

Yüksek Miyopilerde Excimer Lazer Fotorefraktif Keratektomi Tedavisi[¶]

EXCIMER LASER PHOTOREFRACTIVE KERATECTOMY TREATMENT IN HIGH MYOPIA

Ahmet ERGİN*, Murat EMİR**

* Op.Dr., Ankara Büyükşehir Belediye Hastanesi Göz Kliniği,

** Op. Dr. SB Elmadağ Devlet Hastanesi, ANKARA

Özet

Bu çalışmanın amacı, sferik değeri -6.00 dpt. ile -18.00 dpt. arasındaki yüksek miyopili gözlerde excimer lazer fotorefraktif keratektomi sonuçlarını ve ilgili faktörleri değerlendirmektir. Hastalar -6.00 dpt. ile -10.0 dpt. ve -10.25 dpt. ile -18.00 dpt. olarak iki grupta incelenmiştir. Düşük miyopili grupta postoperatif refraksiyon ve görme keskinliği incelenmiş olup yüksek miyopili grupta ise daha çok postoperatif refraksiyon sonuçları incelenmiştir. Sferik değeri -6.00 dpt. ile -10.00 dpt. olan grupta postoperatif refraksiyon ortalama altıncı ayda stabilize oldu ve %76 ±1.0 dpt. idi. Sferik değeri -10.25 dpt. ile -18.00 dpt. olan grupta ise stabilizasyon birinci yıl sonunda idi ve %52 ± 1.0 dpt. idi. Sonuç olarak düşük miyopili grupta refraktif sonuçlar tatminkar ve stabilize, yüksek miyopili grupta ise tatminkar değildi ve stabilizasyon geç sağlanıyordu.

Anahtar Kelimeler: Excimer lazer, Yüksek miyopi, Refraktif cerrahi

T Klin Oftalmoloji 2000, 9:4-8

Summary

To evaluate the excimer laser photorefractive keratectomy (PRK) results and related factors in eyes with high myopia, spherical equivalent from -6.0 dpt to -18.0 dpt. The patients were evaluated in two groups, one as -6.00 dpt and -10.00 dpt and the other as -10.25 dpt and -18.00 dpt. Within the group with low myopia the postoperative refraction and visual acuity were studied and in the group with high myopia especially the postoperative refraction results were studied. The refraction in the group with spherical equivalent from -6.0 dpt to -10.0 dpt was stabilized in approximately postoperative six months and 76% were ±1.0 dpt. And the stabilization in the group with spherical equivalent from -10.25 dpt to -18.0 dpt was observed in one year and 52% was ±1.0 dpt. As a result the refractive outcomes were satisfactory and stabilized in the group with low myopia, whereas they were unsatisfactory and with a later stabilization in the group with high myopia.

Key Words: Excimer laser, High myopia, Refractive surgery

T Klin J Ophthalmol 2000, 9:4-8

Excimer lazer fotorefraktif keratektomi (PRK), özellikle düşük miyopilerde yüksek miyopilere oranla çok daha tatminkar ve tahmin edilebilir sonuçlar verebilmektedir (1,2). Buna karşın yüksek miyopilerde klinik sonuçların daha değişken olduğu gözlenmiştir. Altı dioptriden (dpt.) daha yüksek miyopilerin tedavisine ilişkin en iyi tedavi metodu henüz belirlenmiş değildir. LASİK (Laser in situ keratomileusis), PRK için özellikle 6.00 dpt. üzerindeki miyoplar için bir alternatiftir. Ancak bugüne dek alınan sonuçlarla ilgili rapor sayısı oldukça azdır (3-6). İntraoperatif flep komplikasyonu

halen çözülememiştir ve bu yüksek dioptrilerdeki uzun süreli takip problemleride halen bilinmemektedir. Örneğin flep irregüler astigmatizmaya neden olabileceği gibi, untouched santral korneal stroma da korneal instabiliteye yada irregüler astigmatizmaya neden olabilir.

