

초음파를 이용한 비외과적 치주치료

서울아산병원 치과
과장 이 영 규

치주질환에 포함된 백악질

일반적으로 치주치료의 목표는 치주질환에 포함된 치근면의 생물학적 적합성을 회복하여 치주질환의 진행을 막는 것이라 하겠다. 그러기 위해서는 병적으로 깊어진 치은열구인 치주낭에서 바이오필름내의 살아 있는 미생물과 석회화된 미생물을 제거하게 된다. 치주질환의 진행에 따라 치근의 백악질은 치주낭이라는 새로운 환경에 노출되어 치주질환에 포함된 백악질(periodontally involved cementum)이라고 부르며 바로 이 부위가 치주치료의 기계적 처치의 타겟이 된다. 이런 기계적 처치를 위한 기구로는 수용기구, 음파기구와 초음파기구, rotating instrument, reciprocating instrument, alblative laser 등이 있다. 이런 기구들 중에 수용기구는 치주치료의 표준으로 생각할 수 있지만 매우 technique sensitive 하고 시간도 많이 걸리는 단점이 있기 때문에 현재는 powered instrument의 사용이 늘고 있다. 어떤 기구를 사용하는 것이 바람직할 것인가에

대해서는 논쟁의 요지가 많지만 다음의 상황들을 고려하고 기구선택이 이루어져야 한다.

시대에 따른 백악질 처치의 변화

치주질환의 원인이 미생물인 것이 밝혀지고 나서야 미생물이 생성하는 독성물질과 이와 연관된 백악질의 처치에 대한 고려가 있게 된다. 1970년대의 연구에 의하면 Gram 음성균의 외부벽에 존재하는 lipopolysaccharide(LPS)를 세균내독소로 생각하였고, 많은 연구에서 LPS는 치주질환에 포함된 백악질에 침투되어 있으므로 치석뿐 아니라 백악질까지도 완전히 제거되어야 한다고 생각이 지배적이었다(그림 1)^{1,2)}.

하지만 1980년대의 연구에 의하면 LPS는 아주 약하게 치근면에 붙어있고 솔질만으로도 모두 제거될 수 있으며 또한 LPS는 치주질환에 포함된 백악질의 표면에서만 발견되고 백악질내부로 침투는 없다는 것

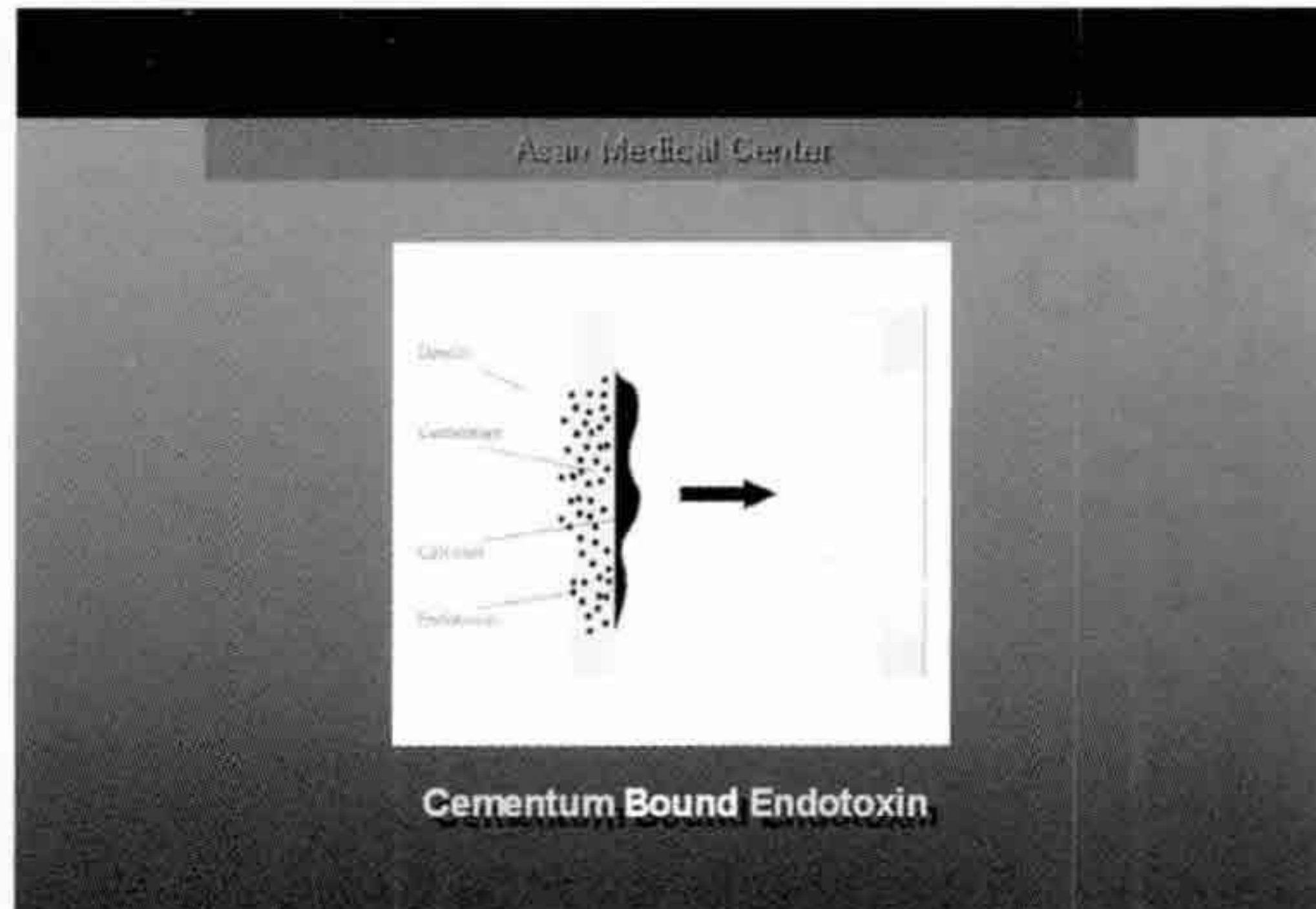


그림 1. cementum bound endotoxin의 개념에 따르면 세균내 독소는 치주질환에 포함된 백악질을 지나 상아질에 까지 침투되어있다. 그러므로 SRP시 치태 및 치석을 제거하는 것과 동시에 오염된 백악질뿐 아니라 상아질의 일부까지도 모두 제거해야만 연조직의 부착이 정상적으로 일어날 수 있다고 생각하였다.

이 밝혀진다. 그러므로 세균 내독소는 치근표면에 약하게 부착되어 있기 때문에³⁾, 수용기구로 치근면에 과도한 기구조작을 하여 백악질을 완전히 제거하지 않더라도 치근의 detoxification을 얻을 수 있으며^{4,5,6)}, 오히려 치근면에 백악질이 남아 있어야만 잔존 백악질에 의한 최상의 창상치유를 얻을 수 있다고 알려져 있다⁵⁾. 그러므로 과거와 같은 과도한 백악질 제거는 바람직하지 않다(그림 2).

