

Generalize Agresif Periodontitis Tedavisinde Diyet Lazerin Etkisi

The Effect of Diode Laser Treatment on Generalized Aggressive Periodontitis

Abdullah Seçkin Ertuğrul

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, İzmir, Türkiye

ÖZET

Amaç: Generalize agresif periodontitis tedavisinde diyet lazer etkinliğinin dişeti oluğu sıvısında IL-1 β değişiminin ve klinik periodontal indeklerin değişiminin belirlenmesi ve karşılaştırılması bu çalışmanın amacıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza periodontal olarak generalize agresif periodontitis tanısı konulmuş 15 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin sol mandibular bölgesine kök yüzeyi düzleştirilmesi+940 \pm 15 diyet lazer ve sağ mandibular bölgesine sadece kök yüzeyi düzleştirilmesi uygulanmıştır. Alınan örneklerde IL-1 β analizi enzyim linked-immuno-sorbent assay yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucuna göre generalize agresif periodontitis hastalarında sondlama cep derinliği, klinik ataçman kaybı, plak indeksi, gingival indeks ve sondlamada kanama indeksi ortalama değerleri tedavi öncesine göre tedavi sonrası istatistiksel olarak azalmıştır ($p<0.05$). Çalışmada grupların tedavi öncesi ve sonrası IL-1 β seviyesi değerlendirildiğinde; diyet lazer uygulanan bölgede IL-1 β miktarının azalması diğer bölgeye göre istatistiksel olarak fazla olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Diyet lazerlerin tedaviye ek uygulanması IL-1 β miktarının azalmasını daha etkili olduğu belirlenmiştir. Generalize agresif periodontitis tedavisinde 940 \pm 15 diyet lazerler etkili şekilde kullanılabilirliği düşünülmektedir. Bu sonuçların desteklenmesi için lazerler ve periodontal hastalıklar hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Generalize agresif periodontitis, Diyet lazer, IL-1 β

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to determine and compare the suitability of the 940 \pm 15 nm Diode laser for the treatment of generalized aggressive periodontitis by measuring the IL-1 β in gingival crevicular fluid.

Materials and Methods: A total of 15 patients were included in this study. We performed scaling and root planing + 940 \pm 15 nm Diode laser in the left mandibular quadrant, and only scaling and root planing in the right mandibular quadrant. The presence of IL-1 β was analyzed with an enzyme-linked immune-sorbent assay.

Results: The mean values of site-specific periodontal indexes on probing in patients with generalized aggressive periodontitis significantly decreased following treatment when compared to prior treatment values. IL-1 β levels of the study groups were evaluated, a decrease in IL-1 β was observed in the quadrant where the Diode laser was applied in groups ($p<0.05$).

Conclusion: The use of the Diode laser decreased IL-1 β levels. It is likely that the Diode laser is more suitable for the treatment of generalized aggressive periodontitis. To support these results, further studies are required regarding dental lasers and periodontal disease.

Key Words: Generalized aggressive periodontitis, Diode laser, IL-1 β

Giriş

Periodontal tedavide lazerin, postoperatif olarak kanama kontrolü, ağrı ve inflamasyon şiddetinin azaltılması gibi etkilerinden yararlanılmaktadır (1). Dental lazerler diş yüzeylerinde endotoksinlerin aktivitesinin eliminasyonu, hastalıklı diş yüzeyinin uzaklaştırılması ve antibakteriyel etkileri nedeniyle

sıklıkla kullanılmaktadır (2). Bu dental lazerlerden olan diyet lazerde antimikrobiyal etkisi olan bir lazer çeşitidir (3). Diyet lazer kök yüzeyi düzleştirilmesi ve periodontal ceplerin rekontaminasyonunda da kullanıldığı bilinmektedir. Diyet lazerlerin dalga boyları 800-990 nm arasında değişmektedir (4). IL-1 β inflamasyonlu bölgelerde üretilen major sitokindir.