Görme fonksiyonlarının özellikle de Snellen görme keskinliğinden çok glare ve kontrast sensitivitenin ölçülmesi, PRK ve LASİK kıyaslamasının sonuçları açısından değerli olacaktır (3). Postoperatif korneal haze ve refraksiyon kusurlarındaki regresyon gibi komplikasyonlar yüksek miyopili grupta daha sıklıkla karşımıza çıkabilmektedir (8-10). Ancak multizone tekniği ile son zamanlarda yüksek miyopili hastalarda da konvansiyonel yöntemlere nazaran daha az haze ve regresyon sağlanabilmektedir. Çünkü bu yöntemle korneal yüzeyden daha az bir ablasyon yapılmakta ve böylece yüksek miyopilerde de uygulanabilmektedir (7-9). Piovella ve Fattori, 1992 yılında multizone ablasyon

Geliş Tarihi: 21.11.1998

Yazışma Adresi: Dr.Ahmet ERGİN
Ziya Gökalp Cad. 37/5 Kızılay /ANKARA

[¶]Yazı daha önce XXXII. Ulusal oftalmoloji kongresinde poster olarak sunulmuştur (Bursa 16-20 Eylül 1998).

profili ile daha az regresyon geliştiğini göstermişlerdir. PRK'nin tahmin edilebilirliği diğer refraktif cerrahi metodlarından daha iyi olduğu için bugün tercih edilir bir cerrahi işlem olarak güncelliğini koruya gelmiştir (11-13).

Bu çalışma da 70 yüksek miyopili göze uygulanan PRK sonuçları değerlendirilerek, nedensel faktörler irdelenmiş ancak kesin veriler için çok daha uzun serilere ve takip sürelerine ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma da Mayıs 1994-Ocak 1998 yıllarında Uvex lazer kliniğinde excimer lazer fotorefraktif keratektomi tedavisi görmüş 35 hastanın 70 gözü incelenmiştir. En kısa takip süresi 6 ay, en uzun 28 ay olup ortalama 20 aydır. Hastaların 22'si erkek, 13'ü kadın olup en küçük yaş 21, en büyük yaş 41 ortalama yaş 28 olarak bulunmuştur.

Hastalar iki gruba ayrılarak, birinci grupta sferik değeri -6.00 dpt. ile - 10.00 dpt. arasında 30, göz ikinci grupta ise sferik değerleri -10.25 dpt ile -18.00 dpt. arasında miyopisi olan 40 göze PRK uygulanmıştır. Her iki grupta en yüksek astigmatizma değeri -4.00 dpt., en düşük -1.00 dpt. idi.

Preoperatif düzeltilmiş görme keskinliğinin en az 0.2 sıra olmasına dikkat edilmiştir. 1. grupta preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 24 gözde (%80) 8/10-10/10 düzeyinde, 4 gözde (%13) 5/10-10/10 düzeyinde, 2 gözde 2/10-4/10 düzeyinde idi.

Pre-operatif kontrollerde tüm hastalara rutin olarak düzeltilmemiş ve düzeltilmiş görme keskinliği, sikloplejikli değerler, keratometri, otorefraktometre, pnömotometri, pakimetrik ölçüm ve korneal topografik analizler (Visioptik) uygulanmıştır. Ayrıca miyopi derecelerinin özelliği dolayısıyla fundus muayeneleride ihmal edilmemiştir. Tüm hastalar gözlerinin durumu, ameliyat sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar ile tedavinin etkinliği hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir.

