

치과보철물 재료의 마멸특성

최원식*, 김원구**

Wear Characteristics of Dental Prosthesis

Won-Sik Choi*, Won-Ku Kim**

ABSTRACT

In this study, to examine the friction coefficient and wear amount of dental prosthesis, pin-on-disk type wear test were at room temperature. Vickers hardness and fracture toughness measurement of dental materials were preformed. Microscopic observations on worn surfaces of specimens were conducted by SEM. The friction coefficient of dental material was investigated according to weight and slinging velocity. dental material have investigated composed to nature teeth.

Key Words : Dental prosthesis (치과보철물) Wear characteristics (마멸특성), Friction coefficient (마찰계수)

1. 서 론

심각한 치아의 마멸은 습관과 관련이 있으며 마멸 정도는 남녀 성차가 있는 것으로 알려져 있고, 여성보다 남성에서 더 많은 것으로 보고되고 있다.

자연 치아에서의 치아 마멸은 정상적인 과정으로 인정되지만 치아 수복 재료가 자연치아와 다른 마멸 성향을 가지게 되면 대합치아의 마멸률에 변화가 발생할 수 있다^[1].

치아 수복물에 알맞은 특성을 가진 합금을 만들기 위해서는 다양한 금속의 혼합이 필요하다. 이러한 합금은 넓게는 금과 다른 귀금속 종류 및 구리나 아연과 같은 비귀금속을 혼합하여 제작한다. 이러한 합금은 Inlay, Bridge, 가철성 구조용 수복물 납착 및 가공 특수한 합금을 상세히 설명하기 전에 본래의 금속과 금으로 구성된 합금의 형태나 성분 및 금속의 특징을

알아 볼 필요가 있다^[2-5].

최근에는 강화된 물성으로 인하여 구치부에서 사용되고 있으나 임상적으로 좋게 평가되려면 부착력과 심미성 및 강도가 우수하여야 하며 내마모성도 고려되어야 한다. 마멸을 방지하기는 불가능하지만 이를 최소화하는 것이 필요하며 보철재료의 적절한 선택이 우수한 임상결과를 낳게 될 것이다. 우수한 마멸저항성을 갖기 위해서는 범랑질과 동일한 마멸 특성을 가져야 한다고 하였다.^[6]

본 연구에서는 치과 보철물로 가장 많이 사용되고 있는 55% 금합금 치과 재료에 대한 마멸시험을 행하였으며, 자연치아와 비교 검토하였다.

2. 시험편 및 실험방법

2.1 시험편

본 연구에 사용된 자연 치아는 Fig. 1과 같으며 자

* 부산대학교 바이오시스템공학부

** 부산대학교 대학원 바이오시스템공학부

연치아의 상태는 Table 1과 같다. 보철물 금합금 재료에 대한 성분은 금 함유량이 55%이고 나머지는 Table 2와 같이 은, 구리, 백금 등으로 구성되어 있다.

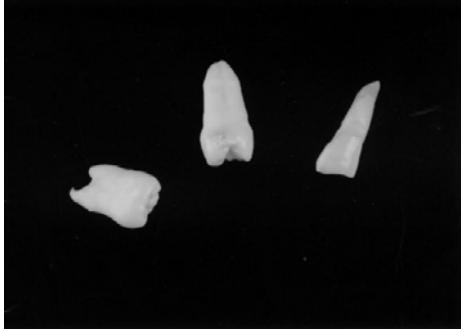


Fig. 1 Natural teeth

Table 1 Test piece of natural teeth

NO.	Age	position
1	47(male)	2
2	39(male)	4
3	18(female)	8

Table 2 Compositions of Gold-Alloy(55%)

elements	Au	Pt	Pd	Ag	Cu	Zn	Ir
ratio	55	2.5	2	31	9	0.4	0.1

2.2 실험방법

본 실험에서 사용한 마찰 · 마멸 시험방법은 Fig. 2와 같이 pin - on - disk 형태의 마멸시험기로서 시험편에 가해지는 수직하중은 정하중(dead weight)을 사용하였으며 20~100N의 범위에서 조정할 수 있다. 미끄럼 마찰력은 인장압축 로드셀에서 나오는 전압 신호를 인디케이터(indicator)를 사용하여 증폭시킨 후 아날로그 / 디지털 변환기로 변환시켜 컴퓨터에 입력하고 프로그램에 의하여 마찰계수를 계산하였다.

마찰 시험편은 지름 4mm, 두께 2mm, 마멸 시험편은 지름 4mm인 반구 형태의 시험편을 사용하였으며 윤활액은 식염수를 사용하였다.