Genel olarak antijenle uyarılmış makrofaj ve monositlerden salınmaktadır (5). Periodontal hastalıklı bölgelerden elde edilen dişeti biyopsilerinde, IL-1 β konsantrasyonunun sağlıklı bölgelere göre arttığı; gingival indeks ve plak indeks gibi klinik parametrelerle ve iltihabi hücre yoğunluğuyla pozitif korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (6).

Çalışmamızın amacı, generalize agresif periodontitis (GAgP)'li bireylerin patolojik ceplerinin tedavisinde uygulanan kök yüzeyi düzleştirilmesi (KYD) tedavisi ile KYD tedavisine ek olarak uygulanan 980 nm diyot lazer tedavilerini dişeti oluşu sıvısı (DOS)'da IL-1 β düzeylerini saptayarak karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Kliniklerine 2013-2014 yılları arası başvuran, yapılan klinik ve radyografik incelemeler sonucunda GAgP teşhisi konulan 8'i kadın ve 7'si erkek olmak üzere 15 birey dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilecek bireylerin anamnezlerinde herhangi bir sistemik hastalığının olmamasına, menopoz, gebelik ve emzirme döneminde olmamalarına, son altı ay içinde antibiyotik ve immün sistem üzerine etkili bir ilaç kullanmamalarına, sigara alışkanlığının olmamasına, ağızda en az 16 dişin bulunmasına dikkat edilerek seçilmiştir. Tüm bireyler Helsinki Deklerasyonunu doğrultusunda çalışmaya kabul etmiştir. Bu çalışma için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınarak çalışmaya başlanmıştır (YYÜ-100912).

GAgP hastalarının seçilmesinde aşağıdaki özellikler aranmıştır (7):

Hastaların yaşları 16-30 yaş aralığında olmalıdır. En az 20 dişi ağızda bulunmalıdır. Sondlama cep derinliği ve klinik ataçman kaybı >5 mm olmalıdır. Özellikle 1. Molar ve 1. santral dişlerinde şiddetli kemik kayıpları ve bunlara ek en az 6 dişinde daha şiddetli kemik kayıpları bulunmalıdır.

Klinik periodontal indekslerin değerlendirilmesinde sondlamada kanama (BOP), plak indeksi (Pl) (8), gingival index (GI) (9), sondlamada kanama (PD) ve klinik ataçman kaybı (CAL) kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan 15 GAgP tanılı bireyin iki yarım çenelerine işlem uygulanmıştır.

1. Sol mandibular bölgesine KYD+Diyot lazer, (Test-Diyot)

2. Sağ mandibular bölgesine sadece KYD (Kontrol-Diyot).

Diyot lazer için MZ6-14 mm standard uç ile devamlı olarak 20 saniye uygulama yapılmıştır.

Tüm çenelerdeki derin ceplerden DOS örneği alınmıştır. DOS örnekleri standart boyutlarda hazırlanmış paper strips (Periopaper Oraflow, NY, USA) yardımıyla toplanmıştır. Bölgeler işlem öncesi steril tamponlarla tükürükten izole edilerek, supragingival plak uzaklaştırılmıştır. Örneklenen diş yüzeyleri hafifçe hava sıkılarak kurutulmuştur. Paper strips sulkusta hafif direnç hissedilene kadar ilerletilerek 30 saniye bekletilmiştir. Kan ile kontamine olan stripler değerlendirmeye alınmadı. Sıvı miktarı Periotron cihazı (Periotron 8000, Oraflow, NY, USA) ile ölçüldü ve ml cinsinden DOS hacmine çevrilmiştir.