Geniş saha (multizone) tekniği uygulanmış, hiçbir göze ataçman takılmamıştır. Bu programa göre -15.00 dpt.'nin üzerinde kornea kalınlığına göre optik zone daraltılmıştır. Ancak genelde 7 mm'lik optik zona ulaşılmaya çalışılmıştır. Dioptri aralığına göre %17-%35 regresyon hesap edilerek ablasyon derinliği artırılmıştır. Astigmatizma tüm olgularda miyopi ile aynı seansta tedavi edilmiştir. Technolas kerakor 116 (Münih) Argon Florid 193 nm excimer lazer 10 Hz, 130-150 mj/cm² kullanıldı. Her pulse'deki ablasyon miktarı 0.25 mikrometre olarak kalibre edildi. %0.04'lük oksibuprocainle topikal anestezi sağlandıktan sonra epitel %15'lik alkol

ile debride edildi. Ardından lazer tedavisi hemen uygulandı, tedavi bittiğinde Tobramycine damla ile göz yıkandı. Tüm hastalar için arzulanan düzeltme emetropi idi. Postoperatif iki gün süre ile gözler kapatılarak oral analjezik verildi, gözler açıldıktan sonra topikal Tobramycine (Tobrex) ve Dexamethasone %1 (Onadron) damla, yedi gün kombine sonrasında 1-3 ay sadece Dexamethasone %1 korneal haze ve refraksiyona göre kullanıldı. Hastaların üçüncü gün, birinci ay, üçüncü ay, altıncı ay ve senelik kontrolleri yapıldı. İkinci müdaleye gerek duyulan hastalara dokuzuncu ay genelde ise 12. ayda işlem tekrarlandı.

Postoperatif subepitelyal haze klinik olarak 0-4 grade şeklinde değerlendirildi. O= Tamamen temiz kornea, 1+ = Silik haze, sadece tanjansiyel illüminasyonla belirlenebilen, 2+ = somut haze, fokal illüminasyonla zorlukla görülebilen, 3+ = orta dereceli yoğun haze, iris detayları seçilebiliyor, 4+ = şiddetli haze, göziçi yapı detaylarını tamamen gizleyen.

Sonuçlar

Epitelyal iyileşme tüm hastalarda iki günlük kapama sonucunda komplikasyonsuz olarak gerçekleşti.

Postoperatif düzeltilmemiş görme keskinliği 1. Grupta 9 gözde (%30) 10/10 düzeyinde, 22 gözde (%73) ise 5/10 ve üzerinde başarılı (postoperatif 6.ay). Tablo 1.

Preoperatif sferik değeri (SD)-6.00 dpt. ile -10.00 dpt. (ortalama -8.20± 3.94) olan birinci grupta postoperatif birinci hafta otorefraktometre ölçümlerinde bir overkorreksiyon (ortalama +2.46 ± 1.18 dpt.), birinci ayda daha az olmak kaydıyla hala bir overkorreksiyon (ortalama +1.20 ± 0.84) saptandı. Üçüncü ayda refraksiyon emetropiye yakındı (ortalama +0.56± 0.52), regresyon minimaldi. Altıncı ayda stabilizasyon sağlandı (0.48± 0.46) ve SD 23 gözde (%76) ±1.00 dpt. aralığında idi. Tablo 2, Şekil 1

Preoperatif sferik değeri -10.25 ile -18.00 dpt. (ortalama -13.80± 3.20) olan ikinci grupta ise postoperatif 1. hafta otorefraktometre ölçümlerinde daha fazla bir overkorreksiyon izleniyordu (ortalama +3.60± 1.48). Birinci ayda SD ortalama +1.0 ± 0.98 dpt. lik bir overkorreksiyon, 3. Ayda +0.80± 0.75 dpt. ve altıncı ayda stabilizasyon hala sağlanamamıştı (+0.62± 0.60). Birinci yılda SD 28 gözde (%52) ±1.00 dpt. idi. Tablo 4, Şekil 2

Astigmatizma yönünden değerlendirildiğinde 1.gruptaki 22 gözün (%73) preoperatif astigmatizma ortalaması -1.78± 1.12 dpt, 2. Gruptaki 34 gözün (%85) preoperatif astigmatizma ortalaması 1.95± 1.32 dpt. idi. Altıncı ayda 1.grupta -0.68± 0.66 dpt., 2. Grupta -1.58± 1.18 dpt.lik sonuçlar elde edildi.

