

비외과적 치주치료 : 기계적 치주치료

정유지, 이용무, 한수부

서울대학교 치과대학 치주과학교실

1987년에 Lindhe와 Nyman¹⁴⁾은 적극적인 치주치료의 목적을 첫째, 치주조직 내에 존재하는 염증병소의 제거, 둘째, 치주낭 깊이의 감소, 마지막으로 부착수준의 증가의 세 가지로 정리하였다. 치주질환은 치태에 의해 유발되는 일종의 감염이므로, 기계적으로 혹은 화학적인 방법으로 치은염과 치주염의 일차적인 원인이 되는 치태를 제거하거나 최소화하는 접근으로 치료하게 된다. 기계적인 치료는 철저하게 치근면의 치태나 endotoxin, 치석 또는 치태가 저류할 만한 인자들을 hand instrument로 제거하거나, 초음파 치석제거기로 제거하는 과정을 포함한다. 이러한 기계적인 치주치료의 최종 목표는 건강한 부착이 일어날 수 있는 치근 표면을 형성하는 데에 있다. 이

같은 비외과적 치주치료 중에서도 기계적인 치주치료에 초점을 맞춰 서술하였다.

I. 비외과적 치주치료의 효과

1. 임상적 효과

치석제거 및 치근 활택술을 시행한 후에 일어나는 치주낭 깊이의 감소는 치은 퇴축과 임상적 부착수준의 증가에 의한 결과이다. 일반적으로 기구조작 후 가장 치주낭 깊이가 깊었던 곳에서 가장 많은 치주낭 깊이의 감소가 일어난다. 이와 유사하게 치은 퇴축의 정도는 초기의 치주낭의 깊이와 치주조직의 염

Table 1. 비외과적 치주치료 후 초기 치주낭 깊이에 따른 치주낭 깊이의 감소, 부착수준의 변화, 치은퇴축

Reference	Initial Probing Depth									Length of Study
	1-3mm			4-6mm			≥7mm			
Reference	Pocket reduction	Attachment Change	Recession	Pocket reduction	Attachment Change	Recession	Pocket reduction	Attachment Change	Recession	Length of Study
Morrison	0.17	-0.04	0.17-0.21	0.96	0.23	0.73	2.22	0.91	1.31	1 month
Hammerle	0.03	-0.03	0	1.03	0.69	0.34	2.28	1.52	0.76	3-5 M
Becker	0.04	-0.27	0.24	0.86	0.49	0.37	1.54	0.61	0.93	1 yr
Hill	0.04	-0.50	0.04-0.54	1.16	-0.10	1.16-1.26	2.76	0.47	2.29	2 yr
Kaldahl	0.23	-0.03	0.26	1.26	0.82	0.44	2.31	1.59	0.72	2 yr
Philstrom	+0.15	-0.24	-	0.71	0.41	0.30	1.21	1.07	0.24	4 yr
Ramfjord	+0.14	-0.89	-	1.08	-0.32	1.08-1.4	2.92	0.59	2.33	5 yr

증정도와 관련이 있다. 대부분의 치은 퇴축은 협면이나 설면보다는 치간부에서 나타난다. 임상적 부착 수준의 증가가 가장 많이 나타나는 곳은 초기의 치주낭의 깊이가 깊었던 곳이다. 반대로, 치주낭 깊이가 얇은 곳에서는 적은 양의 부착 수준의 소실이 일어난다. 임상적으로 치은염증도 감소하고, 탐침시 출혈의 빈도도 감소하게 된다.

2. 미생물학적 효과

치은연하 치석제거와 치근 활택술은 치은연하의 미생물의 조성과 양에 큰 변화를 가져온다. 치료 직후, 치은연하의 미생물의 총수는 현저히 감소하고, 그람 음성균과 혐기성 세균의 비율도 감소하며, 그람 양성균의 간균과 구균의 수는 증가한다.

