



심미성 보존 수복재의 임상 평가

단국대학교 치과대학 보존학 교실

부교수 신 동 훈

치질에의 접착 술식과 더불어 사용되고 있는 심미성 수복재는 모든 치과의사들이 거의 하루도 빼놓지 않고 다루고 있는 물질로, 수많은 실험실 연구 자료를 실은 논문들을 통해 그 효용성이 입증되었음에도 불구하고 실질적인 임상 자료가 적어 반신반의하며 수복재로 사용하고 있는 경우도 적지 않으리라 사료된다.

과거의 재료들은 개발속도가 그리 빠르지 않아 시장에 출시되기 전에 상당 기간의 실험실 연구 및 임상 연구를 통해 다양한 자료들을 제시하였으나, 작금에 와서는 제품의 개발 속도도 매우 빠르며 기업간의 경쟁도 첨예화되어 있어 임상 실험 자료보다는 실험실 자료만으로 시장에 나오는 경우가 많다. 이처럼 임상 자료가 충분하지 못한 이유는 제반 경비가 많이 들어감은 물론 그 기간이 너무 길기 때문에 실험실 자료들로 대체하고 있는 실정이다. 그러나 실제 실험실 자료가 우수하더라도 그 임상적 효능성이 입증되지 않는다면 사용시 부담을 느끼지 않을 수 없을 것이며, 더군다나 실험실 결과와 임상 결과가 일치하지 않는다면 그 폐해는 너무 클 것이다.

실제로 1983년 Powers 등¹⁾은 실험실 자료와 임상 자료간의 마모에 대한 연관성을 조사한 결과, 0.08로 매우 낮게 나옴을 보고한 바 있으며 1990년 Wendt와 Leinfelder²⁾도 실험실 자료만으로 임상적

인 효용성을 평가하기에는 크게 미흡하다고 한 바 있다. 또한 1999년 Burrow와 Tyas³⁾는 상아질 접착 시스템의 실험실 접착 강도와 임상 성공률과의 상관성이 매우 적음을 보고하는 등 두 가지 방법간의 괴리가 크게 있음을 지적하고 있다. 이러한 문제점과 더불어 임상 평가가 반드시 필요한 이유는 향후 심미성 수복재를 보다 효율적으로 사용하기 위한 통찰력을 증진시키기 위함이다. 이에 임상 평가는 반드시 보다 객관적이고, 신뢰성이 있으며 연관성이 깊은 평가 기준을 채택하여 행해져야 한다. 현재 다양한 기준이 임상 평가에 사용되고 있으며 가장 기본이 되는 것은 1971년 Cvar와 Ryge⁴⁾에 의해 개발된 United States Public Health Service (USPHS) 기준으로 내용은 표 1과 같다. 이외에도 이러한 기준을 약간 변형시킨 방법들이 다량 사용되고 있다 (표 2).

한편 임상 평가에 있어 평가자간의 차이도 검증되어야 하는데 기존에 많이 사용되었던 Cohen's kappa 수치는 두 평가자간의 차이를 검증하는 방법으로, 1991년 Altman⁵⁾은 그 유의성을 5 단계로 분류하여 0.20보다 적으면 차이가 매우 커 평가의 신뢰성이 없음을 의미하며 0.21~0.40의 수치는 그럭저럭 믿을만하고 0.41~0.60의 수치는 중간 정도의 차이를, 0.61~0.80의 수치는 유의차가 약간 있지만 상당히 신뢰성이 높음을 뜻하며, 0.81 이상의