Tablo 1. Postoperatif düzeltilmemiş görme keskinliği

Çalışmacılar	10/10 (%)	5/10 ve Üzeri (%)	Göz Sayısı	Takip (Ay)	Lazer
Carson ve Taylor (-5 ile -10) (24)	28	71	194	6	VISX
Helmy ve ark. (-6 ile -10) (4)	18	80	40	6	SUMMIT
Pop ve Aras (-6 ile -10) (8)	75	92	105	6	VISX
Pietila ve ark. (-6.1 ile -10) (6)	5	52.5	104	12	AESULAP
Hadden (-6 ile -10) (3)	59	94	192	6	NIDEK
Bizim (-6 ile -10)	30	73	30	6	TECHNOLAS

Tablo 2. Postoperatif sferik değerler (-6 ile -10 dpt aralığındaki sonuçlar)

Çalışmacılar	±1.0 dpt (%)	Total göz	Takip (ay)	Lazer
Helmy ve ark. (4)	67	40	6	SUMMIT
Pop ve Aras. (8)	85	105	6	VISX
Williams (9)	90	44	12	AESULAP
Kaşkaloğlu (23)	41	53	6	TECHNOLAS
Alio ve ark. (20)	91	53	6	VISX
Pietila ve ark. (6)	41	104	12	AESULAP
Hadden (3)	94	192	6	NIDEK
Bizim	76	30	6	TECHNOLAS

Degeneratif miyopi oranı özellikle 2. Grupta çok yüksek olduğundan görme keskinliğini değerlendirmekten çok arzulanan emetropi ve ulaşılan emetropi farkı cerrahi başarı olarak kritize edildi. Birinci grupta %73 oranında 5/10 ve üzerinde düzeltilmemiş görme keskinliği elde edilirken ikinci grupta 11 gözde (%27) 5/10 ve üzeri düzeltilmemiş görme keskinliği başarılıydı. Bu grupta üç hastada görmeyi düşüren haze (+3) gelişti ve %85 hastada ameliyat öncesi ve sonrası düzeltilmiş en iyi görme keskinliği değişmezken %15 hastada bir sıra azalmıştır. Bu hastalardan ikisinin dört gözüne reoperasyon uygulanmıştır.

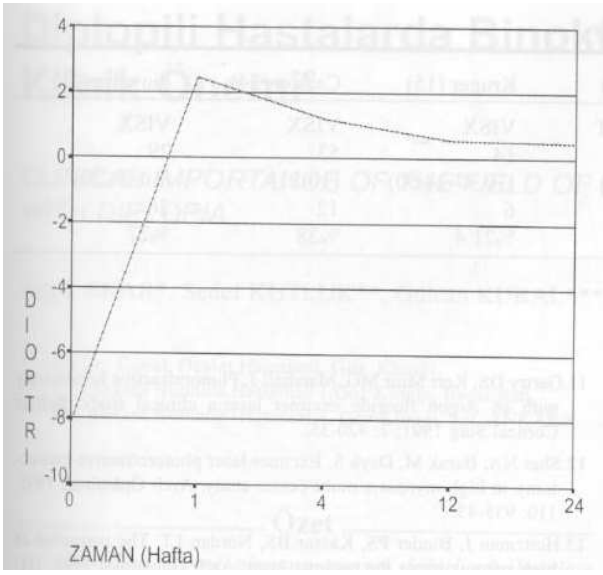
Birinci grupta ise dört gözde (%13) bir sıra azalma görülmüş, diğer 26 gözde (%87) ameliyat öncesi ve sonrası düzeltilmiş görme keskinliğinde değişme saptanmamıştır. Tablo 3. Görme azalmasının en önemli nedeni haze ve düzensiz astigmatizmadır. Bu dört gözde +2 haze saptandı.