구강 위생 교육 없이 한번의 비외과적 치주치료만

시행한 경우의 미생물학적 효과는 단기간에 국한된다.²¹ 치료 7일후, 미생물의 조성은 치주적으로 건강한 상태와 매우 유사하다. 이러한 미생물의 조성은 임상적으로도 개선된 결과와도 일치한다. 치료 21일 후에는 대부분의 구균이 혐기성 세균으로 이루어진다. 이러한 세균은 *Streptococcus intermedius*, *Veillonella parvula*, and *Peptostreptococcus micros*로 이들은 치주질환의 주된 병원균으로 치료 3주 이후에는 치은연하에 치주질환의 병원균이 재집락함을 의미하는 것이다. 치료 60일 이후에는 임상적으로나 미생물학적으로 치료 전과 차이가 없다. 따라서 구강위생 교육이 없이 한번의 치주치료만 행한 경우 치은연하의 미생물의 조성을 건강한 상태로 유지하는데는 부족함을 알 수 있다.

3. 조직학적 효과

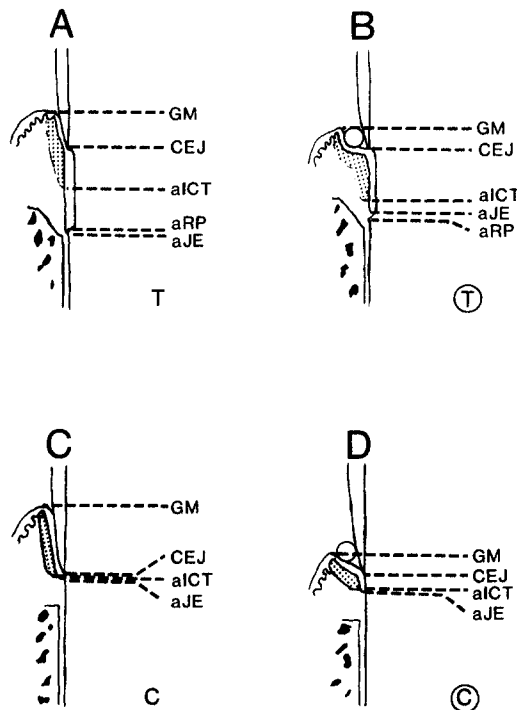


Figure 1. A: non-ligated test teeth(T), B: ligated test teeth, C: non-ligated control teeth, D: ligated control teeth, GM: gingival margin, CEJ: cemento-enamel junction, aJE: apical termination of dentogingival epithelium, aICT: apical border of infiltrated connective tissue, aRP: apical level of root planning (Magnusson et al. 1983)

치석제거술과 치근 활택술을 시행한 후, 2주 안에 새로운 치아상피의 결합(dento-epithelial junction)이 완성된다. Caton⁶⁾ 등은 원숭이에 시행한 조직학적 연구에서 치근 활택술로는 결합조직으로 이루어진 부착보다는 긴 접합상피로 이루어진 부착이 이루어진다고 보고한 바 있다. 긴 접합상피가 치태가 유발한 치주염에 저항할 수 있는 능력을 평가한 연구들이 있었는데, Magnusson¹⁶⁾은 염증에 이환된 결합조직의 하방 증식 정도와 양은 접합상피의 길이와는 무관함을 증명하였고, 긴 접합상피로 이루어진 치아가 그렇지 않은 치아보다 더 치주낭이 쉽게 형성되지도 않다는 것을 증명하였다. 이들 연구는 부착이 일어나는 양식이(결합조직 vs 긴 접합상피) 치아의 건강도와 무관하며 치태 조절이 치아의 건강도에 매우 중요한 요소임을 보여주는 것이다.

비외과적 치주치료와 외과적 치주치료 즉, modified Widman flap, graft를 함께 시행한 modified Widman flap 등과 조직학적인 부착의 양상이 동일하다는 것은 매우 흥미로운데, Caton⁷⁾ 등은 시행한 치료의 술식이나, 결손부의 형태 등은 접합상피의 하방 경계의 한계에 영향을 미치지 못한다는 사실을 증명하였다. 접합상피의 하방 경계는 치근 활택술을 시행한 치근면의 최하방면에 거의 근접하여 항상 위치한다.

