속도 700r/min일 때 공중합률은 80%정도이다.

참 고 문 헌

- [1] A. George; Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients, Mosby, 471~480, 2005.
- [2] Kanako Horie et al.; Dental Materials, 28, 2, 204, 2012.
- [3] 刘政 等; 现代口腔医学杂志, 5, 56, 2005.

주체105(2016)년 6월 5일 원고접수

Preparation of Acrylic Compatible Tissue-Adjusting Material for a Set of Artificial Tooth and Its Characteristics

Choe Yong Il, Ri Sun Yong

We prepared the acrylic compatible tissue-adjusting material for a set of artificial tooth, consisting of the copolymer of EMA(ethyl methacrylate) and BMA(butyl methacrylate) as the major components. When mixing ratio of ZMA, BMA is 80 : 20, the copolymeration temperature is 85 $^{\circ}\text{C}$, the reaction time is 3h, the amount of initiator is 1%, the addition amount of suspending agent is 0.8% and the stirring rate is 700r/min, the copolymeration yield reached to about 80%.

Key words: copolymer, acrylic resin