Haze hem 1. Grupta (23 göz %76.6) hem 2. Grupta (33 gözde %82.2) ilk aylarda çok yüksek oranda idi ve anterior santral stromada yoğunlaşmaktaydı. 6.ayda 1.grupta 4 gözde (%13), 2. Grupta 9 gözde (%22.2) +2 ve üzerinde haze izleniyordu. Diğer komplikasyonların başında postoperatif iki gün devam edebilen ağrı gelmektedir. Desantralizasyon, düzensiz regenerasyon (irregüler astigmatizma) ve glare (%10) uzun serilerde araştırılmalıdır.

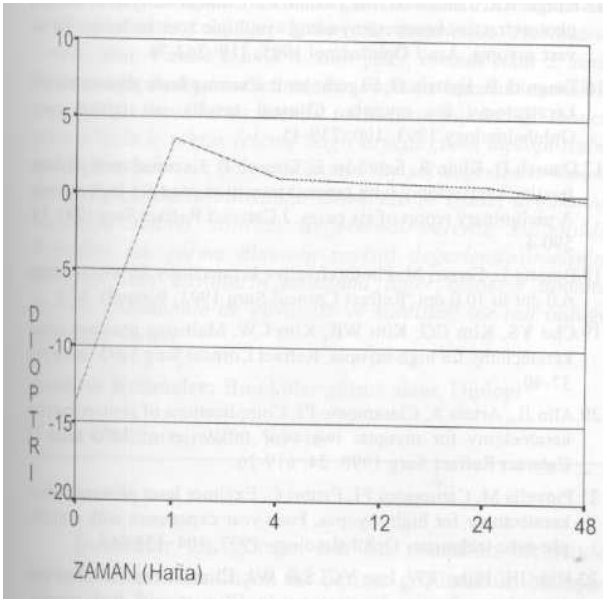
Tartışma

Multizone ablasyon, dioptrik gücü birçok farklı optik alanlara bölen bir yöntemdir. Bu optik alanların sayısı ve büyüklüğü korreksiyon miktarına bağlıdır. Multizone tedavi tekniğinde iki yada üç alandan yedi yada sekiz alana kadar değişen algoritmeler vardır. Böylece korneal yüzeyin daha düzgün olacağı ümit edilmiştir. Yine bu teknik ile daha az korneal haze görülmesinin nedeni korneal fizyolojinin daha az bozulmasıdır ki bu da daha düzgün bir korneal yüzey yada tedavinin küçük alanlara bölünmesi ile azaltılan ısı artışına bağlanabilir (14,15). Bir diğer görüşe göre de, daha düzenli bir kollajen depolanması ve epitelyal hücre tertibini sağlayan daha düzgün geçiş zonları, arzulanan korneal gücün zaman içinde daha iyi korunmasına yardımcı olabilmektedir (16,17).

Yüksek miyopilerde uygulanan PRK'da sonuçların önceden tahmin edilememesi süregelen bir problemdir (18,19). Bu çalışmada da sonuçlara bakıldığında birinci grupta (-6.00 dpt. ile -10.00 dpt) ikinci gruba (-10.25 dpt. ile -18.00 dpt.) nazaran tahmin edilebilirliğin ve istenilen cerrahi başarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Postoperatif erken dönemde beklenen hiperopi, onu takip eden regresyon ve stabilizasyon birinci grupta tatminkar bir seyir izlemiştir. Altıncı ay sonunda %76 oranında istenilen ±1.0 dpt'lik cerrahi başarıya ulaşılmıştır (Tablo B). Yine düzeltilmiş görme keskinliğinde sadece dört gözde (%13) bir sıra azalma



Şekil 1. Birinci grupta postoperatif ortalama sferik değerler.