II. 비외과적 치주치료의 효율성

1. 한번의 치료와 반복적인 치료의 비교

Badersten³⁾ 등은 한번의 치석제거 및 치근활택술과 3개월 간격으로 3번 시행된 치료의 결과를 비교하였다. 이 연구는 전치, 견치, 소구치에 한해서 시행되었는데, 반복된 치료가 더 나은 임상적인 효과를 낳지 못한다고 결론지었다. Andersen¹⁾ 등은 반복된 치료가 치석제거의 정도에 좀더 효과적일 수 있는지를 평가하였다. 이 연구에서는 한 치아 당 10분 이상을 소요하지 않았고, 24시간 이내에 반복된 치료를 시행하였다. 치석제거 및 치근 활택술이 끝난 후 이 치아들은 발거하여 staining하여 치석제거의 정도를

비교하였다. 그 결과, 전체적으로 제거된 치석의 양에는 통계학적으로 유의성 있는 차이를 발견하지 못하였다. 다만, 치주낭의 깊이에 따라 각 치면에 제거된 치석의 양은 달랐다. 치주낭의 깊이가 깊을수록 남아있는 치석의 양은 많았지만, 치면에 따른 남아있는 치석의 비율은 큰 차이가 나지 않았다.

2. 수작업 기구조작술(hand instrumentation)과 초음파 치석제거술의 비교

1996년에 열린 American Academy of Periodontology (AAP)의 world workshop consensus에서 초음파 치석제거기와 음파 치석제거기를 이용한 치석제거와 치근 활택술은 수작업 기구조작술과 임상적인 효과에서 차이가 없다고 결론지었다. Gellin¹¹⁾ 등은 수작업 기구조작술과 초음파 치석제거술 시행 시, 치석 제거의 효율을 확인하기 위한 실험을 시행하였다. 실험 후, 치아를 발거하여 눈으로 직접 검사하였다. 그들은 수작업 기구조작술과 초음파 치석제거술 사이에는 효과에 차이가 없고, 두 술식을 병행하는 경우 가장 효과적이라고 결론지었다.

초음파 치석제거술은 술자가 덜 피로하고, 치료 시간을 단축시키는 장점도 있지만, 시술시에 tactile sensitivity가 떨어지고, 치근의 거칠기가 증가한다는 단점이 있다.

치석제거와 치근 활택술의 효율은 술자의 숙련도, 시술시에 소요된 시간, 치주 조직의 염증정도, 치근의 해부학적 형태 등에 의해 결정된다. 일반적으로 한번의 비외과적 치주 치료를 시행한 경우에는 추가적인 치료의 필요성을 평가하기 위해 재평가의 과정을 거쳐야 한다.

III. 비외과적 치주치료와 외과적 치주치료의 비교^{2,4,13,19,20)}

1. 치석제거의 효율성

치근면을 완전히 치석이 존재하지 않는 표면으로 만드는 것은 치주염 치료시 "biologically accept-

Table 2. 치석제거와 치주수술 후 치주낭의 깊이에 따른 잔존 치석의 빈도 분포

Probing depth	Scaled		Flapped	
	N / 0% Residual calculus		N / 0% Residual calculus	
1-3mm	38	86.4%	37	86.0%
4-6mm	41	43.2%	84	75.7%
>6mm	10	32.3%	7	50.0%

able" 한 치아면을 형성하는 데 중요한 요소이다. 치주치료 후의 잔존 치석의 양은 초기 치주낭의 깊이와 깊은 관련이 있다. Caffesse⁵⁾ 등은 3mm 이상의 초기 치주낭이 존재하는 치아의 경우 비외과적 치주치료 보다는 시야확보를 위한 치주 수술이 더 효과적이라고 하였다.

2. 치주낭 깊이의 감소

비외과적 치주치료와 외과적 치주치료의 결과를 비교한 여러 장기간의 연구들이 있어왔다. 초기 치주낭의 깊이를 경도(1~3mm), 중등도(4~5mm), 심도(≥7mm)로 분류했을 때, 이러한 연구들에서 공통적으로 모든 초기 치주낭 깊이에서 치주낭 감소의 정도는 외과적 치주치료에서 가장 높게 나타났다. 이러한 차이는 치료 후 1년간 모든 치주낭 깊이에서 지속되다가 2년 쯤 지나면, 중등도(4~6mm), 심도(≥

7mm) 치주낭에서만 지속된다. 5년이 지나면, 비외과적 치주치료에 의해 감소되는 치주낭 깊이의 감소는 심도(≥7mm) 치주낭에서만 지속된다.