표 1. United States Public Health Service(USPHS) 기준

분류	평가	내용
해부학적 형태	Alfa	수복물이 치아의 해부학적 형태와 연속적인 부합 양태를 보이는 경우
	Bravo	수복물이 치아의 해부학적 형태와 연속적인 부합 양태를 보이지는 않지만 상아질이나 기저재가 노출되지 않은 경우
	Charlie	상당량이 소실되어 상아질이나 기저재가 노출된 경우
변연 적합도	Alfa	수복물이 전체 변연부에 걸쳐 치질과 잘 적합된 경우 ; 치과용 탐침에 걸리지 않거나 걸리더라도 한쪽 방향이거나 육안적으로 틈새가 보이지 않는 경우
	Bravo	육안적으로 틈새가 보이며 치과용 탐침이 들어가지만 상아질이나 기저재가 노출되지 않은 경우
	Charlie	치과용 탐침이 들어가고 상아질이나 기저재가 노출된 경우
	Delta	수복물의 파절/동요/소실된 경우
색상 조화도	Hotel	금속성 수복물 ; 평가 불능
	Alfa	수복물이 인접 치질과 색상 및/투명도가 조화를 이룬 경우
	Bravo	인접 치질과 색상 및/투명도가 부조화를 이루지만 정상 범주(치질의 색상 및/투명도에 있어)에 속하는 경우
	Charlie	인접 치질과 색상 및/투명도가 부조화를 이루며 정상 범주(치질의 색상 및/투명도에 있어)에 속하지 않는 경우
변연부 변색	Hotel	금속성 수복물 ; 평가 불능
	Alfa	변연부 어느 곳에도 변색이 일어나지 않은 경우
	Bravo	변색이 되긴 하였지만 치수 방향으로 진행되지 않은 경우
	Charlie	변색이 되었으며 치수 방향으로 진행된 경우

수치는 거의 차이가 없는 것을 의미한다고 하였다. 이에 대해 1998년 Tobi 등⁶⁾은 Log-linear model을 제시하고 2개 이상의 변수 사이의 연관성 평가에 유용함을 주장한 바 있다. 즉 평가자간의 차이뿐만 아니라 평가하고 있는 수복재간의 차이도 동시에 검증할 수 있다고 하였다.

심미성 수복재의 경우, 전치 수복물과 구치 수복물로 크게 대별할 수 있으며 특히 구치부에서는 수복물의 내구성 평가에 있어 마모 저항성을 중시하고 있는데 이러한 수복물의 마모 기전은 매우 복잡하게 설명되고 있다. 1977년 Kusy와 Leinfelder⁷⁾는 열-기계적 피로도(thermomechanical fatigue)와 레진 기질 성분의 화학적 변성에 의해 일어난다고 하였으며 1980년 O'Brien과 Yee⁸⁾는 레진 기질 자체의 마모, 접착 실패에 따른 filler의 탈락, 기질내 균열, 및 기포 노출 등에 의한다고 하였고 1984년 Wu 등⁹⁾은 교합력과 화학적 자극에 의한 연화 작용에 의해 나타난다고 한 바 있다.

실제 임상 연구에서의 마모도 평가에는 매우 다양한 방법이 사용되고 있다. 첫째, 직접 환자의 구강내에서 수복물의 마모된 정도를 평가하는 방법이 있다 ; 이 방법은 수복물의 성공 정도를 평가하기보다는 임상적으로 계속 사용할 수 있는지의 여부만을 평가하는 초보적인 수준으로, 초기 교모량을 판단하기에는 어려운 측면이 있다.

즉 교모량이 $189 \pm 52 \text{ um}$ 은 되어야 alfa에서 bravo로 판정받는데 이는 현재 사용되고 있는 복합레진의 입장에서 보면 너무 큰 양이기 때문이다. 둘째로는 모형상에서 변연부를 평가하는 방법들이 있다 ; 이에 모형상에서 USPHS의 기준으로 평가하는 방법과 마모도의 순위를 매기는 방법(ranking), 마모량이 결정된 기준 모형과 비교하여 측정하는 방법(categorical scoring) 등이 있다. 1984년 Goldberg 등¹⁰⁾은 USPHS, total Ranking, categorical scoring의 세 가지 방법을 비교한 결과 후자의 방법이 가장 분별력이 우수하였고 ranking,



표 2. 변형된 USPHS 기준

분류	평가	내용
외형 (Axial contour)	Alfa Bravo Charlie Delta	수복물이 기존 치아 형태와 연속성을 보이며 인접면 공극부도 정상인 경우 수복물 외형이 약간 왜소하거나 과잉 상태인 경우 수복물 외형이 중등도로 왜소하거나 과잉 상태인 경우 수복물 외형이 과도하게 왜소하거나 과잉 상태여서 연조직 손상을 입을 정도로 부적합한 경우
인접면 접촉부	Alfa Bravo Charlie	수복물과 인접치가 뾰뚱하여 치실 통과가 힘든 경우 수복물과 인접치가 느슨하여 치실 통과가 비교적 쉬운 경우 수복물과 인접치 사이가 접촉되지 않는 경우
2차 우식	Alfa Bravo	수복물 변연부에 연화/불투명/식각 등으로 나타나는 2차 우식이 없음 수복물 변연부에 2차 우식이 있음
술후 과민증	Alfa Bravo	술후 과민증이 없음 술후 과민증이 있음
치은조직의 상태 (1983, Smales)	0 1 2 3	정상 변연 치은부의 약간의 변색 분명한 색상 변화 부착치은대의 상당한 변화
표면 조도 (1997 Millarn 등)	Alfa Bravo Charlie Delta	수복물 표면이 평탄한 상태 수복물 표면이 약간 거칠거나, 소와가 발생했지만 재연마가 가능한 상태 소와나 불규칙한 구가 깊게 형성되어 있어 재연마가 불가능한 상태 표면 파절 또는 조각이 떨어진 상태