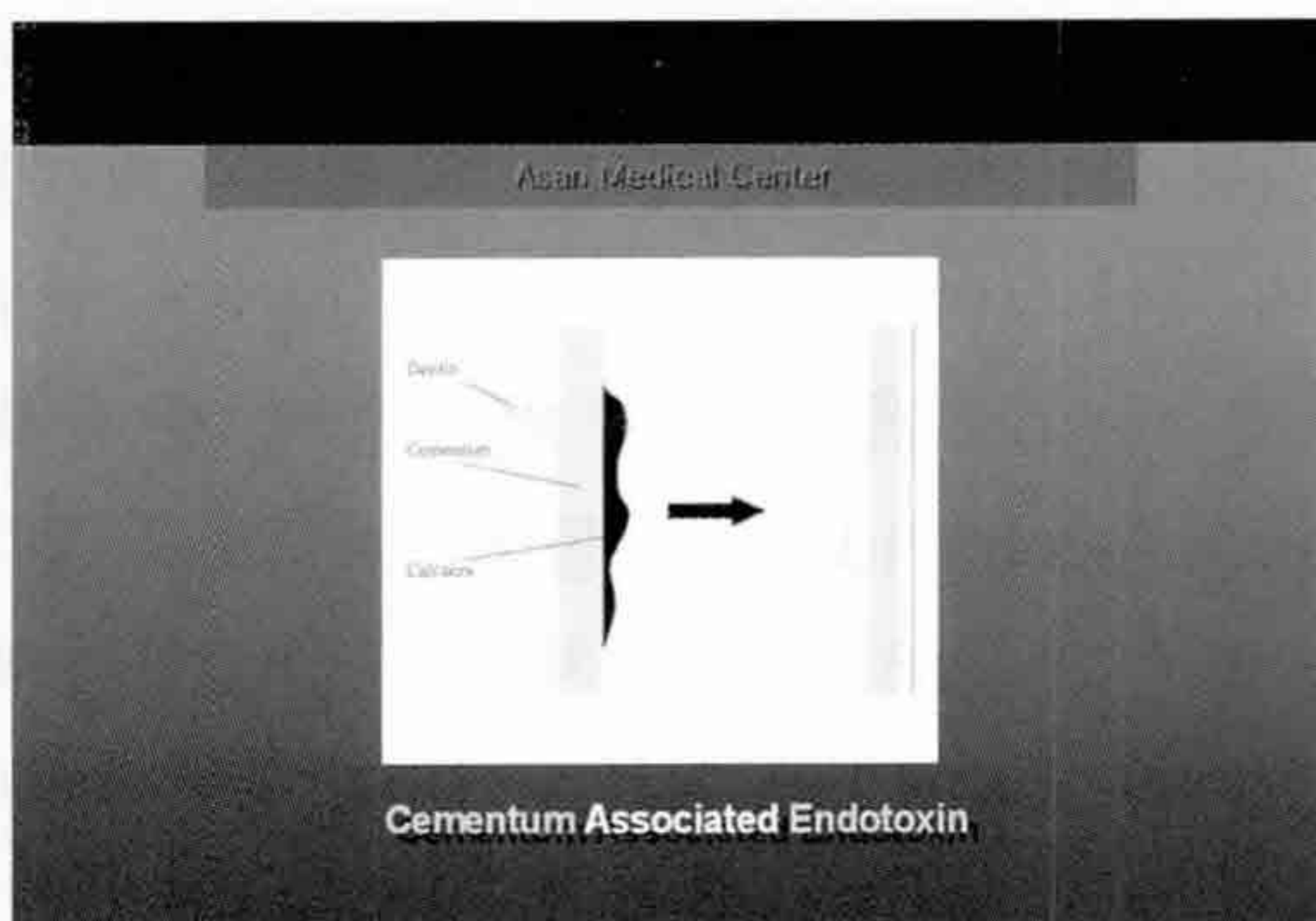


그림 2. cementum associated endotoxin의 개념에 따를 경우에는 세균내독소는 백악질을 침투하지 못하고 백악질의 표면에만 약하게 부착되어있다. 그러므로 치태와 치석의 제거에 목적이 맞춰지고 백악질은 가능한 한 남겨 두어야만 한다. SRP로 제거된 백악질은 치아발생기가 지났기 때문에 다시는 재생될 수 없어서, 연조직 부착에 나쁜 영향을 줄 수 있고, 시술 후에 나타나는 hypersensitivity의 원인이 될 수도 있다.

백악질의 발생 대한 고려

백악질은 치주인대 섬유를 치아에 연결시켜주는 역할을 하며 교합력을 하부조직에 균등하게 분포시키는 역할을 한다. 치주질환과 관련된 치경부에 주로 위치하는 무세포성 백악질의 기원에 대한 Slavkin등의 연구에 의하면 무세포성 백악질은 상피의 secretory product이며, 치아의 발생기에만 형성될 수 있다⁷⁾. 이것은 우리가 치료중에 환자의 무세포성 백악질을 제거한다면 다시는 백악질이 형성되지 않는다는 것을 의미한다.

백악질의 삭제량

치은연하 치석의 강도는 백악질의 강도보다 강하기 때문에 치석제거 중에는 필연적으로 치질이 삭제된다. 그러나 현실적으로 기구조작 도중에 임상가가 백악질과 상아질을 구별하는 것은 불가능하다⁸⁾. 다만 초음파 기구의 치질 삭제가 curette의 경우보다 훨씬 작았다는 연구로 보아 초음파기구가 수용기구에 비해 백악질

Ritz et al 1990

Asan Medical Center

Loss of Root Substance in Scaling
(12 working strokes with clinically appropriate force)

• Ultrasonic scaler	11.6 μ m	
• Air scaler	93.5 μ m	
• Curette	108.9 μ m	*
• Diamond bur	118.7 μ m	

그림 3. debridement를 위한 기구가 갖추어야할 조건은 다음과 같다. 최근의 debridement에 대한 생각은 가능한 한 백악질을 보존하여 치근면에 대한 over instrumentation을 경계한다. 백악질의 제거는 오히려 창상치유를 해치기 때문에 아직은 현실적으로 어려운 문제이지만 toxin만을 제거하는 방법이 가장 바람직하다고 생각된다.