3. 임상적 부착수준의 개선

초기 치주낭의 깊이가 경도 또는 중등도일 때, 부착수준의 개선은 비외과적 치주치료에서 더욱 뛰어나다. 이러한 차이는 치료 후 초기에만 크게 나타난다. 그러나, 초기 치주낭이 7mm 이상일 때는, 외과적 치주치료에서 더 큰 부착수준의 개선을 나타낸다. 치료 후, 3년이 지나면 초기 치주낭 7mm 이상인 경우를 제외하고는 이러한 차이는 더 이상 중요해지지 않는다.

이러한 장기적인 연구들은 다음과 같은 결론을 맺고 있다.

- 1) 두 가지 술식 모두 더 나은 장점을 가지지 않는

Table 3. 초기 경도(1~3mm) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 치주낭 깊이의 감소

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	-0.01	-0.01	0.00
	Lindhe	15	0.50	0.30	0.20
	Becker	16	0.29	-0.07	0.36
1	Philstrom	14	0.00	0.00	0.00
	Lindhe	15	0.40	0.30	0.10
	Ramfjord	89	0.34	0.20	0.14
	Becker	16	0.15	-0.04	0.19
2	Philstrom	15	0.08	0.01	0.07
	Lindhe	15	0.30	0.25	0.05
	Ramfjord	80	0.09	0.05	0.04
3	Philstrom	12	-0.14	0.02	-0.16
4	Philstrom	10	0.12	0.06	0.06
5	Philstrom	10	-0.02	0.04	-0.24
6	Philstrom	10	-0.18	0.03	-0.21

Table 4. 초기 중등도(4~6mm) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 치주낭 깊이의 감소

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	-1.30	-0.90	-0.40
	Lindhe	15	2.00	1.50	0.50
	Becker	16	1.48	0.95	0.53
1	Philstrom	14	1.37	0.90	0.47
	Lindhe	15	1.80	1.60	0.20
	Ramfjord	89	1.54	1.28	0.26
	Becker	16	1.42	0.86	0.56
2	Philstrom	15	1.14	0.79	0.35
	Lindhe	15	1.80	1.50	0.30
	Ramfjord	80	1.42	1.12	0.30
3	Philstrom	12	0.75	0.73	0.02
4	Philstrom	10	0.81	0.78	0.03
5	Philstrom	10	0.98	0.95	0.03
6	Philstrom	10	2.12	0.92	1.20

Table 5. 초기 심도(≥ 7mm) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 치주낭 깊이의 감소

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	-3.00	-1.40	-1.60
	Lindhe	15	2.90	2.20	0.70
	Becker	16	2.88	1.75	1.13
1	Philstrom	14	2.59	1.66	0.93
	Lindhe	15	2.80	2.30	0.50
	Ramfjord	89	3.41	3.21	0.20
	Becker	16	2.66	1.54	1.12
2	Philstrom	15	2.16	1.41	0.75
	Lindhe	15	2.80	2.30	0.50
	Ramfjord	80	3.32	3.07	0.25
3	Philstrom	12	1.77	1.58	0.19
4	Philstrom	10	1.96	1.25	0.71
5	Philstrom	10	1.93	1.38	0.55
6	Philstrom	10	2.12	1.31	0.81

다(동일하게 효과적이다)^{13,19).}

- 2) 초기 치주낭의 깊이가 경도(1~3mm) 또는 중등도(4~5mm)일 때는 비외과적 치주치료가 treatment of choice이고, 초기 치주낭의 깊이가 심도(≥7mm)일 때는, 외과적, 비외과적 치주치료 모두 동일하게 효과적이다^{20).}
- 3) 비외과적 치주치료가 부착 수준의 개선에는 효과적이지만, 치주낭 깊이의 감소에는 외과적 치주치료만큼 효과적이진 못하다^{4).}