USPHS의 순으로 정확도를 보였지만 연구의 목적에 맞는 방법을 선택하는 것이 가장 바람직하다고 하였다. 셋째로는 마모되어 노출된 와벽의 높이를 현미경으로 측정하는 방법이 있으며, 넷째로는 인상체를 평가하거나 마모량을 수은으로 대체하여 수은의 무게를 측정하는 방법도 사용된 바 있다. 다섯 번째로는 표면 조도기(Profilometr)를 이용하는 방법이 있다. 이외에도 Coping이나 Contact scanning, Measuring scope, Photogrammetry, Moire topographs, Laser interferometry, 주사전자현미경, Optical scanning 등의 방법이 사용되고 있다.

1) 전치 수복물의 임상 평가

70년대에 보고되었던 결과들을 보면 1972년 Liatukas¹¹⁾는 234개의 3, 4, 5급 수복물을 4년간 관찰한 결과, 2차 우식도 드물었고(구강건강 관리

가 잘 되지 않는 환자에게서만 발병), 변연부도 우수하였지만 마모, 특히 교모가 크다 하였다. 또한 1975년 Leinfelder 등¹²⁾은 899개의 전치 및 구치 수복물을 2년간 평가한 결과, 4종의 복합레진에 비해 unfilled resin이 1.5~3배의 우수한 색상 조화도를 보였지만 복합레진은 상대적으로 마모 저항성이 높았으며 변연적합도와 변색에 대한 저항성이 높았음을 보고한 바 있다.

80년대 들어와서는 1983년 Smaels¹³⁾가 Concise와 Nuva-fil을 이용한 278개의 4급 수복물을 5년간 평가한 결과, 색상이 어둡게 변했으며 핀을 사용한 경우, 핀 노출에 의해 부식에 의한 변색이 초래되었고 소실률은 Concise는 21%, Nuva-Fil은 20%였다고 하였다. 1986년 van Dijken¹⁴⁾은 화학중합형 microfill과 혼합형 레진으로 수복된 303개의 전치부 수복물을 6년간 평가한 결과, 제품에 따라 부적절한 색상 조화가 3.5 ± 79.7%, 부적절한 변연 적합도는 13.7 ± 37.3%, 2차 우식은 9.3 ±

29.4%를 보였다고 하였고 2차 우식이 재수복의 주된 요인이라 한 바 있다. 이처럼 70, 80년대에 보고된 연구들에서는 변색과 더불어 높은 소실률이 보고되었었다.

그러나 복합레진 재료과 치질 접착 기술의 발달, 및 중합 방법의 새로운 개발과 더불어 90년대에 들어와서는 보다 나은 임상결과들이 보고되고 있다. 1992년 Saleh 등¹⁵⁾은 93개의 미세입자형 복합레진인 Blendax를 이용한 3급 및 4급 수복물을 1년간 관찰한 결과, 약간의 변연부 변색 및 적합도의 문제가 있었지만 전반적으로 평탄한 표면과 더불어 변연폐쇄가 우수함을 보고하였다. 또한 1997년 Millar 등¹⁶⁾은 혼합형 레진인 Opalux로 치료된 44개의 전치부 수복물을 8년간 추적한 결과, 73%가 탈락되지 않고 남아 있었으며 변연적합도, 해부학적 형태, 표면조도, 색상조화, 및 변연부 변색 등에서 우수한 양태(alfa rating)를 보였다고 하였다. 그러나 이처럼 우수한 양태가 3년까지 지속되다가 이후 급격히 감소하는 양태를 보인다고 하였다. 한편 1993년 Ferrari 등¹⁷⁾은 Gluma와 미세입자형 레진인 Pecalux로 수복된 60개의 3,4,5급 수복물을 5년간 평가한 결과, 평가된 46개 수복물 중 6개를 재수복해야 할 상태로 판단하였으며 주기적인 관리 및 점검이 필요함을 역설한 바 있다.