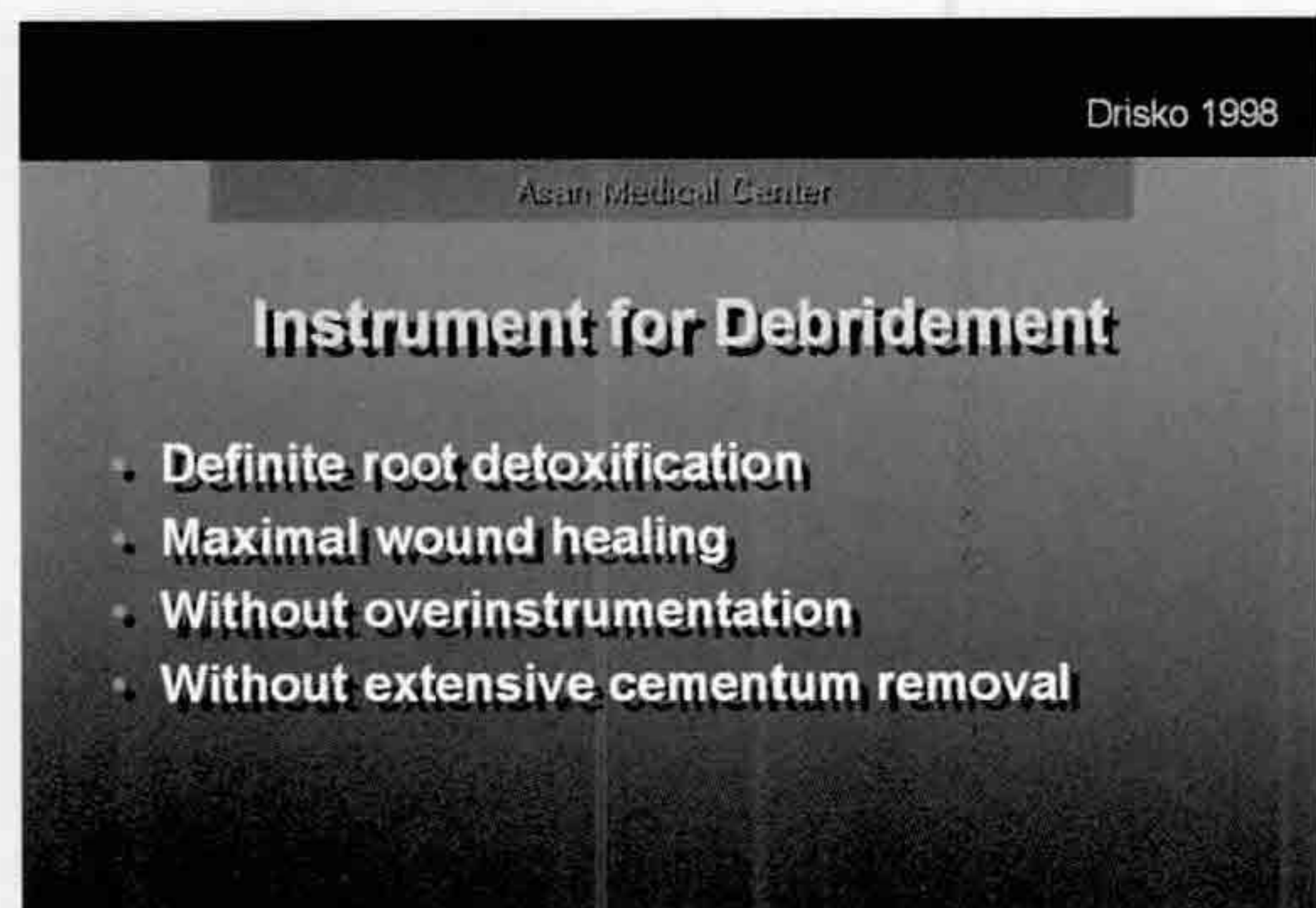


그림 4. 일반적인 측방압으로 12회의 stroke을 가한 경우의 치질의 삭제량을 비교한 것으로 초음파기구의 경우에 치질삭제가 가장 적은 것을 알 수 있다.

의 보존이라는 측면에서는 훨씬 안전하다는 것을 알 수 있다(그림 3)⁹⁾. 또한 SRP는 active treatment 중에만 사용되는 것이 아니고, 치주치료 후 3개월마다 정기적으로 이루어지는 SPT(supportive periodontal therapy)에서도 반복적으로 사용되는 술식이므로 치질의 삭제는 백악질의 완전한 소실을 초래할 가능성이 매우 높다. 그러나 아직까지는 이에 대

해 확실한 결론이 나있지는 않다. active periodontal treatment이건 혹은 SPT(Supportive periodontal therapy)이건 SRP에서의 중요한 문제는 치석제거 및 biofilm의 제거와 동반되는 치질삭제를 어떻게 줄이느냐 하는 것이다.

백악질 처치에 대한 최근 개념

1996년 미국치주학회 World Workshop in Periodontics에서 합의된 내용에 의하면, 치근면에서 독성물질은 제거하기위한 인위적인 백악질 제거는 현대 periodontal debridement technique에 포함되지 말아야만 한다. 이는 1989년에 미국치주학회에서 발표한 root planing을 치석에 의해 표면이 거칠어졌거나 미생물이나 내독소에 의해서 오염된 백악질과 표면의 상아질까지도 제거하도록 고안된 치료법이라고 한 것과는 큰 차이를 보이는 것이다. 최근의 여러 치주교과서에서도 백악

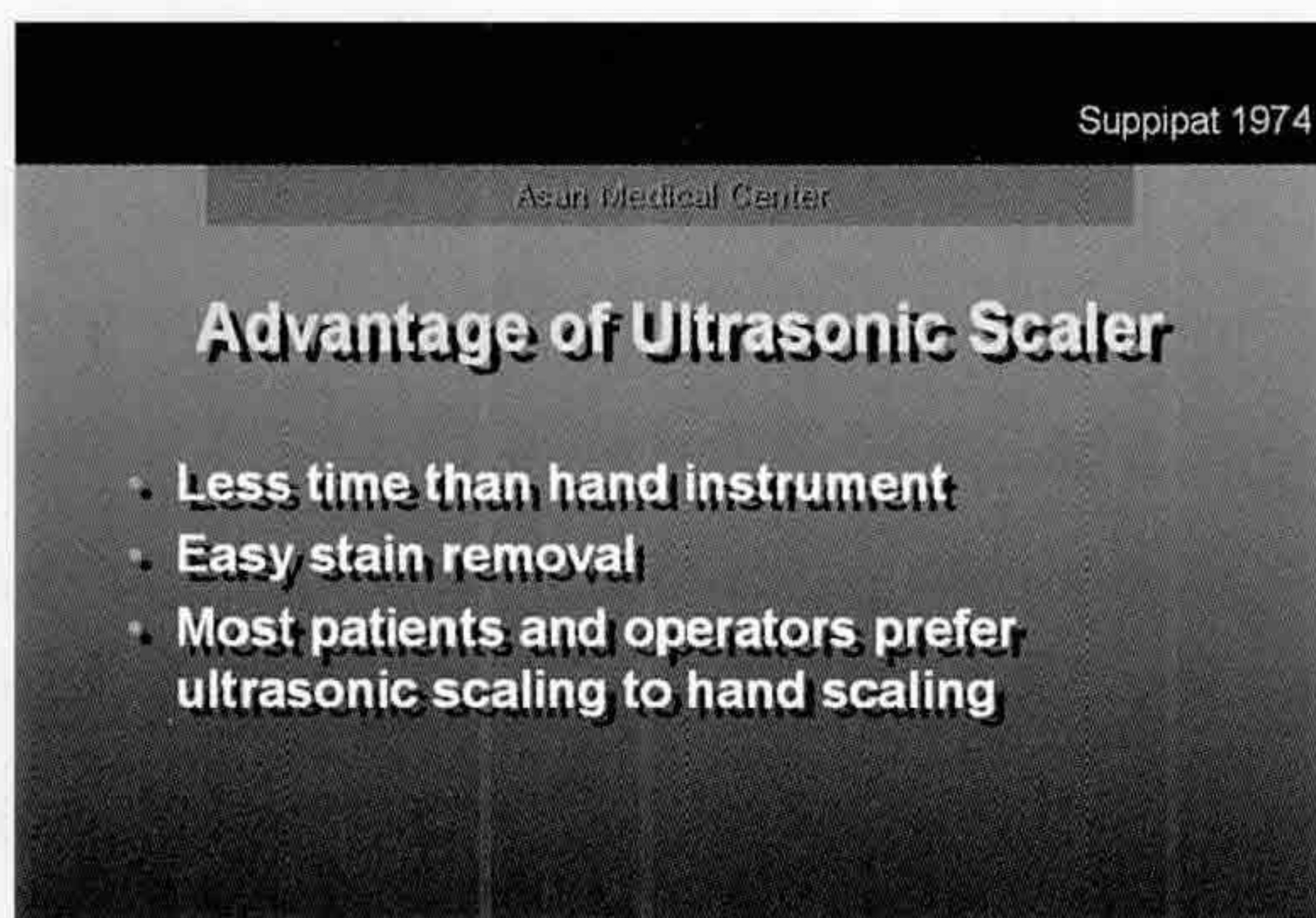


그림 5.