결론적으로, 치주치료의 목적이 치주낭 깊이의 감소일 경우, 초기 치주염의 심도에 상관없이 외과적 치주치료가 비외과적 치주치료보다 더 나은 장점을 가질 것이다. 그러나, 부착수준의 개선이 치료의 목표인 경우에는, 초기 치주낭 깊이가 경도(1~3mm) 또는 중등도(4~5mm)일 때는 비외과적 치주치료가, 초기 치주낭의 깊이가 심도(≥7mm)일 때는 외과적 치주치료가 더 큰 장점을 가진다 하겠다.

Table 6. 초기 경도(1~3mm) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 부착수준의 변화

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	-0.70	0.01	-0.80
	Lindhe	15	-1.00	-0.20	-0.80
	Becker	16	-0.56	-0.29	-0.27
1	Philstrom	14	-0.76	-0.27	-0.40
	Lindhe	15	-1.00	-0.20	-0.80
	Ramfjord	89	-0.58	-0.31	-0.27
	Becker	16	-0.53	-0.27	-0.26
2	Philstrom	15	-0.80	-0.20	-0.60
	Lindhe	15	-1.20	-0.40	-0.80
	Ramfjord	80	-0.81	-0.55	-0.26
3	Philstrom	12	-0.82	-0.27	-0.55
4	Philstrom	10	-0.73	0.00	-0.73
5	Philstrom	10	-0.71	-0.75	-0.91
6	Philstrom	10	-0.41	0.31	-0.72

Table 7. 초기 중등도(4~6mm) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 부착수준의 변화

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	0.10	0.60	-0.50
	Lindhe	15	0.30	0.40	-0.10
	Becker	16	0.35	0.49	-0.14
1	Philstrom	14	0.09	0.41	-0.32
	Lindhe	15	-0.10	0.50	-0.60
	Ramfjord	89	-0.11	0.20	-0.31
	Becker	16	0.10	0.49	-0.39
2	Philstrom	15	0.01	0.43	-0.42
	Lindhe	15	-0.10	0.30	-0.40
	Ramfjord	80	-0.24	-0.15	-0.09
3	Philstrom	12	-0.09	0.29	-0.38
4	Philstrom	10	0.01	0.35	-0.34
5	Philstrom	10	0.51	0.80	-0.29
6	Philstrom	10	0.47	0.87	-0.40

IV. 비외과적 치주치료시의 한계

1. 치근 분지부와 깊은 치주낭

Nordland¹⁸⁾ 등은 구치의 치근 분지부와 구치의 평편한 면, 그리고 구치가 아닌 치아의 치태관리와 치근활택의 효과를 비교하였다. 그 결과, 치주낭 깊이가 4mm 이상이거나, 구치의 치근 분지부일 경우 구

치의 평편한 면이나 구치가 아닌 치아보다 치주치료에 더 좋지 않은 반응을 보였다. 초기 치주낭의 깊이가 7mm 이상인 경우, 구치부 치근 분지부의 21%에서 임상적 부착수준의 소실을 보였다. 그에 반해 구치부 평편한 면은 7%, 구치가 아닌 치아에서는 11%의 부착수준의 소실을 나타냈다. 이러한 차이는 치은연상 치태 지수와는 관련이 없는 것으로 나타났다. 치석제거의 효율성이 서로 다른 것이 이러한 차

Table 8. 초기 심도 ($\geq 7\text{mm}$) 치주낭 깊이에서 비외과적 치주치료 후 부착수준의 변화

Follow-up time(years)	Study	Sample size	Mean Reduction		Difference (mm)
			surgical	non-surgical	
0.5	Philstrom	15	1.30	1.20	0.10
	Lindhe	15	1.40	0.90	0.50
	Becker	16	0.96	0.95	0.01
1	Philstrom	14	0.97	1.10	-0.13
	Lindhe	15	1.40	1.11	0.40
	Ramford	89	1.16	1.22	-0.06
	Becker	16	0.25	0.61	-0.36
2	Philstrom	15	1.38	0.96	0.42
	Lindhe	15	1.30	0.90	0.50
	Ramford	80	0.58	0.67	-0.09
3	Philstrom	12	1.35	1.44	-0.09
4	Philstrom	10	1.50	1.42	0.08
5	Philstrom	10	1.60	1.82	-0.22
6	Philstrom	10	1.32	1.68	-0.36

이의 원인으로 보인다.