일부 문헌에서는 복합레진과 더불어 글래스 아이오노머 시멘트(GI) 수복물의 임상 결과가 언급된 바 있다. 1998년 de Araujo 등¹⁸⁾은 각기 21개의 레진과 GI 수복물을 2년간 평가한 결과, 생존률에는 차이가 없었지만 색상이나 심미성에 있어 GI가 떨어지므로 심미성이 강조되어야 하는 부위에는 피할 것을 권장하였고 대신 2차 우식을 예방하기 위해서는 가장 적절한 수복재라고 한 바 있다. 1999년 Gladys 등¹⁹⁾은 전통형 GI, RMGI, 및 compomer로 수복된 187개의 5급 수복물을 18개월간 관찰한 결과, 이상적인 결과를 얻지는 못했지만 양호했으며 이에 따라 심미성이 크게 문제되지 않는 부위에는 사용이 가능하다고 하였다.

2) 구치 수복물의 임상 평가

구치 수복물의 경우, 임상 평가에서 심미성도 중요하지만 이보다는 마모 저항성이 더욱 부각되어 왔으며 오랜 기간 주 수복재로 사용되어 왔던 아말감에 대한 대체 물질로 가능한 가에 대해 초점을 맞춰왔다.

초기 구치용 복합레진 수복물의 임상 평가에 대해 1969년 McCune 등²⁰⁾, 1973년 Phillips 등²¹⁾, 1974년 Eriksen²²⁾, 1975년 Leinfelder 등¹²⁾은 수복물이 광범위하게 급속한 마모를 보이므로 부적절하다는 바 있다. 1972년 Liatukas¹¹⁾는 변연적합도가 우수하고 변색에 대한 저항성을 보이지만 아말감이 단지 12%인데 비해 레진 수복물은 약 2/3 가량이 마모되어 상아질까지 노출된다고 보고하였다. 또한 1984년 Hirt 등²³⁾은 구상(spherical) 입자를 가진 미세입자형 레진으로 수복하여 6개월간 관찰한 결과, 소실률이 아말감보다 2배 이상되므로 구치용으로는 부적합하다 한 바 있다.

80년대의 연구 결과에서는 70년대의 그것보다는 좀 더 향상된 결과를 보고하고 있다. 1986년 Boksman 등²⁴⁾은 79개의 1, 2급 수복물을 4년 이상 관찰한 결과, 구치부 복합레진은 심미성이 중요하거나 외동 크기가 작은 경우, 또는 환자가 수복재의 장점과 한계를 이해하는 경우에 국한하여 사용할 것을 권장하였다. 1986년 Wilson 등²⁵⁾도 3 내지 5년간 평가한 결과, 제한적인 성공률(limited success)을 보고하였지만 1990년 Stangel과 Barolet²⁶⁾는 해부학적 형태나 변연누출은 좋지 않았지만 변연부의 성질이 아말감과 차이가 없다고 하여 보다 향상된 결과를 보고한 적 있다.

90년대 들어와 1991년 Barnes 등²⁷⁾은 Ful-Fil로 수복된 33개의 레진 수복물을 5년 및 8년 후 USPHS 및 Leinfelder 기법으로 평가한 결과, 성공률이 5년 후에는 90%, 8년 후에는 77%로 크게 향상되었으며 마모도도 5년 후에는 $217 \pm 76 \text{ um}$, 8년 후에는 $253 \pm 82 \text{ um}$ 으로 감소하였음을 보고한 바 있다. 1999년 Raskin 등²⁸⁾은 Occlusin으로 수복