DOS'da IL-1 β analizi ELISA yöntemi ile ticari ELISA kiti (Interleukin-1 β elisa kit, RayBiotech, Inc., GA, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ticari kitede IL-1 β için üreticinin direktiflerine uygun olarak değerlendirmesi yapıldı. ELISA kitleri üzerindeki kuyucuklara her birine IL-1 β için ayrı kilitlere 100 μ l standart ve örnekler eklendi ve üzeri kapatılarak 1 saat oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldı. Sonra plate 4 kez yıkandı. Yıkama işleminden sonra her bir kuyucuğa 100 μ l IL-1 β konjugat ilave edildi ve plate üzeri kapatılarak 30 dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldı. Sonra plate 4 kez yıkandı. Yıkama işleminden sonra her bir kuyucuğa 100 μ l renk reaktifi ilave edildi ve üzeri kapatılarak karanlıkta ve oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyona bırakıldı. Bu işlemden sonra her bir kuyucuğa 100 μ l stop solüsyonu eklenerek ELISA optik okuyucu cihazında (Microplate Reader Biotek, VT, USA.) 450 nm dalga boyunda okutuldu.

Bu çalışmada her hasta bir istatistik birim olarak kabul edildi ve analizler SPSS 15 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Klinik ve laboratuvar verilerinin sunulmasında ve değerlendirilmesinde aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum gibi tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır. Değerlerin tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmaları Wilcoxon Testi ile gerçekleştirildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda Kruskal Wallis testi, tedavi öncesi değerleri hem de tedavi sonrası değerleri için Kruskal Wallis Testi kullanıldı. Sonuçların istatistiksel anlamlılığı %95 güven aralığında, $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

Çalışma sonuçları incelendiğinde hastaların tamamında periodontal tedavi sonrası 1. ayda PI, GI, BOP, PD ve CAL değerlerinde istatistiksel olarak azalma gözlenmiştir ($p<0.05$). Bu sonuçlar Tablo 1’de belirtilmiştir. DOS miktarındaki azalma diyet lazer uygulanan bölgede daha fazla gözlenmiştir ($p>0.05$). DOS’ta IL-1 β konsantrasyonu diyet lazer uygulanan bölgede

sadece KYD uygulanan bölgeden daha fazla azalma olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). DOS hacmi değişimi ve DOS’ta IL-1 β konsantrasyonunun değişimi Tablo 2’de sunulmuştur. Klinik periodontal indeksler ile DOS verileri arasındaki korelasyon Tablo 3’de sunulmuştur. Klinik periodontal indeksler (GI, PI, PD, CAL ve BOP) ile DOS’ta IL-1 β konsantrasyonu arasında pozitif güçlü korelasyon gözlenmiştir ($p>0.05$).

Tablo 1. Çalışmaya katılan bireylerin klinik periodontal indekslerinin değişimi

| Generalize agresif periodontitis | | | | | p |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------|
| Birey sayısı | 15 | | | | |
| Yaş | 32.26 \pm 8.3 | | | | |
| Diyot lazer+KYD | | | KYD | | |
| | Başlangıç | 1. ay | Başlangıç | 1. ay | |
| PI | 1.64 \pm 0.16 | 1.19 \pm 0.10 | 1.52 \pm 0.23 | 1.02 \pm 0.13 | <0.05 |
| GI | 1.84 \pm 0.11 | 1.27 \pm 0.34 | 1.73 \pm 0.07 | 1.10 \pm 0.27 | <0.05 |
| PD | 6.51 \pm 0.58 | 4.65 \pm 0.26 | 5.98 \pm 0.64 | 4.34 \pm 0.45 | <0.05 |
| CAL | 6.11 \pm 0.46 | 4.54 \pm 0.51 | 5.02 \pm 0.56 | 4.13 \pm 0.43 | <0.05 |
| BOP% | 100 \pm 0 | 50.00 \pm 6 | 88.85 \pm 4.38 | 50.00 \pm 6 | <0.05 |

