

Evidence-based recommendations for periodontal treatment

치주질환 치료에 대한 근거 기반 제언

Young Woo Song 

Department of Periodontology, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

ABSTRACT

Periodontal disease is a chronic inflammatory condition affecting the supporting tissues of the teeth and is highly prevalent worldwide. Its association with systemic diseases such as cardiovascular disease and diabetes underscores the importance of prevention and long-term management. This review outlines a comprehensive, evidence-based approach to periodontal therapy, emphasizing a stepwise clinical protocol. Treatment begins with oral hygiene instruction, followed by non-surgical periodontal therapy and re-evaluation. If necessary, surgical interventions—including resective and regenerative osseous procedures—are performed. Regenerative therapy encompasses techniques such as guided tissue regeneration, bone grafting, and the use of growth factors, aiming to restore periodontal attachment structures. Postoperative care includes personalized supportive periodontal therapy guided by Periodontal Risk Assessment (PRA), allowing for individualized recall intervals based on patient risk profiles. By synthesizing current knowledge and treatment principles, this review aims to provide practical clinical guidance for the effective management of periodontitis. (*J Korean Dent Assoc* 2025; 63(11): 370-375)

Key words : Periodontal disease; Periodontal treatment; Periodontal maintenance

서론

치주질환은 치아를 지지하는 조직(치은, 치주인대, 치조골, 치근 백악질)에 발생하는 만성 염증성 질환으로, 우리나라를 포함한 전 세계적으로 높은 유병률을 보인다¹⁾. 국내 건강보험심사평가원 자료에 따르면, 2022년 치주질환은 외래 다빈도 질환 중 1위를 차지하였으며, 약 1,730만 명의 환자가 치주질환으로 진료를 받은 것으로 보고되었다²⁾. 치주질환은 단순히 국소적 조직 손상에 그치지 않고, 심혈관질환, 당뇨병 등 여러 전신질환과 상호 연관성이 있는 것으로 밝혀져, 전신 건강에 미치는 잠재적 영향을 고려할 때 그 예방과 관리의 중요성은 더욱 강조되고 있다³⁾.

치주질환은 크게 치은염(gingivitis)과 치주염(periodontitis)으로 구분되며, 치은염은 치주염으로 이환되기 전 치은 수준에만 염증이 이환된 상태를 의미하고, 적절한 처치를 취할 경우 치주조직을 염증 전 상태로 되돌릴 수 있는 가역적인 질환이다⁴⁾. 그러나 치은염이 적절히 제어되지 않을 경우, 치주인대 및 치조골의 파괴를 동반한 치주염으로 진행하고, 제 때 치료가 되지 않으면 치주조직의 파괴가 계속되어 결국 치아 상실로 이어질 수 있다⁴⁾.

치주질환의 치료는 질병의 진행 억제, 임상 증상의 완화, 조직의 기능적 회복, 그리고 장기적인 치주조직 건강 유지에 초점을 둔다¹⁾. 이러한 치료의 범주는 구강위생 관리 교육, 금연 및 식이 중재를 통한 행동 변화 유도, 치태의 기계적 제거, 파괴된 조직의 재생 치료, 국소 및 전신 약물요법, 그리고 유지 관리 치료를 모두 포함한다¹⁾. 본 증설은 과학적 근거에 기반한 최신 지견을 바탕으로 치주 치료 전반에 대해 훑어보고자 한다.

*Corresponding author: Prof. Young Woo Song
Department of Periodontology, Veterans Health Service Medical Center, 53 Jinhwangdo-ro 61-gil, Seoul 05368, Korea
Tel: +82-2-2225-2616, E-mail: ywsong84@gmail.com

본론

치주질환의 치료

치주 치료의 목표는 염증을 유발한 주 원인인 세균성 치태를 물리적으로 제거하고 화학적으로 제어하여 치주 조직으로 하여금 염증성 조직 파괴를 겪지 않도록 하고, 환자 스스로 치태 조절을 더 쉽게 할 수 있는 환경을 조성하며, 가능하다면 파괴된 조직이 재생되도록 하는 데에 있다. 이는 다수의 내원을 동반한 단계적 치료를 통해 진행되며, 치료 계획은 아래와 같은 흐름을 따라 수립된다¹⁾.