된 37개의 치아를 10년 후 평가한 결과, 40~50%의 실패율을 보였으며 2차 우식이나 수복물 파절 보다는 마모 및 접촉 상실에 의해 실패하였다고 하였다. 그러나 치아의 위치, 와동의 종류, 크기, 및 격벽법의 유무에 따른 차이는 보이지 않았다고 하였다. 이에 반해 2000년 Kohler 등²⁹⁾은 직접법으로 수복된 63개의 수복물을 환자의 타액 분석과 더불어 5년 후 평가한 결과, 27.6%가 실패하였는데, 주된 원인이 2차 우식과 변연부 손상이라고 하였다. 평균 마모도를 보면 Superlux Molar는 167 um, P-50 APC는 158 um을 보였다고 하였고 수복재나 치아, 와동 형태에 따른 실패율의 차이는 없었지만 환자 자신의 우식 활성도가 영향을 미치므로 이를 주기적으로 관찰하고 치료해야 한다고 주장한 바 있다. 1998년 Rasmussen 등³⁰⁾도 Superlux Molar와 P-50 APC로 수복된 104개중 82개의 2급 수복물을 3년간 관찰한 결과, 13.4%의 실패율을 보였는데 거의 반 정도가 2차 우식에 의해 일어났으며 평균 마모도는 Superlux Molar가 131 um, P-50 APC가 128 um으로 유의한 차이가 없었지만 환자 타액내의 lactobacilli균이 다량 존재하는 군에서 마모도가 커져 수복물의 실패는 수복 재료의 차이 보다는 환자에 따른 차이가 더 크다고 보고한 바 있다. 한편 현재는 사용되고 있지 않는 수복재이지만 UV 중합형 구치용 레진으로 수복된 130개의 1, 2급 수복물들을 17년까지 평가한 1999년에 보고된 Wilder 등³¹⁾의 결과를 보면, 65%의 수복물이 존재하였고 이 중 76%가 임상적으로 쓸만한 상태를 보였으며 22%는 마모된 정도를 파악할 수 없었다고 보고한 바 있다. 또한 마모도에 대해 5년 후에는 197um, 10년 후에는 235 um, 17년 후에는 264 um를 보여 매년 평균 3%의 양이 마모된다고 하였다. 이러한 결과들은 매우 고무적이다.

즉 과거에 사용되었던 수복재에 비해 현재 사용하고 있는 복합레진 재료들은 그 물성이 비견되지 않을 정도로 매우 뛰어나기 때문에, 같은 여건이라면 더욱 우수한 임상 결과를 예견할 수도 있을 때문이다.

구치용 수복물의 소실율(loss rate)에 대해 1991년 Pieper 등³²⁾은 2~4년 동안에는 7.1%, 5~8년 사이에는 10.8%, 9~11년 사이에는 10.5%가 추가적으로 소실된다고 하였으며 1997년 Roulet³³⁾은 아말감의 년평균 소실율이 0.3~6.9%이며 구치용 복합레진의 년평균 소실율도 0.5~6.6%로 유의차가 없다고 보고하였다.

한편, 구치 수복재로 복합레진 이외에 compomer가 시도된 바 있으며 2000년 Luo 등³⁴⁾은 Dyract AP로 수복된 82개의 1, 2급 수복물을 1년간 관찰한 결과, 2급 수복물의 4.9%만이 실패를 보였으나 슬후 과민증이 없고, 다루기 용이하며 마모 저항성(6개월 : 18.5 um ; 1년 : 35.7 um)이 있어 응력을 받는 부위에도 사용될 수 있다고 주장한 바 있으나 저자의 입장에서 보면 너무 확대 해석된 결론이 아닌가 우려된다.

앞서 언급한 바와 같이 복합레진 등의 심미성 수복재는 치질과의 접착 능력이 있으므로 보존 수복시 전형적인 와동 형성보다는 치질 삭제량을 줄이려는 변형된 보존적 와동 형성법들이 개발되어 사용되어 왔다. 이러한 형태 중 하나인 터널형 수복물에 대해 1996년 Strand 등³⁵⁾은 3년 후 54%의 실패율을 보고한 바 있으며, 1995년 Lumley와 Fisher³⁶⁾은 5년 후 평가한 결과, 전통형 GI를 사용한 경우에는 25%, cermet을 사용한 경우에는 10%의 실패를 보였다고 하였다. 또한 1994년 de Freitas 등³⁷⁾은 P~50 레진을 이용하여 터널형으로 수복된 66개의 유구치를 1년 후 평가한 결과, 교합면은 우수한 양태를 보였으나 50% 정도가 인접 변연부 부위에 우식이 발생하였다고 보고한 바 있다. 또 다른 형태인 saucer형 수복에 대해 1998년 Nordbo 등³⁸⁾은 2급 수복물을 10년간 관찰한 결과, 2차 우식 등에 의해 30%가 실패하였고 수복물 70%의 평균 내구성이 7.2년이라고 보고한 바 있다.