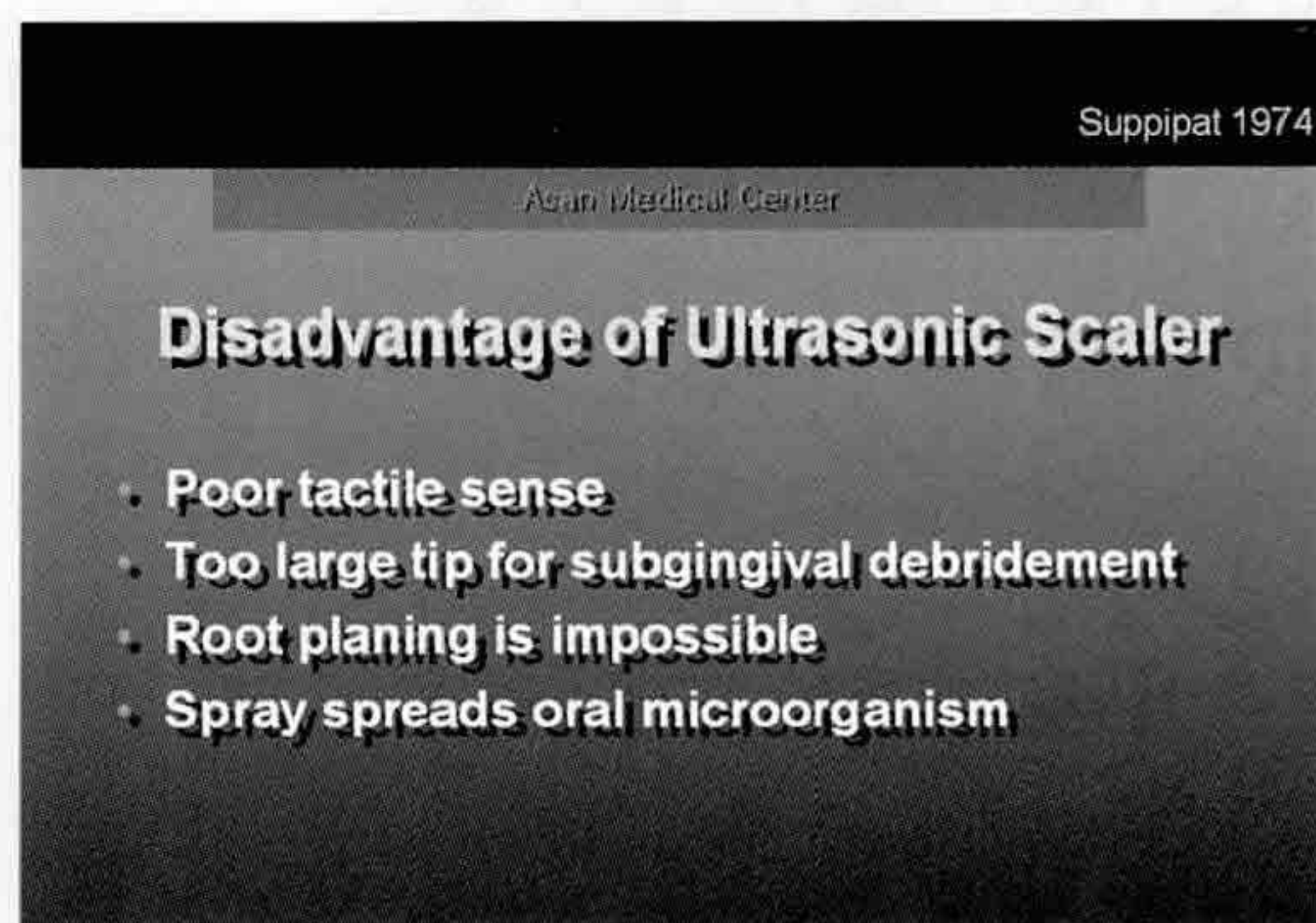


그림 6.

그림 5, 6. 초음파스케일러의 장점과 단점을 70년대에 요약한 것이다. 장점으로는 수공기구에 비해 진료시간의 단축, stain 제거의 용이성과 함께 대부분의 술자와 환자의 선호를 들고 있다. 진료시간에 대해서는 이견이 없는 것은 아니나, 현재의 여러 연구에 의하면 수공기구에 비해서는 진료시간이 단축된다는 것이 일반적인 생각이다. 한편 초음파기구의 단점은 감촉의 결여, 치은연하부의 접근의 어려움, 치근활택의 불가능성, 그리고 미생물이 환경을 오염시키는 것을 들고 있다. 하지만 미생물에 의한 공기오염은 Chlorehexidine양치로 간단히 해결될 수 있다. 술자나 환자의 보호를 위해서는 초음파기구사용 전에 반드시 Chlorehexidine양치를 해야 한다. 이것은 SRP 뿐 아니라 spray가 동반되는 모든 치과치료에서 마찬가지로 지켜져야 하는 사항이다. 또한 70년대의 치근활택의 개념은 현재와는 달리 백악질의 완전한 제거를 말하는 것이기 때문에, 초음파기구에 의한 백악질의 삭제가 불가능하다는 것은 현재의 개념에서는 오히려 바람직한 사항으로 생각된다. 그리고 새로운 microultrasonic tip의 개발은 수공기구보다도 치은연하로의 접근이 훨씬 용이해졌으므로 이 역시 단점으로 생각할 수 없다. 마지막으로 새로이 소개된 압전방식의 기구는 종래의 자기변형식 기구에 비해 촉감이 많이 좋아진 것을 알 수 있다. 그러므로 70년대의 여러 가지 단점은 현재로서는 모두 극복되었다고 생각된다.