- 구강 위생 교육
- 비수술적 치주 치료
- 비수술적 치주 치료 후 재평가
- 수술적 치주 치료
- 수술적 치주 치료 후 재평가
- 유지 관리

이와 더불어, 전신 질환에 대한 병력 청취와 교합성 외상 여부 대한 확인 및 처치도 치주 치료 시 함께 고려되어야 한다.

구강 위생 교육

치과의사에 의한 세균성 치태 제거는 비수술적 치주 치료에 의해 시작되지만, 그와 더불어 치주 치료의 전 과정과 앞으로의 유지 관리를 위해 반드시 선행되어야 하는 것이 구강 위생 교육이다. 구강 위생 교육은 환자 스스로 칫솔질과 치실 및 치간칫솔의 이용을 효과적으로 할 수 있도록 치과의사 또는 치과 위생사가 직접 교육해야 하며, 환자가 교육을 받은대로 이행하는 지 지속적으로 관찰하여야 하는데, 이는 적극적인 치주 치료에 의해 치태가 모두 제거되었다 하더라도, 환자가 일상생활을 하는 동안 치은 연상 치태가 침착되기 때문이다¹⁾. 지속적인 치태의 축적은 치주 치료 후 치유 능력을 저하시켜 치료 후 예후를 불분명하게 한다⁵⁻⁷⁾.

판막 절개를 동반하지 않는 비수술적 치주 치료

상술한 바와 같이 환자가 스스로 구강 위생을 적절히 관리할 수 있도록 교육함과 동시에 치과의사는 비수술적 처치를 필두로 한 치주 치료를 진행해야 한다. 비수술적 처치는 치은 연상

치석과 치를 제거하는 스케일링부터 시작하며, 이후 판막 거상을 하지 않는 선에서 기구가 접근할 수 있는 범주 내 치은 연상 치석과 치태를 제거하고 염증 이환 부위의 치근면을 깨끗하게 하는 치근활택술과 염증성 육아조직을 제거하는 치은연하소파술로 이어진다⁸⁾. 치은연하소파술의 경우 수술적 치주치료로 분류되기도 하나, 본 종설에서는 판막을 거상하지 않는 치료들은 모두 비수술적 처치로 간주하기로 한다.

치근 백악질의 활택과 치은 연하 육아조직의 소파는 이들 조직에 분포하는 세균 내독소를 완전히 제거하기 위한 목적으로 충분히 진행하도록 그동안 권고되어 왔는데, 세균성 산물의 제거를 위해 백악질과 염증성 육아조직을 과하게 제거할 필요가 없다는 연구 결과들이 보고된 바가 있다⁹⁻¹¹⁾. 치태와 치석만 제거를 하고 치주염에 이환된 치근 백악질면과 주위 육아조직을 완전히 제거하지 않아도 전신적 또는 국소적 항생제 연고 등을 적용함으로써 치주낭 내 그람음성 혐기성 세균의 활성을 억제하는 것만으로도 충분히 성공적인 치료 결과를 얻을 수 있는 것이 이와 같은 주장의 근거로 제시되었다¹²⁻¹⁴⁾. 이와 같은 보고는, 비수술적 처치 시 술자의 시야와 기구 조작의 범위가 한계를 가지는 상황에서, 치근 백악질과 육아조직을 무분별하게 제거하기보다는 항생제의 도움을 받는 것이 더 나은 선택지일 수 있음을 암시한다.

비수술적 치주 치료 후 재평가

비수술적 치주치료 후에는 치료의 경과를 확인하고 후속 처치의 방향을 결정하기 위한 재평가를 시행한다. 비수술적 치주 치료 시 기구 조작에 의해 자극을 받은 치은 열구 연조직이 치유되는 데에 필요한 최소 기간인 2주가 지난 시점부터 재평가를 할 수 있으며, 비수술적 치주치료의 효과를 제대로 평가하기 위해서는 치주질환 원인균의 재집락이 시작되는 시기인 치료 후 2개월이 지나기 전에 재평가를 하는 것이 추천된다¹⁵⁾.