Tablo 2. Çalışmaya katılan bireylerin DOS miktarı ve DOS’ta IL-1 β miktarının değişimi

| Generalize agresif periodontitis | | | | | p |
|----------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------|
| Diyot lazer+KYD | | | KYD | | |
| | Başlangıç | 1. ay | Başlangıç | 1. ay | |
| DOS (ml) | 1.19 \pm 0.23 | 0.72 \pm 0.33 | 1.52 \pm 0.56 | 1.02 \pm 0.13 | <0.05 |
| IL-1 β (pg/ml) | 80.56 \pm 10.43 | 41.23 \pm 7.32 | 73.23 \pm 11.01 | 45.32 \pm 8.23 | <0.05 |

Tablo 3. Klinik periodontal indeksler ile DOS verileri arasındaki korelasyon

| | IL-1 β |
|----------|--------------|
| PI | |
| <i>r</i> | 0.132 |
| <i>p</i> | 0.620 |
| GI | |
| <i>r</i> | 0.110 |
| <i>p</i> | 0.554 |
| PD | |
| <i>r</i> | 0.098 |
| <i>p</i> | 0.702 |
| CAL | |
| <i>r</i> | 0.104 |
| <i>p</i> | 0.583 |
| BOP | |
| <i>r</i> | 0.121 |
| <i>p</i> | 0.564 |

Periodontal tedavilere ek uygulanan lazer tedavileri ile subgingival patojen mikroflorayı ortadan kaldırmakta ve buna bağlı olarak konak/mikroorganizmalar arasında hastalık öncesi dengenin yeniden kurulması amaçlanmaktadır (10,11). Bu çalışmada periodontal tedavilere ek uygulanan diyet lazerin etkinliği ve periodontal tedaviye katkıları incelenmiştir. Bu incelemede klinik periodontal parametreler ve IL-1 β kullanılmıştır. Bu çalışma sonuçları değerlendirildiğinde özellikle diyet lazerin klinik periodontal parametreler ve IL-1 β miktarının azalmasında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar çalışma hipotezimizi desteklemektedir. KYD’ye ek uygulanan diyet lazerin GA β P tedavisinde diğer tedavi yöntemlerine göre daha etkin bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada inflamasyonun değişimini incelemek için IL-1 β marker olarak kullanılmıştır. IL-1 β ,

biyolojik aktiviteleri düzenleyen proinflamatuvar bir sitokindir (5). IL-1 β ; hücre metabolizması, immün ve inflamatuvar reaksiyonlar üzerinde lokal ve sistemik etkilere sahiptir. Bu sitokinlerin aşırı ve/veya kontrolsüz aktivitesi doku yıkımıyla ilişkilidir. Bu nedenle IL-1 β 'in sentezi, sekresyonu ve biyolojik aktivitesinin kontrolü periodontitis tedavisinde önemli bir hedef teşkil etmektedir (6).