직접법을 이용한 구치용 복합레진의 단점 중 하나는 아말감과는 달리 충전이 어려워 정확한 접촉부를 형성하기가 힘들다는 점을 들 수 있다. 이를 보완하고자 개발된 것이 packable resin이다. 이러

한 제품들 중 하나인 SureFil에 대해 1999년 Perry 등³⁹⁾은 25개의 SureFil 수복물을 1년간 평가한 결과, 9개월까지는 모든 평가항목에서 모두 우수한 alfa를 받았으며 1년 후에는 3개의 수복물만이 표면 착색으로 인해 bravo 판정을 받았다고 하였다. 국내에서는 단국대학교 치과대학 보존학 교실⁴⁰⁾에서 SureFil에 대한 1년간 임상 평가를 행한 바 있다. SureFil은 filler가 중량비 81.5%가 들어 있으며 중합 깊이는 5~6.1 mm로 알려져 있고 불소 유리도 되는 물질로 소개되고 있다. 35개의 2급 외동에 반반씩 단일(bulk) 충전 및 적층(incremental) 충전하여 그 결과를 비교하였다. USPHS 기준을 사용한 결과, 색상 조화도를 제외한 모든 항목에서 우수한 양태를 보였다. 색상 조화도의 경우 색상이 다양하지 않아 alfa보다 bravo가 많았으며 심지어 5개의 수복물에서는 charlie 판정을 받았으나 1년 경과 후 더욱 나빠지지는 않았다. 또한 단일 충전과 적층 충전 사이에 유의차가 없었다.

전치뿐만 아니라 구치부에서는 특히 직접법에 의한 수복이 어려운 경우가 많이 발생한다. 이러한 경우에는 반직접법/간접법을 통해 수복하게 되는데 이러한 수복물에 대해 1990년 Wendt와 Leinfelder⁴¹⁾는 Occlusin을 이용하여 수복된 60개의 1, 2급 직접 및 간접 수복물을 1년 후 평가한 결과, 실험실에서는 간접법이 경도 및 마모 저항성 면에서 우수한 결과를 보였지만 실제 임상에서는 마모 면에서 유의차가 없음을 보고하였다. 하지만 간접법에 의해 레진 기질의 저항성이 높아지고 슬 후 민감증이 줄어들며 변연적합도와 2차 우식에 대한 저항성이 증진된다는 점을 고려하면 나름대로 간접법이 우수한 부분이 있다고 주장하였다. 1991년 Bessing과 Lundqvist⁴²⁾도 미세입자형 레진인 SR-Isosit을(가열 및 가압하여 제작) 이용하여 수복된 45개의 수복물을 1년간 평가한 결과, 6개월 후에는 3개, 1년 후에는 1개의 수복물이 재수복을 요했지만 우수한 색상과 평탄하고 광택이 나는 수복물을 얻을 수 있었다고 하였다. 수복물의 크기에 따른 차이도 고려해봐야 할 것이다. 이에 대해

1994년 Krejci 등⁴³⁾은 혼합형 레진인 AP.H로 인레이/온레이 형태로 수복된 30개 치아를 1년 넘게 평가한 결과, 파절, 우식, 및 육안적으로 파악될만한 수복물 소실이 보이지 않았고 변연적합도도 97%에서 1년 후 94%로 되는 등 차이가 없어 우수한 결과를 보였다고 하였다. 또한 수복물의 크기 차이는 내구성에 있어 큰 영향을 미치지 않는다고 하였다. 한편 1994년 van Dijken 등⁴⁴⁾은 혼합형 레진인 Brilliant DI로 제작된 100개의 반직접형 복합레진 인레이/온레이를 6년간 평가한 결과, 12%만이 실패하여 우수한 임상 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 1998년 Schibebogen 등⁴⁵⁾도 Tetric, Blend-a-lux, Pertac을 이용하여 제작된 47개의 복합레진 인레이를 1년 넘게 평가한 결과, 94%가 임상적으로 우수하였다고 하였으며 1999년 Fuchsbrunner 등⁴⁶⁾도 88개의 직접 및 간접법 인레이를 2년간 관찰한 결과, 간접법의 93%, 직접법의 90%가 임상적으로 우수하거나 용인할만한 결과를 보였지만 간접법이 직접법에 비해 유의하게 우수한 해부학적 형태를 보였다고 보고하였다.