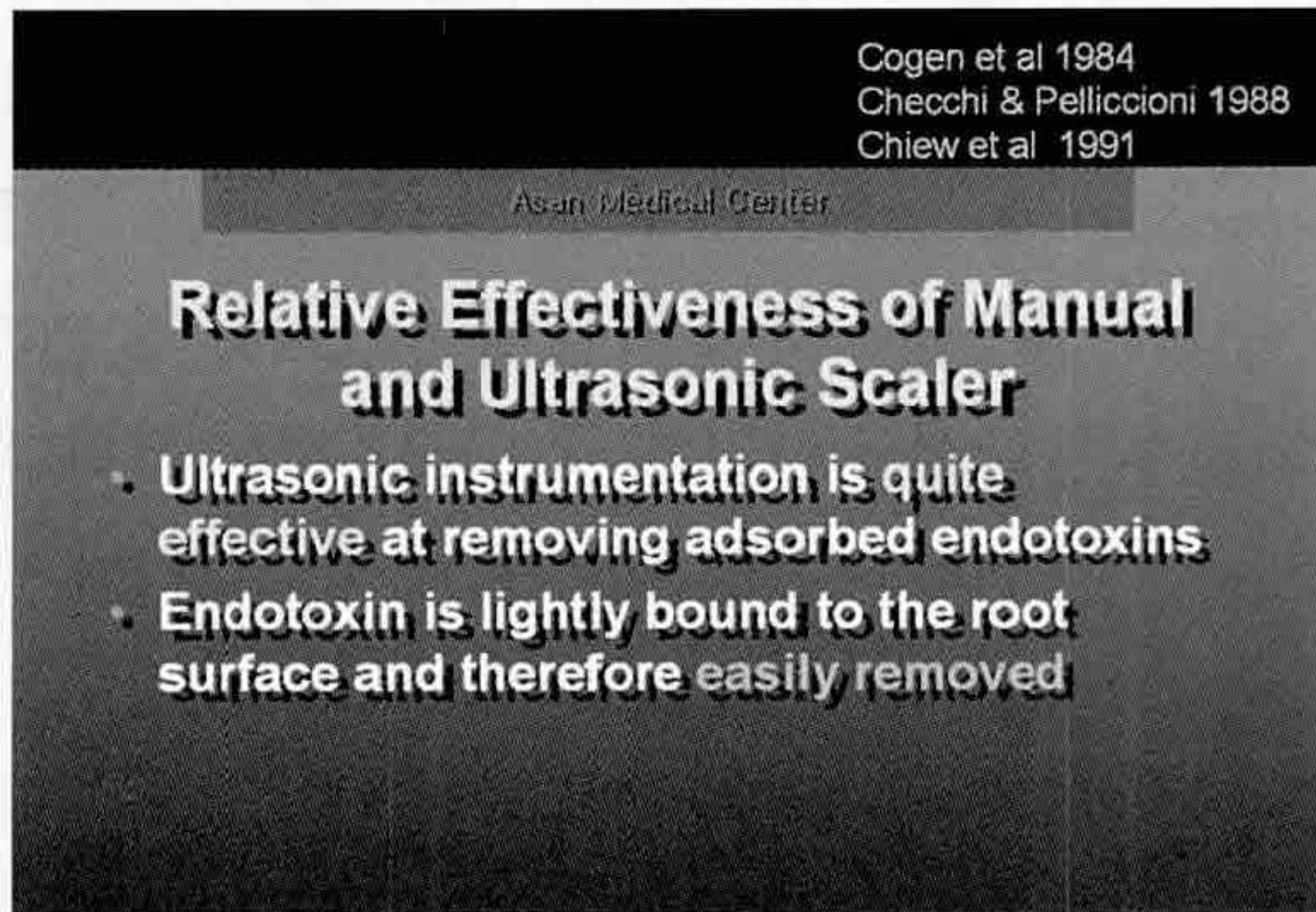


그림 7. endotoxin에 대한 개념의 변화는 지나친 치질의 삭제를 필요로 하지 않으며, 초음파기구로도 내독소의 제거가 충분한 것으로 받아들여지고 있다. 실제임상에서는 세균내독소만 선택적으로 제거할 수 없으므로, 내독소를 생성하는 바이오필름의 제거를 목표로 하고, 바이오필름의 제거를 확실할 수 있는 방법으로 치은연하 치석을 제거하게 된다. 즉 치은연하 치석의 제거는 치은연하 바이오필름의 제거를 의미하고, 바이오필름의 제거는 내독소의 제거를 의미한다.

질내의 LPS의 임상적 중요성이 과거에는 너무 과장된 경향이 있으며 LPS를 제거하기 위해 너무 심하게 root planing을 하는 것은 정당화 될 수 없다고 기술하고 있다. 이렇게 시대에 따라 백악질에 대한 처치방법은 변화하였다. 특히 최근의 생각의 변화는 임상을 완전히 변화시켰다고 볼 수 있다.

Periodontal debridement라는 용어

위와 같은 개념의 변화는 과거의 정의에 따라, 치석을 제거한다는 scaling과 백악질을 매끈하고 단단하며 깨끗하게 만든다는 root planing을 별개의 술식으로 구별할 수 없게 만들었다. 어떤 경우도 과도한 치질삭제는 없어야 한다는 의미에서 일부의 학자들은 SRP라는 용어보다는 periodontal debridement 혹은 root debridement라는 용어를 선호한다. 이 용어의 정의는 인위적인 치질삭제 없이 치근면에서 치태와 치석을 제거하는 술식이라고 할 수 있다. 많은 문헌에서 SRP와 periodontal debridement 혹은