Fig. 2 Reciprocation wear testing system

3. 실험결과 및 고찰

3.1 경도값

Fig. 3은 자연치아 NO.1에 대한 비커스 경도값을 나타낸 것으로서 범랑질 부위 경도가 300 - 360Hv까지 나타났으며, NO.2와 NO.3도 Fig.5, Fig.7과 같이 290 - 370Hv를 나타내었다. Fig. 9는 금합금 보철물에 대한 경도를 나타낸 것으로서 180Hv 정도였다.

Fig. 4는 자연치아 NO.1의 단면을 현미경으로 관찰한 것이다. Fig. 6, Fig. 8도 자연치아 NO.2, NO.3의 단면을 나타낸 것이다.

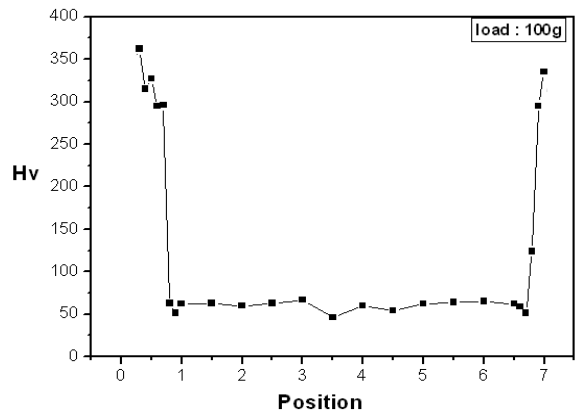


Fig. 3 Hardness of NO.1 natural teeth



Fig. 4 Cross sectional micrographs of NO.1 teeth

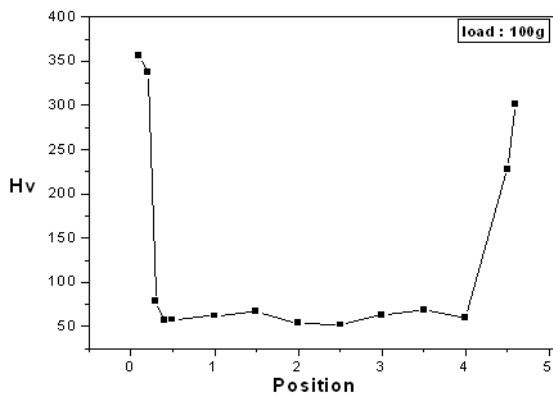


Fig. 7 Hardness of NO.3 natural teeth

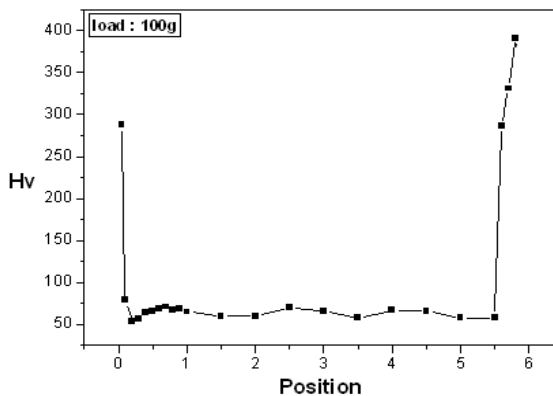


Fig. 5 Hardness of NO.2 natural teeth



Fig. 8 Cross sectional micrographs of NO.3 teeth



Fig. 6 Cross sectional micrographs of NO.2 teeth

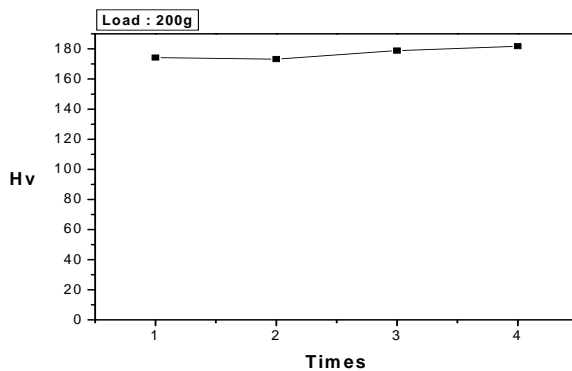


Fig. 9 Hardness of Gold-Alloy(55%)

3.2 마찰계수

Fig.10은 금합금 보철물에 대한 마찰시험 결과로서 마찰 속도와 마찰력의 변화에 따른 마찰계수를 나타

내었다.