3) 결 론

우수한 실험실 자료에도 불구하고 치질 접촉형 심미성 수복물의 실제 내구성에 대해, 많은 임상가들이 의문을 품어 왔으며 이러한 문제들 때문에 실질적인 사용에 있어 주저해왔던 것도 사실이다.

그러나 본 고찰에서도 살펴보았듯이 초기 70, 80년대 수복재에 비해 상당한 진전을 이루어왔으며 근래 사용되는 수복재들은 심미성은 물론 내구성에 있어 충분히 아말감의 대체 물질로 사용하는 것이 가능하다고 사료된다. 이에 제조사의 지시를 충실히 따르고 적절한 선택을 한다면 보다 더 적극적으로 신뢰성을 갖고 사용할 것을 권장하고 싶다.

향후 이러한 수복재들의 정확한 평가를 위해 실험실은 물론 지속적인 임상 관찰이 필요하다고 사료된다.



참고 문헌

1. Powers JM, Ryan MD, Hosking DJ, et al. Comparison of invitro and in vivo wear of composites, *J dent res* 1983;62(10) : 1089-1091
2. Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays, *JADA* 1990;120 : 177-181.
3. Burrow MF, Tyas MJ. 1-year clinical evaluation of One-step in non-cariou cervical lesions, *Am J Dent* 1999;12 : 283-285
4. Cvar JF, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. United States department of Health, Education and Welfare. Public Health Service. Dental Health Center, San Francisco, Government Printing Office, Publication No. 709-244
5. Altman DG. Practical statistics for medical research. London : Chapman and Hall, 1991 : 404
6. Tobl HH, Groen HJ, Kreulen CM, et al. Observer variation in the assessment of resin composite, *Dent mater* 1998;14 : 1-5
7. Kusy RP, Leinfelder KF. Pattern of wear in posterior composite restorations. *J Dent res* 1984;63(5) : 675-680
8. O'Brien WJ, Yee J Jr. Microstructure of posterior restorations of composite resin after clinical wear, *Oper dent* 1980;5(3) : 90-94
9. Wu W, Toth EE, Moffa JF, Ellison JA. Subsurface damage layer of in vivo worn dental composite restorations, *J Dent Res* 1984;63(5) : 675-680
10. Goldberg AJ, Rydinge E, Santucci EA, et al. Clinical evaluation methods for posterior composite restorations, *J Dent Res* 1984;63(12) : 1387-1391
11. Liatukas EL. A clinical investigation of composite resin restorations in anterior teeth, *J Prosthet dent* 1972;27(6) : 616-621
12. Leinfelder KF, Sluder TB, Sockwell CL, et al. Clinical evaluation of composite resins as anterior and posterior restorative materials, *J Prosthet Dent* 1975;33(4) : 407-416
13. Smales RJ. Evaluation of clinical methods for assessing restorations, *J Prosthet Dent* 1983;49(1) : 67-70
14. van Dijken JWV. A clinical evaluation of anterior conventional, microfiller, and hybrid composite resin fillings; A 6-year follow-up study, *Acta Odontol Scand* 1986;44 : 357-367
15. Saleh N, Peretz B, Rehany A et al. One-year clinical evaluation of an anterior composite resin, *Quint Int* 1992;23 : 559-567
16. Millar BJ, Robinson PB, Inglis AT. Clinical evaluation of an anterior hybrid composite resin over 8 years, *British Dent J* 1997;182(1) : 26-30
17. Ferrari M, Bertelli E, Finger W. A 5-year report on an enamel-dentinal bonding agent and microfilled resin system, *Quint Int* 1993;24 : 735-741
18. de Araujo MA, Araujo RM, Marsilio AL. A retrospective look at esthetic resin composite and glass-ionomer class III restorations : A 2-year clinical evaluation, *Quint Int* 1998;29 : 87-93
19. Gladys S, Meerbeek BV, Lambrechts P et al. Evaluation of esthetic parameters of resin-modified glass-ionomer materials and a polyacid-modified resin composite in Class V cervical lesions, *Quint Int* 1999;30 : 607-614
20. McCune RJ, Cvar JF, Ryge G. Clinical comparison of anterior and posterior restorative materials, presented at the annual meeting of the international association for dental research, Houston, Texas, march, 1969, Abst. No. 482
21. Phillips RW, Avery DR, Mehra R, et al. Observations on a composite resin for class II restorations : three year report. *J Prosthet Dent* 1973;30(6) : 891-897
22. Eriksen HM. A clinical evaluation of silicate and composite restorations after 3 years of use, *J Oral Rehabil* 1974;1(4) : 317-321
23. Hirt TH, Lutz F, Roulet JF. In vivo evaluation of occlusal wear of two experimental composites versus amalgam, *J of Oral Rehabil* 1984;11 : 511-520
24. Boksman L, Suzuki M, Jordan RE, Charles DH. A visible light-cured posterior composite resin : results of a 3-year clinical evaluation, *JADA* 1986;112 : 627-631
25. Wilson NHF, Wilson MA, Wastell DG, et al. AA