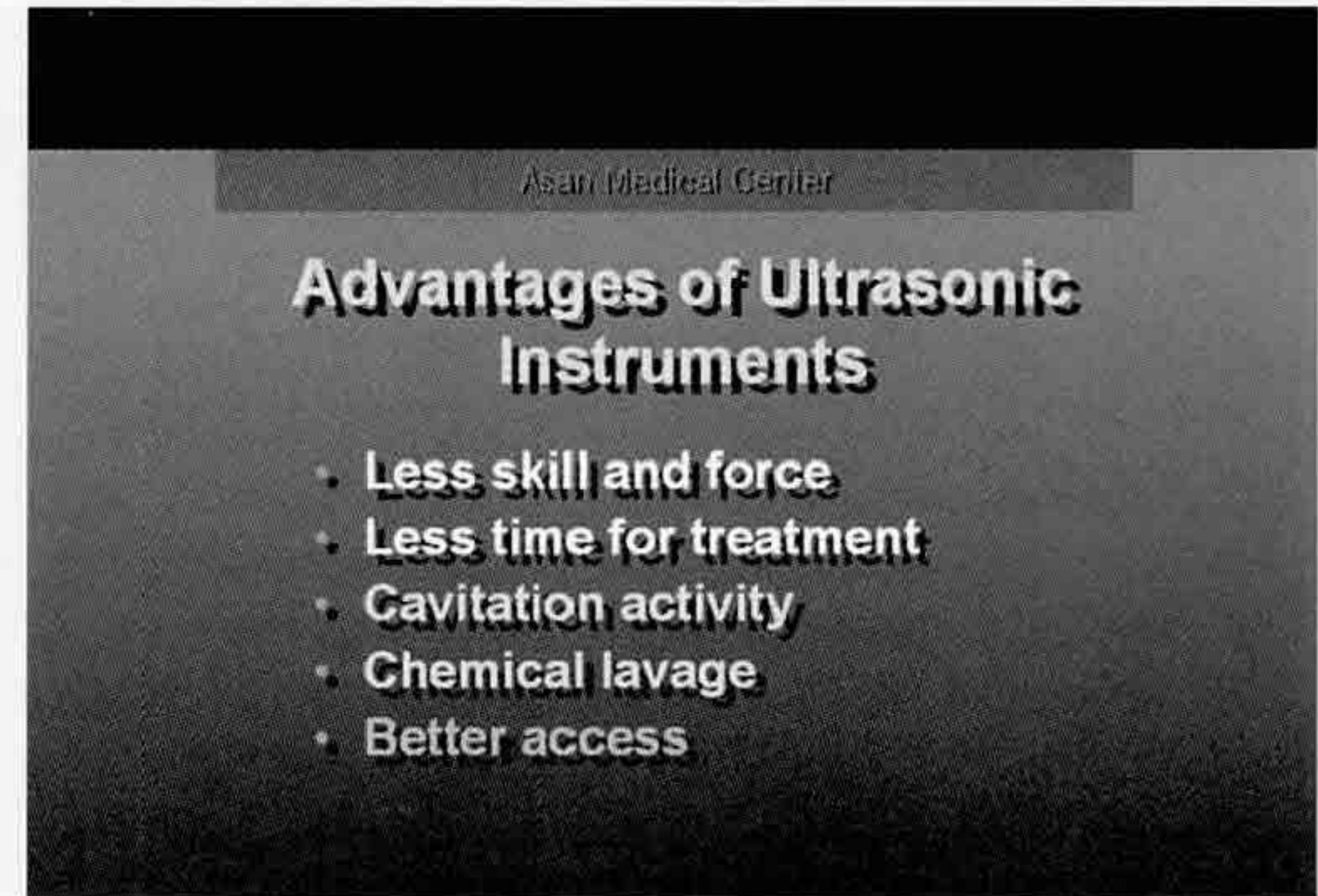


그림 8. 현재 사용되고 있는 치은연하부를 위한 초음파기구의 장점으로 술자의 노력이 덜 들고, 치료시간이 단축되며, 캐비테이션효과를 기대할 수 있고, 항균제를 관주액으로 사용 가능하며, 접근이 용이하다는 것들을 들 수 있다. 실제로 캐비테이션효과는 나타나지 않는다는 것이 현재의 생각이지만, 관주액에 의한 flushing효과는 인정되고 있다.

root debridement라는 용어를 같은 의미로 사용하고 있다.

백악질의 처치에 사용되는 기구의 선택

과연 어떤 기구를 사용하는 것이 치주치료의 결과를 위해서 바람직한가하는 것은 임상가로서는 당연한 의문이다. 결론적으로 앞에서 이미 언급한 것과 마찬가지로 치질삭제의 측면에서 볼 때 초음파기구의 사용이 추천된다(그림 4). 그리고 술자의 피로를 최소로 한다는 것도 아주 중요한 요소라고 생각된다. 이미 30여 년 전에 발표된 고전적인 문헌을 보더라도 초음파기구의 사용은 이미 술자나 환자 모두가 선호하던 방법이 었다¹⁰⁾. 하지만 그 당시의 SRP의 개념에 비추어 초음파기구의 단점은 몇 가지로 요약할 수 있다(그림 5,6). 하지만 새로운 시스템이 소개되고 특히 microultrasonic tip의 소개는 치은연하부의 접근을 용이하게 하였으며 새로운 천년을 맞이하여 과거에는 생각도 할 수 없었던 초음파기구의 장점이 대두되고 있다(그림 7,8).

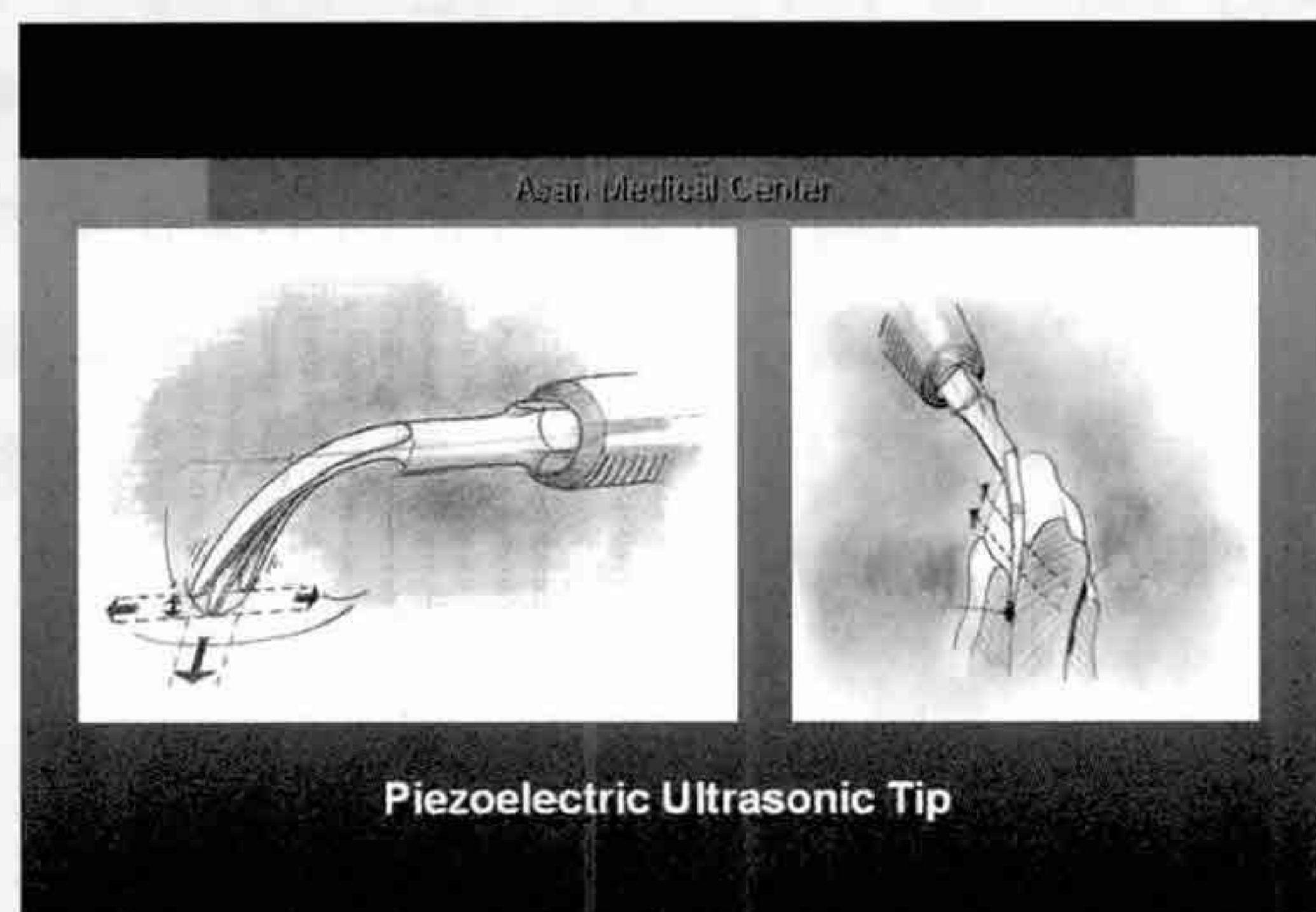


그림 9.