재평가 시에는 치주 탐침 깊이(periodontal probing depth; PPD), 치은 퇴축(gingival recession; Rec), 탐침 시 출혈(bleeding on probing; BOP), 치은지수(gingival index; GI), 치태지수(plaque index; PI) 등을 확인해야 하고, 이 중 가장 임상가가 주의를 기울여야 하는 지표는 PPD와 BOP이다. BOP는 치주 조직에의 염증 잔존 여부를 가장 직관적으로 보여주는 지표로써, 탐침 시 출혈이 없을 경우 PPD 크기와 관계 없이 유지 관리 단계로 진입할 수 있다¹⁶⁾.

그러나 탐침 시 출혈을 여전히 보이는 경우 치태, 치석, 치근 표면 상 손상 등의 원인 인자가 아직 치은 연하에 잔존함을 의미하므로, 유지 관리 단계로의 진입을 유보하고 수술적 치주 치료를 이어가야 한다¹⁶⁾. 이 때 Lindhe 등¹⁷⁾이 제시한 임계 치주낭의 깊이를 고려하여, PPD가 5mm 이하일 경우 비수술적 치료를 반복할 수 있으나, PPD와 관계 없이 치근이개부, 변연이 풍용한 보철물에 의해 판막을 거상하지 않고는 염증 원인 인자의 확실한 제거가 어려울 것으로 판단될 경우, PPD가 5mm 이하여도 수술적 치주 처치 단계로 이행하는 것이 바람직하다¹⁸⁾.

수술적 치주 치료

수술적 치주치료의 범주에는 치은연하소파술, 치은절제술, excisional new attachment procedure(ENAP), 치주 판막 수술(삭제형 골수술, 재생형 골수술) 등이 포함되고, 더 넓은 범주로는 손상된 치근의 제거를 시도하는 치근절제술, 3급 치근이개부 이환 부위에서 시행할 수 있는 근단변위판막술을 동반한 tunneling procedure 등도 포함되나, 본 종설에서는 임상에서 가장 흔히 시행하는 치주 판막 수술에 집중하고자 한다.

1. 치주 판막 수술

치은 연하에 잔존한 염증 원인 인자들을 확실히 육안으로 확인 후 철저한 기구 조작을 통해 이들을 제거하고 골내 병소에 대한 처치를 위해서는 골막을 포함한 전층 판막의 거상이 필수적이다¹⁹⁾. 판막 거상 후 염증성 육아조직을 깨끗이 제거함과 동시에 치근면 깊숙이 침투한 치태와 치석을 제거한 후, 염증 반응에 의해 변형 및 파괴된 치조골의 양상을 파악하여 필요 시 삭제형 골수술 또는 재생형 골수술을 진행한다.

2. 삭제형 골수술

삭제형 골수술은 치주 치료 후 환자 스스로 치태 조절을 더 원활히 할 수 있는 환경은 만드는 데에 그 목적이 있다²⁰⁾. 골 선반 또는 골 융기 등의 형태를 다듬어 제거하고, 음형골을 띄는 부분은 양형골의 형태로 수정한다. 또한 치아와 치아 사이 치조골 높이 차이가 큰 경우와 재생형 골수술 시행이 어려운 일벽성 골내병소 또는 3급 치근이개부 병소의 경우에도 골 성형을 통해 병적 치주낭을 제거되도록 하는 것이 필요하다²⁰⁾.

3. 재생형 골수술

이에 반해 재생형 골수술은 파괴된 치조골을 회복시키고 치주인대 부착을 회복시키는 데에 그 목표를 두고, 수술 부위가 가진 초기 환경을 잘 파악하는 것이 성공적인 치료 결과를 얻는 데에 매우 중요하다²¹⁾. 선행 연구들에 따르면, 재생형 골수술의 예후는 골결손부를 둘러싸는 골벽 수에 의존하고, 골벽 수가 많을 수록 치조골과 치주인대의 재생에 유리하다. 이러한 점에 근거하여 재생형 골수술의 적응증은 3벽성과 2벽성 골결손부, 그리고 1급과 2급 치근이개부 이환 골결손부로 알려져 있다^{21,22)}.