Bu çalışmaya GAgP tanılı bireyler dâhil edilmiştir. Literatürde lazerlerin etkinliğinin belirlenmesinde GAgP hastaları sıklıkla kullanılmaktadır (12). GAgP tedavisinde lazerlerin etkisinin incelendiği çalışma literatürde azdır. Bizim çalışmamızda periodontal tedaviye ek diyot lazerin GAgP hastalarında klinik periodontal indekslerin azalmasına ve IL-1 β markırının azalmasına katkısı olmuştur. Bu etkisinin nasıl gerçekleşeceği değerlendirildiğinde; diyot lazerin kök yüzeylerinde ve diğer periodontal dokularda denatürasyon meydana getirmediği, kollajen fibrilleri veya amino asitleri açığa çıkartarak fibroblastlar için kemotaktik bir etki meydana getirdiği böylece fibroblast adhezyonu ve çoğalmasını pozitif yönde etkilediği daha önce yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir (13). Diyot lazer yarı iletken katı hal lazerleridir. Dalga boyları 800 ile 980 nm arasında değişiklik göstermektedir ve suda emilimleri oldukça düşüktür. Hemoglobun ve pigmentlerde emilimi yüksektir. Bu çalışmada diyot lazer uygulanması KYD öncesi yapılmasının nedeni diyot lazerin hemoglobun ve pigmentlerde emiliminin fazla olmasındandır. Literatürde dental lazerlerin benzer hasta grubunda yaptıkları çalışmalar incelendiğinde; Lopes ve ark. (14) 21 hastayı split-mouth dizayn gruplara ayırarak incelemişlerdir. Tedavi sonuçlarını klinik olarak klinik periodontal indeksleri, immunolojik olarak da DOS'ta IL-1 β seviyelerini başlangıçta, 12. ve 30. günlerde, değerlendirmişlerdir. Tedavi sonrası 12. ve 30. günde klinik periodontal indeks değerleri KYD+lazer grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde düştüğünü belirlemiştir. Bizim çalışmamızda Lopes ve ark.'nın (14) çalışmalarından farklı olarak Er:YAG yerine diyot lazer kullanılmıştır. Lopes ve ark.'nın (14) çalışmalarından lazer grubu ile sadece KYD uygulanan grup arasında IL-1 β değerlerinde farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmada IL-1 β değerlerinde farklılık bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni olarak diyot lazer KYD'ye ek kullanımında daha etkin role sahip olabileceği düşünülmektedir. Dominguez ve ark. (15) 30 kronik periodontitisli hastayı her biri 15 hastadan oluşan 2 gruba ayırarak KYD ve KYD+lazer ile tedavi etmişlerdir. Lazer uygulaması DOS'ta bir gün

sonra gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DOS örneklerinde IL-1 β incelenmiştir. IL-1 β değerleri yalnızca KYD grubunda artarken, KYD+lazer grubunda azalma göstermiştir. Rotundo ve ark. (16) Er:YAG lazerin cerrahi olmayan periodontal tedaviye olan etkisini incelemek amacı ile 27 hastayı split-mouth dizayn ile KYD+lazer, lazer ve KYD olarak 4 gruba ayırarak tedavi etmişlerdir. KYD grubu gruplardan daha başarılı bulunmuştur. Schwarz ve ark. (17) orta ve ileri periodontal yıkım gözlenen 20 hastayı split-mouth dizayn ile Er:YAG lazer sonrası el aletleri ya da tek başına Er:YAG lazer uygulamasıyla dıştaşı temizliği yaparak tedavi etmişlerdir. Tedavi sonrası 3. ay klinik periodontal indekslerin değerleri anlamlı derecede düşük bulunmuş ve takip süresi boyunca bu seviye korunmuştur. Üstün ve ark.'nın (18) yaptıkları split-mouth çalışmada 26 GAgP tanısı konulan birey dâhil edilmiştir ve sonuçlarında KYD'ye ek uygulanan diyot lazer grubunda IL-1 β ve klinik periodontal parametrelerin düşmesi sadece KYD grubundan yüksek çıkmıştır.

Periodontal hastalıklar incelendiğinde ön önemli hastalıklar içinde GAgP bulunduğu bilinmektedir. Bu hastalıkların tedavi edilebilmesi ya da kontrol altına alınabilmesi periodontal tedavinin temelini oluşturmaktadır. Konvansiyonel olarak KYD ile tedavi edilebilen veya kontrol altına alınabilen bu hastalıkların tedavisinde lazerler de sıklıkla kullanılmaktadır. Bu lazerler periodontal dokularda IL-1 β miktarının düşmesine neden olmaktadır. Özellikle diyot lazer KYD'ye ek olarak kullanıldığında hem klinik periodontal indekslerde azalma hem de IL-1 β miktarında azalması fazla gerçekleşmektedir. Diyot lazerin mikroorganizmalar üzerine etkinliğinin daha fazla olduğu, kök yüzeyine periodontal hastalık yaratan etkenleri daha iyi uzaklaştırdığı ve periodontal dokuların iyileşmesine daha fazla katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Gelecekteki çalışmalar özellikle diyot lazerin mikroorganizmalar üzerine etkisini incelemek için mikrobiyal çalışmalara, daha çok belirteç inceleyen immünolojik çalışmalara ve daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Barone A, Covani U, Crespi R, Romanos GE. Root surface morphological changes after focused versus defocused CO2 laser irradiation: a scanning electron microscopy analysis. J Periodontol 2002; 73(4): 370-373.
2. Cobb CM, McCawley TK, Killooy WJ. A preliminary study on the effects of the Nd-YAG