1950년대에 초음파기구가 치질삭제용으로 치과에 소개되었으나, 곧이어 high speed의 출현으로 초음파기구의 사용은 각광을 받을 수 없는 상황에 이르게 된다. 하지만 1958년 처음으로 미국치주과학회지에 초음파기구를 이용한 SRP의 방법이 소개되면서 지금까지 약 50년에 걸쳐 초음파스케일러는 치주치료에 꼭 필요한 기구로 자리 잡게 되었다. 현재 국내에서 가장 많이 사용되는 초음파 시스템은 Piezoelectric type(압전방식) 스케일러이다. 압전방식 스케일러는 종래의 자기변형방식과는 달리 tip의 운동이 2차원적인 전후운동을 한다. 즉 핸드피스내에 들어있는 진동자의 운동이 tip으로 연결되는 방식으로 알려져 있다.

그러므로 사용시에는 tip의 가장자리를 사용하는 것이 바람직하다(그림 9).

초음파기구의 진료시간에 대해서는 많은 연구가 있으며, 대부분의 연구에서 수용기구에 비해 상당한 시간 단축을 보고하고 있다(그림 10)¹¹⁾.

초음파기구와 수용기구에 따른 임상지표의 차이

초음파스케일러가 소개된 초기의 연구에 의하면 초음파기구는 수용기구에 비해 많은 약점이 있었으며 수용기구가 주가 되고 초음파기구는 어디까지나 보조적인 역할을 하는 것으로 생각하였다. 하지만 이어지는 많은 연구에 의하면 수용기구와 초음파기구사이에는 임상적인 효과에서 아무런 차이를 볼 수 없다는 것이 밝혀지고 있다. 비록 절치, 견치, 소구치의 furcation이 없는 치아만을 대상으로 2년간 관찰한 것이지만, Bardersten등의 연구에 의하면 초음파기구를 사용한 경우와 수용기구를 사용한 경우에 있어 임상적으로 유사한 향상이 있었다는 것을 발표하고 있다(그림 11)¹²⁾.

Tunkel et al 2002

Asan Medical Center

Mean Time needed to treat One Tooth during Initial Therapy and SPT (min)

Study	powered	hand	
Badensten et al 1981	5.35	6.15	Initial therapy
Badensten et al 1984	6.85	6.85	
Dragoo 1992	7.55	9.60	
Laurell & Petterson 1988	8.00	12.00	
Moskow & Bressman 1984	3.30	3.80	
Torfason et al 1979	3.00	3.80	
Yukna et al 1997	2.80	4.80	SPT
Badensten et al 1981	0.35	0.40	
Badensten et al 1984	1.35	1.30	
Copulos et al 1993	3.90	5.90	
Torfason et al 1979	2.10	2.40	

그림 10. 여러 연구에 의하면 일차치료에서 초음파의 경우 수용기구에 비해 약36%의 시간이 단축된다고 생각된다. 시간단축은 임상에서 중요한 요소이다.

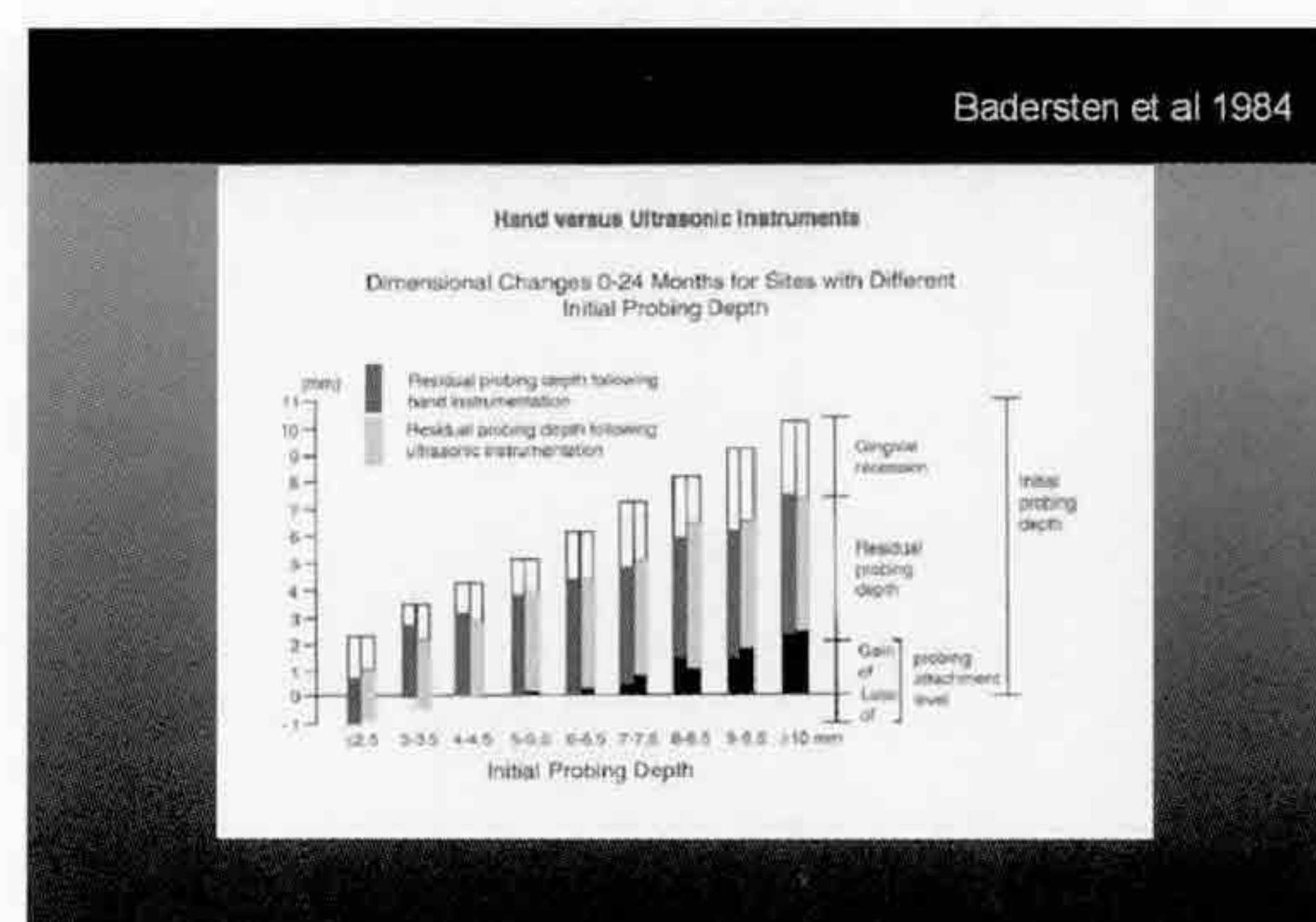


그림 11. Egelberg등의 연구에 따르면 비외과적 처치 후 3개월마다 PM을 시행하고 2년 후에 probing depth, recession, attachment change 등을 비교했을 때, 초음파기구와 수용기구사이에는 차이를 발견할 수 없었다. 이 실험은 치근이개부를 포함하지 않는 소구치까지의 치아를 대상으로 한 것이다.