1) 조직유도재생술과 치조골이식술

재생형 골수술의 방법으로 가장 많이 연구된 것은 조직유도 재생술이다. 이는 골결손부에 상피세포의 유입을 차단하는 목적으로 차폐막을 덮어 치주인대 유래 세포가 골결손부 공간을 점유할 수 있도록 하는 술식으로²³⁾, 과거에는 비흡수성 차폐막을 사용해야 하였기에 술식의 난이도가 높고 차폐막 제거를 위한 후속 수술이 필요하다는 점이 한계점으로 간주되었으나, 최근에는 흡수성 차폐막의 발전에 힘입어 조금 더 편안한 환경에서 시행할 수 있게 되었다²²⁻²⁴⁾.

더불어 최근 골이식재의 생체 적합성과 부피 유지능이 점점 더 개선되면서, 동종, 이종 또는 합성골이식재를 차폐막과 함께 조직유도재생술에 적용하거나, 아예 차폐막 없이 골이식재만 단독으로 적용하는 치조골이식술도 우수한 결과를 보여주는 것으로 보고되고 있다²⁵⁾.

2) 성장인자의 활용

비록 선술한 조직유도재생술과 치조골이식술이 선행 연구들을 통해 신뢰할만한 결과를 보여준 것은 사실이지만, 치주 조직의 재생은 단순히 치조골만을 재생하는 것이 아니라, 치조골-치주인대-백악질 간의 치주 부착 기구(periodontal attachment apparatus)를 회복하는 것이기에, 항상 임상가들이 기대하는 치료 결과를 얻을 수 있는 것은 아니다. 이와 같은 한계점을 극복하고자 성장인자들을 치주 조직 재생 치료에 활용하는 방안이 제시되어 왔고, 여러 후보 물질들 중 현재 확실한 과학적 근거를 바탕으로 시장에 출시되어 임상에서 활발히 사용되고 있는 성장인자는, 법랑기질유도체(enamel matrix derivative, EMD), 혈소판 유래 성장인자(platelet-derived growth factor, PDGF)와 섬유모세포 유래 성장인(fibroblast-

derived growth factor, FGF)이다²⁶⁻³⁰⁾. 이 중, 현재 우리나라의 임상에서 재생형 골수술에 적용이 가능한 것은 EMD가 유일한데, 적용 방법이 어렵지 않고, 수 많은 선행 연구들에 의해 EMD의 단독 사용 또는 다른 생체재료와의 병용 시 치주 조직 재생 효능을 증진시킬 수 있다는 근거가 확립됨에 따라, 많은 임상가들에 의해 사용되고 있다.

3) 최소 침습 치주 재생 치료

치아 주위 골결손부에 재생 목적으로 이식하는 모든 생체재료들은 반드시 일차 봉합되는 상부의 치은 조직에 의해 완전히 덮여야만 위치 안정성과 부피 유지능을 극대화할 수 있다³⁰⁾. 이러한 측면에서 치은 조직이 절개될 때 잘려나가는 양을 최소화하는 것이 매우 중요하며, 특히 치간 유두의 보존은 인접면 골결손부에 이식한 차폐막, 골이식재 또는 EMD가 이탈하지 않도록 하는 데에 있어서 핵심적인 요소로 작용한다. 치간 유두를 온전하게 보존하는 방법은 1985년 Takei에 의해 협측 판막에 치간 유두를 포함하는 판막 거상 방식인 papilla preservation flap이 소개된 이후로 계속된 발전을 거듭하였고³²⁾, 이는 Cortellini의 modified papilla preservation flap(MPPF; 치간 유두 부위를 수평 절개) 그리고 simplified papilla preservation flap(SPPF; 치간 유두 부위가 근원심으로 좁아 수평 절개가 어려울 때 사선 절개로 대신한 것)로 이어졌다.^{33,34)}

여기서 그치지 않고 Cortellini는 MPPF와 SPPF를 각각 활용한 minimally invasive surgical technique(MIST: 협측측 판막 모두 형성)와 modified MIST(m-MIST: 협측 또는 설측 판막만 형성)를 제안하여, 침습성과 환자의 불편감은 최소화하면서 조직의 재생은 극대화할 수 있도록 하였다^{35,36)}. 다만, MIST와 m-MIST는 절개와 판막 거상을 결손 부위에 국한하여 최소한으로 시행하는 만큼 반드시 loupe 또는 현미경을 수술에 이용해야 하고, learning curve를 거쳐야 예지성 있는 결과를 얻을 수 있다는 점을 주의해야 한다.