2. 골결손부

비외과적 치주치료로 골 상실이나 획득이 일어날 수 있는가에 대해서는 논란이 많다. Isidor¹²⁾ 등은 치석제거술 이후 변형 위드만씨 판막술을 시행한 결과 수직적 골결손부에서 약 0.5mm 정도의 치관측으로 골의 획득이 일어났다고 보고하였다. 그러나 비외과적 치주치료 후에는 골의 높이나 밀도에 변화가 없었다. 반대로, 부착수준의 증가와 치조골의 높이에는 긍정적이고 중요한 상관관계가 있다는 보고도 있다. Dubrez⁹⁾ 등은 임상적으로 치주낭 깊이가 감소하고 부착수준이 증가하는 효과가 나타나면 골의 밀도와 높이가 증가할 것임을 예상할 수 있다고 하였다. 비외과적 기계적인 치주치료를 시행하면, 2개월에서 6개월 후에는 임상적으로 치주낭의 깊이가 감소하고, 약 1년 후에는 골의 밀도가 증가한다고 하였다.

V. 비외과적 치주치료의 효율에 영향을 주는 요소들

다음의 요소들은 장기적인 치주치료의 결과에 중요한 영향을 미친다.

1. 치료 시간

Michigan²⁰⁾, Minnesota¹⁹⁾, Gothenburg¹³⁾, Aarhus⁴⁾ 등의 장기적인 연구들에서는 비외과적인 치주치료에 매우 뛰어난 임상적 결과를 얻었다. 이러한 연구에서는 공통적으로 매우 엄격한 치근 활택술이 행해졌다. 예를 들어, Michigan 그룹에서는 비외과적인 치주치료를 먼저 위생사에게 5시간에서 8시간 정도의 시간을 들여서 치석제거를 시행하고, 치주과 전문의에게 다시 4분의 1약당 약 한 시간 반 정도의 시간을 소요하여 치근 활택술을 시행하였다. 치료 이후에는 처음 4주간은 1주일 간격으로 치태 제거를 시행하고 이후에는 3개월 간격으로 유지관리를 시행하였다. 비외과적인 치주치료가 성공적인 결과를 나타낸 다른 연구 논문에서도 치아 당 최소한 10분 이상의 시간을 소요하였다. 그러므로, 이상의 연구논문들과 유사한 결과를 얻기 위해서는 상당한 정도의 시간을 비외과적 치주치료에 투자하여야 한다.

2. 술자의 숙련도

비외과적 치주치료의 효과에 대한 장기적인 연구들은 비슷한 정도의 훈련을 받은 술자들에 의해 시행되어 어느 정도 표준화된 상황에서 나온 결과이다.

3. 환자의 전문가 유지관리와 개인의 치태관리 능력에 대한 순응도

환자의 3개월 간격의 유지 관리와 개인적인 치태 관리 능력은 치료의 성공에 매우 중요한 영향을 미친다. 그러나 Wilson²²⁾ 등의 연구에 의하면 약 8년간의 관찰 결과, 개인의 clinic에서 단지 16%만이 좋은 순응도를 나타냈고, 49%는 환자가 원하는 때에 수시로 왔고, 34%는 매우 나쁜 순응도를 나타냈다.

4. 장기적인 유지관리

깊은 치주낭이 잔존해있는 환자의 경우는 매우 주의 깊게 관찰할 필요가 있다. 정기적인 유지관리를 시행할 때에도 깊은 치주낭 부위에는 치은 연하로 기구조작을 해야 하고 주의 깊게 치주염이 재발하는지 관찰해야 한다. 치석제거와 치근 활택술을 시행해서 임상적 부착수준의 증가하는 것은 주로 조직의 긴장도가 증가하고, 조직학적으로는 긴 접합상피로 부착이 일어나기 때문이다. 그러나 이러한 이유로 얻어진 부착수준의 개선은 완전한 치주낭의 제거에는 예지성이 떨어진다. 또한, 결합조직의 부착으로 재생되지는 못한다.