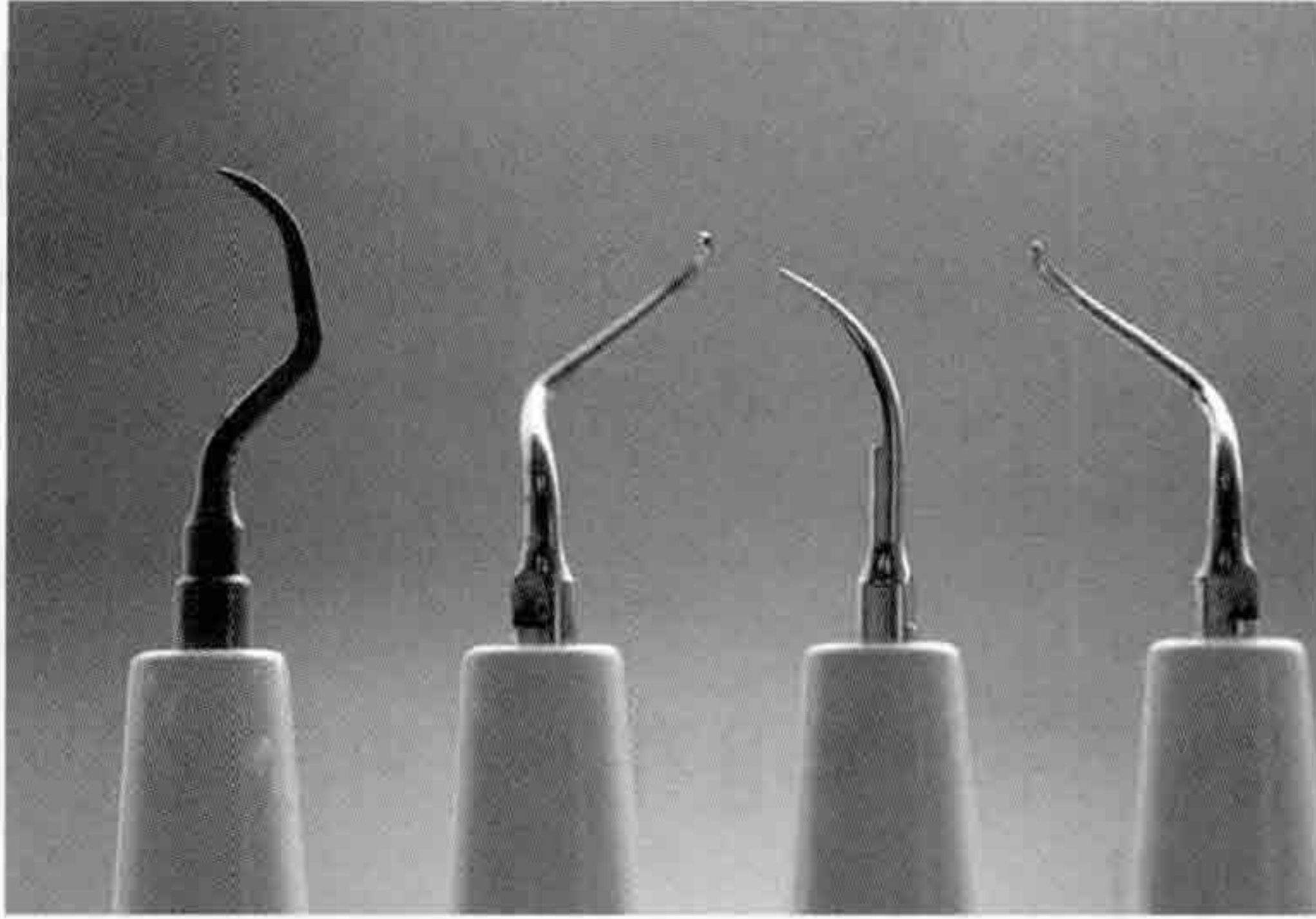


그림 12. 왼쪽부터 임플란트용 카본팁으로 임플란트주위염 치료 및 관리가 용이하다. 왼쪽에서 두 번째와 오른쪽 끝의 팁은 microultrasonic tip으로 일반적인 Gracey curette보다 날의 폭이 가는 것을 알 수 있으며, 치은연하부의 debridement용으로 사용되고 특히 치간부의 접근이 용이하다. 오른쪽에서 두 번째는 치은연상부에서 많이 사용하고 있는 일반적인 팁이다.

치은연하부의 초음파기구사용

또한 1990년대 microultrasonic tip의 개념이 소개되면서 초음파기구의 사용에는 커다란 혁명적인 사건이라 할 수 있다. 즉 우리가 주로 사용하는

Gracey curette의 폭 보다도 작은 폭의 tip의 개발은 치은연하부의 접근에 대한 획기적이 발전을 가져오게 된 것이다. 미국치주학회에서도 치주낭이 증가할수록 초음파기구의 접근이 힘들어지지만, 새로 설계된 tip의 경우에는 훨씬 접근성이 좋다는 것을 인정하고 있다.

임플란트와 초음파기구

임플란트 시술이 일반적인 현재의 상황에서 초음파기구를 이용한 임플란트의 유지관리는 매우 중요한 요소로 생각할 수 있다. 미국치주학회에서도 앞으로 관심을 가져야 하는 분야로 3가지를 언급하고 있으며, 그 중 하나는 바로 임플란트를 위한 plastic tip의 장착이 가능한 초음파기구인 것이다. 그러므로 새로운 초음파기구의 구입에 앞서 과연 plastic tip의 장착이 가능한 기구인가에 대해 다시 한번 고려해야 할 것으로 생각된다. 실제 임상에서는 임플란트의 유지관리의 측면뿐 아니라 임플란트와 연관된 염증질환의 치료에서도 많은 도움을 얻을 수 있다(그림 12).

참 고 문 헌

1. Jones WA, O' Lealy TJ : The effectiveness of root planning in removing bacterial endotoxin from the roots of periodontally involved teeth : J Periodontol 49 : 337-342, 1978
2. Nisimine O, O' Lealy TJ : Hand instrumentation versus ultrasonic in the removal of endotoxin from root surfaces : J Periodontol 50 : 345-349, 1979
3. Nakib NM, Bissada NF, Simmelink JW, Golstine S : Endotoxin penetration into the cementum of periodontally healthy and diseased human teeth : J Periodontol 53:368-378, 1982
4. Nyman S, Sarhed G, Ericsson I, Gottlow J, Karring T : The role of diseased root cementum in healing following treatment of periodontal disease, An experimental study in the dog : J Periodontol Res 24 : 496-503, 1982
5. Nyman S, Westfelt E, Sarhed G, Karring T : The role of diseased root cementum in healing following treatment of periodontal disease : J Clin Periodontol 15 : 464-468, 1988
6. Greenstein G : Periodontal response to mechanical non-surgical therapy, A review : J Periodontol 63 : 118-130, 1992
7. Slavkin HC : Towards a cellular and molecular understanding of periodontics : Cementogenesis revisited. J Periodontol 47 : 249-255, 1976
8. Riffle A : The dentin : Its physical characteristics during curettage : J Periodontol 24 : 232-241, 1953
9. Ritz L, Hefti A, Rateitschak K : An in vitro investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments : J Clin Periodontol 18 : 643-647, 1991
10. Suppapat N : Ultrasonics in periodontics. J Clin Periodontol 1 : 206-213, 1974
11. Tunkel J, Heinecke A, Flemmi TF : A systemic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 29(Suppl. 3) : 72-81, 2002
12. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J : Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severly advanced periodontitis. J Clin Periodontol 11:63-76, 1984