수술적 치주 치료 후 재평가

수술적 치주치료 후에도 재평가가 반드시 필요하다. 절개와 봉합을 겪은 치은의 치유(4주동안의 상피층 치유, 7-8주 동안의 결합조직층 치유)를 고려해, 수술적 치주 치료 후 최소 8주가 지난 후부터 재평가가 가능하다. 비수술적 치주치료 때와 마찬가지로, PPD, Rec, BOP, GI, PI 등을 확인하고, 탐침 시 출혈

여부가 유지 관리 단계로의 진입을 결정하는 가장 중요한 기준이 된다. 여전히 탐침 시 출혈을 보이는 부위에 대해서는 다시 비수술적 또는 수술적 치주치료를 시행해야 한다¹⁸⁾.

유지 관리

치주염은 만성 질환으로, 치료의 목표를 완치가 아닌 재발 방지와 치료 후 상태의 유지에 일차적인 목표를 둔다. 따라서 적극적인 치주 치료를 받은 후에는 목표로 하는 수술적 치주치료 후에도 재평가가 반드시 필요하다. 재평가의 간격은 Lang과 Tonetti³⁷⁾가 제안한 periodontal risk assessment(PRA)를 통해 결정할 수 있는데, 저위험군 또는 중위험군의 경우에는 6-12개월 간격의 유지 관리도 허용되는 반면, 고위험군인 환자의 경우에는 3개월 간격의 유지 관리 방문이 권고된다.

치과의사는 유지 관리 방문 때마다 전신 건강과 흡연 등에 대한 병력 문진, 치주 평가를 포함한 구강 내 및 구강 외 검사를 시행해야 하고, 탐침 시 출혈을 보이는 부위가 확인될 경우 내원 당일 비수술적 치주 치료를 시행하고 필요 시 후속 치주 치료를 계획해야 한다. 그리고 PRA 평가 상 위험 정도의 변화가 있을 경우에는 내원 간격을 조정할 수 있다³⁷⁾. 더불어, 필요 시 교합에 대한 추적 관찰과 타과와의 다학제적 협진 등도 함께 시행해야 한다.

결론

치주질환은 단계적이고 체계적인 치료 접근이 요구되는 만성 염증성 질환이다. 초기의 구강위생 교육과 비수술적 치료를 통해 염증을 억제하고, 필요 시 수술적 접근을 통해 조직의 회복과 기능을 도모할 수 있다. 특히 치료 후 유지 관리 단계는 질환의 재발을 방지하고 장기적인 예후를 좌우하는 핵심 과정으로, 환자 개개인마다 염증 재발 가능성을 평가하여 이를 기반으로 한 환자 개별 맞춤형 유지 관리가 지속적으로 이어져야 한다. 이러한 노력을 통해 환자들이 만성 치주염으로 인해 고통받는 상황을 해소하고, 삶의 질을 개선시키는 데에 기여해야 할 것이다.