참 고 문 헌

- clinical trial of aa visible light cured posterior composite resin restorative material : five-year results, *Quint Int* 1986;19 : 675-681
26. Stangel I, Barolet RY. Clinical evaluation of two posterior composite resins : two-year results, *J of Oral Rehabil* 1990;17 : 257-268
 27. Barnes DM, Blank LW, Thompson VP, et al. A 5- and 8-year clinical evaluation of a posterior composite resin, *Quint Int* 1991;22 : 143-151
 28. Raskin A, Theall BM, Vreven J, et al. Clinical evaluation of a posterior composite 10-year report, *J Dent* 1999;27 : 13-19
 29. Kohler B, Rasmusson CG, Odman P. A five-year clinical evaluation of Class II composite resin restorations, *J Dent* 2000;28(2) : 111-116
 30. Rasmusson CG, Kohler B, Odman P. A 3-year clinical evaluation of two composite resins in class-II cavities, *Acta Odontol Scand* 1998;56 : 70-75
 31. Wilder AD Jr, May KN Jr, Bayne SC, et al. Seventeen-year clinical study of ultraviolet-cured posterior composite Class I and II restorations, *J Esthet Dent* 1999;11(3) : 135-142
 32. Pieper K, Meyer G, Marienhagen B, Motsch A. A long-term study of amalgam and composite fillings, *Dtsch Zahnarztl Z* 1991;46(3) : 222-225
 33. Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam, *J Dent* 1997;25(6) : 459-473
 34. Luo Y, Lo ECM, Fang DT et al. Clinical evaluation of polyacid-modified resin composite posterior restorations : One-year results, *Quint Int* 2000;31 : 630-636
 35. Strand GV, Tveit AB, Eide GE. Cavity design and dimensions of tunnel preparations versus composite resin Class-II preparations, *Acta Odontol Scand* 1995;53(4) : 217-221
 36. Lumley PJ, Fisher FJ. Tunnel restorations : a long-term pilot study over a minimum of five years, *J Dent* 1995;23(4) : 213-215
 37. Freitas ARR, Andrada MAC, Baratieri LN, et al. Clinical evaluation of composite resin tunnel restorations on primary molars, *Quint Int* 1994;25 : 419-424
 38. Nordb H, Leirskar J, von der Fehr FR. Saucer-shaped cavity preparations for posterior approximal resin composite restorations : Observation up to 10 years, *Quint Int* 1998;29 : 5-11
 39. Perry R, Kugel G, Leinfelder K. One-year clinical evaluation of SureFIL™ packable composite, *Compendium* 1999;20(6) : 544-553
 40. Hur DS, Cho KM, Shin DH. Clinical evaluation of high density posterior composite, *J of Korean Academy of Conservative Dentistry* 2000;25(2) : 254-261
 41. Wendt SL, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays, *JADA* 1990;120 : 177-181
 42. Bessing C, Lundqvist P. A 1-year clinical examination of indirect composite inlays : a preliminary report, *Quint Int* 1991 ; 22 : 153-157
 43. Krejci I, G ntert A, Lutz F. Scanning electron microscopic and clinical examination of composite resin inlays/onlays up to 12 months in situ, *Quint Int* 1994;25 : 403-409
 44. van Dijken JWV. A 6-year evaluation of a direct composite resin inlay/onlay system and glass ionomer cement-composite resin sandwich restorations, *Acta Odontol Scand* 1994;52 : 368-376
 45. Scheibenbogen A, Manhart J, Kunzelmann KH, et al. One-year clinical evaluation of composite and ceramic inlays in posterior teeth, *J Prosthet Dent* 1998;80 : 410-416
 46. Fuchsbrunner AS, Manhart J, Kremers L, et al. Two-year clinical evaluation of direct and indirect composite restorations in posteior teeth, *J Prosthet Dent* 1999;82 : 391-397