- laser on root surfaces and subgingival microflora in vivo. *J Periodontol* 1992; 63(8): 701-707.
3. Caruso U, Nastri L, Piccolomini R, d'Ercole S, Mazza C, Guida L. Use of diode laser 980 nm as adjunctive therapy in the treatment of chronic periodontitis. A randomized controlled clinical trial. *The new Microbiologica* 2008; 31(4): 513-518.
 4. De Micheli G, de Andrade AK, Alves VT, Seto M, Pannuti CM, Cai S. Efficacy of high intensity diode laser as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *Lasers in Medical Science* 2011; 26(1): 43-48.
 5. Dinarello CA. Biologic basis for interleukin-1 in disease. *Blood* 1996; 87(7): 2095-2147.
 6. Delaleu N, Bickel M. Interleukin-1 beta and interleukin-18: regulation and activity in local inflammation. *Periodontol* 2000 2004; 35(1): 42-52.
 7. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol* 1999; 4: 1-6.
 8. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-135.
 9. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-551.
 10. De Micheli G, de Andrade AK, Alves VT, Seto M, Pannuti CM, Cai S. Efficacy of high intensity diode laser as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci* 2011; 26(1): 43-48.
 11. Crespi R, Romanos GE, Cassinelli C, Gherlone E. Effects of Er:YAG laser and ultrasonic treatment on fibroblast attachment to root surfaces: An In Vitro Study. *J Periodontol* 2006; 77(7): 1217-1222.
 12. Galli C, Passeri G, Cacchioli A, Gualini G, Ravanetti F, Elezi E. Effect of laser-induced dentin modifications on periodontal fibroblasts and osteoblasts: A new in vitro model. *J Periodontol* 2009; 80(10): 1648-1654.
 13. Romanos G, Nentwig GH. Diode laser (980 nm) in oral and maxillofacial surgical procedures: clinical observations based on clinical applications. *J Clin Laser Med Surg* 1999; 17(5): 193-197.
 14. Lopes BM, Marcantonio RA, Thompson GM, Neves LH, Theodoro LH. Short-term clinical and immunologic effects of scaling and root planing with Er:YAG laser in chronic periodontitis. *J Periodontol* 2008; 79(7): 1158-1167.
 15. Domínguez A, Gómez C, García-Kass AI, García-Nuñez JA. IL-1beta, TNF-alpha, total antioxidative status and microbiological findings in chronic periodontitis treated with fluorescence-controlled Er:YAG laser radiation. *Lasers Surg Med* 2010; 42(1): 24-31.
 16. Rotundo R, Nieri M, Cairo F, Franceschi D, Mervelt J, Bonaccini D, et al. Lack of adjunctive benefit of Er:YAG laser in non-surgical periodontal treatment: a randomized split-mouth clinical trial. *J Clin Periodontol* 2010; 37(6): 526-533.
 17. Schwarz F, Sculean A, Berakdar M, Georg T, Reich E, Becker. Treatment with an Er:YAG laser or scaling and root planing. A 2-year follow-up split-mouth study. *J Periodontol* 2003; 74(5): 590-596.
 18. Üstün K, Erciyas K, Sezer U, Şenyurt SZ, Gündoğar H, Üstün Ö, et al. Clinical and biochemical effects of 810 nm diode laser as an adjunct to periodontal therapy: a randomized split-mouth clinical trial. *Photomed Laser Surg* 2014; 32(2): 61-66.