References

- Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol 2000* 2017; 75: 152-188.
- 건강보험심사평가원. 치과 외래 진료현황 분석. 2023년 7월 20일. [Internet]. [cited 2025 Nov 24]. Available from: <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020041000100&brdScnBltno=4&brdBltno=10925>.
- Hajishengallis G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: evidence, mechanisms, and implications. *Periodontol 2000* 2022; 89: 9-18.
- Slots J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. *Periodontol 2000* 2017; 75: 7-23.
- Drisko CH. Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol 2000*. 2001; 25: 77-88.
- Nyman S, Lindhe J, Rosling B. Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. *J Clin Periodontol* 1977; 4: 240-249.
- Heitz-Mayfield L, Tonetti MS, Cortellini P, Lang NP, European Research Group on Periodontology (ERGOPERIO). Microbial colonization patterns predict the outcomes of surgical treatment of intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 62-68.
- Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 2: 6-16.
- Cheetham WA, Wilson M, Kieser JB. Root surface debridement - an in vitro assessment. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 288-292.
- Moore J, Wilson M, Kieser JB. The distribution of bacterial lipopolysaccharide (endotoxin) in relation to periodontally involved root surfaces. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 748-751.
- Echeverria JJ, Caffesse RG. Effects of gingival curettage when performed 1 month after root instrumentation. A biometric evaluation. *J Clin Periodontol* 1983; 10: 277-286.
- Herrera D, Sanz M, Jepsen S, Needleman I, Roldán S. A systematic review on the effect of systemic antimicrobials as an adjunct to scaling and root planing in periodontitis patients. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 136-162.
- Haffajee AD, Socransky SS, Gunsolley JC. Systemic anti-infective periodontal therapy. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003; 8: 115-181.
- Hanes PJ, Purvis JP. Local anti-infective therapy: pharmacological agents. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003; 8: 79-98.
- Segelnick SL, Weinberg MA. Reevaluation of initial therapy: when is the appropriate time? *J Periodontol* 2006; 77: 1598-1601.
- Cobb CM, Sottosanti JS. A re-evaluation of scaling and root planing. *J Periodontol* 2021; 92: 1370-1378.
- Lindhe J, Socransky SS, Nyman S, Haffajee A, Westfelt E. "Critical probing depths" in periodontal therapy. *J Clin Periodontol* 1982; 9: 323-336.
- Heitz-Mayfield LJ, Lang NP. Surgical and nonsurgical periodontal therapy. Learned and unlearned concepts. *Periodontol 2000* 2013 Jun; 62: 218-231
- Heitz-Mayfield LJ, Trombelli L, Heitz F, Needleman I, Moles D. A systematic review of the effect of surgical debridement vs non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 92-102; discussion 160-162.
- Carnevale G, Kaldahl WB. Osseous resective surgery. *Periodontol 2000* 2000; 22: 59-87.
- Nibali L, Cortellini P. Periodontal osseous defects: a treatment-oriented classification to guide regenerative treatment planning. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2025; 45: 301-315.
- Cortellini P, Tonetti MS. Clinical concepts for regenerative therapy in intrabony defects. *Periodontol 2000* 2015; 68: 282-307.
- Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wennström J. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 604-616.
- Wang HL, MacNeil RL. Guided tissue regeneration. Absorbable barriers. *Dent Clin North Am* 1998; 42: 505-522.
- Zhang F, Liu G. Comparison of the clinical efficacy of bone grafting and bone grafting combined with guided tissue

- regeneration in periodontal regenerative therapy: a meta-analysis. *Acta Odontol Scand* 2024; 83: 166-173.
26. Reynolds MA, Kao RT, Camargo PM, Caton JG, Clem DS, Fiorellini JP, et al. Periodontal regeneration - intrabony defects: a consensus report from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol* 2015; 86(2 Suppl): S105-S107.
 27. Sculean A, Nikolidakis D, Nikou G, Ivanovic A, Chapple IL, Stavropoulos A. Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human intrabony defects: a systematic review. *Periodontol* 2000 2015; 68: 182-216.
 28. Tavelli L, Chen CJ, Barootchi S, Kim DM. Efficacy of biologics for the treatment of periodontal infrabony defects: an American Academy of Periodontology best evidence systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol* 2022; 93: 1803-1826.
 29. Miron RJ, Sculean A, Cochran DL, Froum S, Zucchelli G, Nemcovsky C, et al. Twenty years of enamel matrix derivative: the past, the present and the future. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 668-683.
 30. Kojima K, Kamata Y, Shimizu T, Sato S, Suzuki S, Takanashi Y, et al. Recombinant human fibroblast growth factor and autogenous bone for periodontal regeneration: Alone or in combination? A randomized clinical trial. *J Periodontol Res*. 2024; 59: 1162-1174.
 31. Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent* 2006; 15: 8-17.
 32. Takei HH, Han TJ, Carranza FA Jr, Kenney EB, Lekovic V. Flap technique for periodontal bone implants. Papilla preservation technique. *J Periodontol* 1985; 56: 204-210.
 33. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol* 1995; 66: 261-266.
 34. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 589-599.
 35. Cortellini P, Tonetti MS. A minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 87-93.
 36. Cortellini P, Tonetti MS. Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 157-163.
 37. Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 7-16.