VI. 결론

세심한 치근 활택술, 환자의 좋은 순응도 그리고 전문가의 구강 위생술 등의 비외과적 치주치료와 더불어 결과에 영향을 주는 요소들이 잘 고려된다면 비외과적 치주치료의 성공은 우리가 지금까지 생각한 것보다 훨씬 클 것이다. 그러므로 비외과적인 치주치료는 치주염 환자들의 치료에 효과적인 치료방법으로 받아들일 수 있을 것이다.

VII. 참고 문헌

1. Andersen GB et al. Effectiveness of subgingival scaling and root planing : single versus multiple episodes of instrumentation, *J Periodontol* 1996;

67:367-373

2. Antczak-Boukoms A, et al. Meta-analysis of surgical versus non-surgical methods of treatment for periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1993; 20:259-268
3. Badersten A et al. Effect of non-surgical periodontal therapy. III. Single versus hand instrumentation of periodontal pockets. *J Clin Periodontol* 1979; 6:165-176
4. Becker W et al. A longitudinal study comparing scaling, osseous surgery and modified Widman procedures. Results after 1 year. *J Periodontol* 1988; 59:351-365
5. Caffesse RG, et al. Scaling and root planing with and without periodontal flap surgery. *J Clin Periodontol* 1986; 13:205-210
6. Caton J et al. The attachment between tooth and gingival tissues after periodic root planing and soft tissue curettage. *J Periodontol* 1979; 50:462-466
7. Caton J et al. Histometric evaluation of periodontal surgery, Part II. Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures. *J Clin Periodontol* 1980; 7:224-231
8. Drisko CH. Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol* 2000 2001; 25:77-88
9. Dubrez er al. Increase of interproximal bone density after subgingival instrumentation: a quantitative radiographic study. *J Periodontol* 1990; 61:725-731
10. Greenstein G. Periodontal response to mechanical non-surgical therapy:A review. *J Periodontol* 1992; 63:118-130
11. Gellin RG, et al. The effectiveness of the Titan-S sonic scaler versus curettes in the removal of subgingival calculus. *J Periodontol* 1986; 57:672-680
12. Isidor F, et al. Regeneration of alveolar bone following surgical and non-surgical periodontal

- treatment. *J Clin Periodontol* 1985; 12:687-696
13. Lindhe J et al, Healing following surgical/non-surgical treatment of periodontal disease. A clinical study. *J Clin Periodontol* 1982; 9:115-128
 14. Lindhe J, Nyman S. Clinical trials in periodontal therapy. *J Periodontal Research* 1987; 22:217-221
 15. Machtei EE, et al. Radiographic and clinical response to periodontal therapy. *J Periodontol* 1998;69 :590-595
 16. Magnusson I, et al, A long junctional epithelium-A locus minoris resistentiae in plaque retention? *J Clin Periodontol* 1983;10 :333-340
 17. Magnusson I, et al, Recolonization of a subgingival microbiota following scaling in deep pocket. *J Clin Periodontol* 1984; 11:193-207
 18. Nordland P, et al, The effect of plaque control and root debridement in molar teeth. *J Clin Periodontol* 1987;14 :231-236
 19. Philstrom B et al, Comparison of surgical and nonsurgical treatment of periodontal disease. A review of current studies and additional results after 6 1/2 years. *J Clin Periodontol* 1983; 10:524-541
 20. Ramfjord SP et al, Four modalities of periodontal treatment compared over five years. *J Periodontal Res* 1987; 22:222-223
 21. Sbordone L, et al, Recolonization of the subgingival microflora after scaling and root planing in human periodontitis. *J Periodontol* 1990; 61:579-584
 22. Wilson T, et al, Compliance with maintenance therapy in a private periodontal practice. *J Periodontol* 1984; 55:468-473