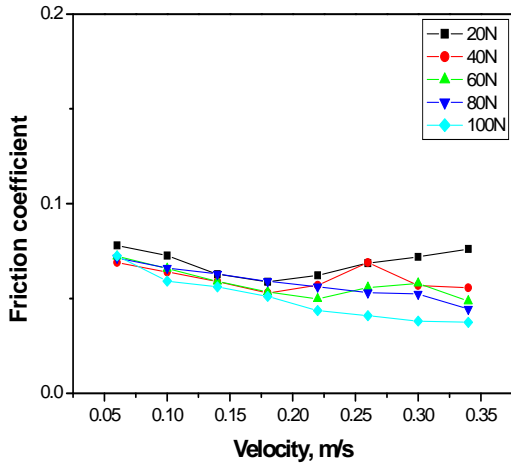


Fig. 10 Friction coefficient of specimens as velocity

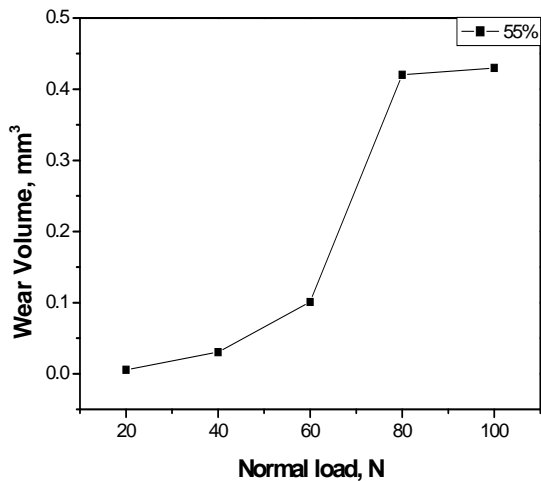


Fig. 11 Wear volume of Gold-Alloy(55%)

3.3 마멸현상

Fig. 11은 하중에 따른 마멸시험 결과를 나타내고 있다. 하중이 20N, 40N, 60N에서는 완만한 경향을 띠고 있으나 80N부터 급격한 마멸현상을 나타내고 있다.

Fig. 12는 하중에 따른 마찰시험 후 현미경 사진으로 표면의 마멸현상을 뚜렷이 관찰할 수 있었다.

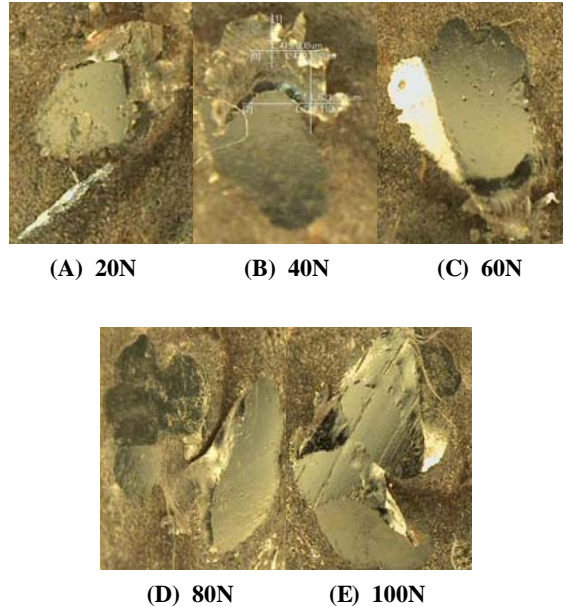


Fig. 12 Photomicrograph after the wear test

4. 결 론

본 연구에서는 치과용 보철물로 가장 많이 사용되는 55% 금합금 재료에 대한 마찰계수 및 마멸시험을 행하여 자연치아와 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자연치아 범랑질 경도의 300 - 360Hv로서 금합금 55% 보철물의 경도 180Hv에 비해 약 2배였다.
2. 금합금 보철물의 마찰계수 값은 속도에 대한 변화는 거의 없었지만 하중에 따른 마찰계수 값은 약간의 변화가 있었다.
3. 20~40N의 낮은 하중에서는 마멸이 큰 변화가 없었으나 80N이상에서 마멸량의 변화는 크게 나타남을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 이영국, “치과용 도체에 의한 범랑질 마모에 관한 연구,” 치의학박사논문, pp. 3-4, 1999.2.
2. 김운태, 김사학, 김의남, 남상용, 박효영, 성환경,

- 한민수, “치기공 재료학,” 고문사, pp. 177-179.
3. Willems, G., Lambrechts, P., Braem, M., Celis, J.P. and Vanherle, G. : A Classification of Dental Composites According to Their Morphological and Mechanical Characteristics, *Dent. Mater.*, 8 : pp. 310-319, 1992.
 4. Suzuki, S., Leinfelder, K. F., Kawai, K., Tsuchitani, Y., "Effect of particle variation on wear rates of posterior composites", *Am J Dent* 8 : pp. 173-178, 1995.
 5. 김정일, “치과용 수복재료의 Tribology적 특성”, 박사학위논문, pp. 3-14, 1999.
 6. 김원구, 권순홍, 권순구, 박종민, 최원식, “치과용 Supper-A 재료의 트라이볼로지적 고찰”, *한국윤활학회*, Vol.23, No.6, pp. 318-322, 2007.12. Conference on Shot peening, Vol. 1, Chicago, pp. 316-331, 1984.