Şekil 2. İkinci grupta postoperatif ortalama sferik değerler.

kaydedilmiş, 9 gözde (%30) 10/10 düzeltilmemiş görme keskinliği, 22 gözde ise (%73) 5/10 ve üzeri düzeltilmemiş görme keskinliği elde edilmiş olup tahmin edilebilirlik iyi idi. (Tablo 1, diğer çalışmacıların oranlarını göstermektedir.) En iyi düzeltilmiş görme keskinliğindeki düşük oranlı görme keskinliği kaybı (%13) ve düzeltilmemiş görme keskinliğindeki korreksiyonun

tatminkarlığı gözönüne alındığında -6.00 ile -10.00 dpt.lik miyopiler için PRK tedavisi kabul edilebilir niteliktedir. Nitekim Hadden'in yaptığı çalışmada bu ameliyatı geçirenlerin %89'u bu prosedürü salık vermişlerdir. Alio ve ark.nın bir çalışmasında da hastaların sadece %5'inde gece görüşlerinin ameliyat öncesine göre daha kötü olduğu kaydedilmiştir (20).

Daha yüksek miyopili (-10.25 dpt. ile -18.00 dpt.) ikinci grupta ise sonuçlar bu denli tatminkar değildi (Tablo 4). Postoperatif erken dönemde çok daha yüksek bir hiperopi izlendi, regresyon daha uzun süre devam ederek bir yılı aşkın bir sürede stabilizasyon sağlandı ve üç ay süre ile verilen steroidler geç regresyonu engellemedi. Final refraksiyon SD %52 ± 1.00 dpt gibi düşük bir oranda sağlanabilmiş, dört göze haze ve fazla regresyon nedeni ile reoperasyon yapılmış, herbirinde postoperatif görme keskinliğinde bir sıra azalma görülmüştür. Ancak yüksek miyopili hastalar gözlük ya da kontakt lenslerin getirdiği birtakım sınırlamalarla da klinik sorunlarla karşılaşmaktadır. Radyal keratotomi dahil PRK'dan önceki cerrahi prosedürlerle de problem çözülememişken miyopi derecesindeki düşme kısmında olsa PRK, düzeltilmemiş görme keskinliği kalitesinde bir artış sağlar ve buda hasta tarafından bir başarı olarak değerlendirilir. Multi-zone tekniği, yüksek miyopili hastalarda başarı ile tedavi edilebilirlik oranını arttırmaktadır (21).

Artık iyice anlaşılmıştır ki, PRK'nın intraoperatif komplikasyonlarını bir tarafa bırakırsak özellikle yüksek miyopilerde iki büyük sıkıntısı vardır, regresyon ve haze (19,22). Verilen sonuçlardan görüldüğü gibi ilk üç ayda hızlı bir regresyona giren kornea ikinci üç ayda daha yavaş bir regresyona uğramakta altıncı ay civarında stabil bir hal almaktadır. Ancak yüksek miyopi grubunda regresyon daha uzun sürmekte ve bu esnada santral adacık oluşumu ve düzensiz regresyona bağlı irregüler astigmatizma görülebilmektedir.

Tablo 3. PRK ile 2 ve daha fazla sıra kaybı (En iyi düzeltilmiş görme keskinliği)

Çalışmacılar	Göz oranı	Total (%)	Lazer göz sayısı
Carson ve Taylor (24)	9	23	VISX
Pop ve Aras (8)	0	105	VISX
Siganos (25)	15	45	AESULAP
Menezo (26)	13	194	AESULAP
Pietila (6)	5.1	104	AESULAP
Hadden (3)	1	192	NİDEK
Bizim	13	30	TECHNOLAS

Tablo 4. Yüksek Miyopilerin Düzeltilmesinde PRK sonuçları

	Heitzmann (13)	Kim (22)	Kruger (15)	Carson (24)	Piovella (21)
Lazer	VISX	SUMMIT	VISX	VISX	VISX
Göz Sayısı	23	19	14	53	29
Dioptri	(8-19.50)	(8-13.50)	(10.37-24.50)	(10-21)	(10-24.50)
Takip (Ay)	6	6	6	12	26
Post.Op.Ref (Ort. ± 1.00 dpt)	%39	%73	%21.4	%38	%27

Haze ikinci ayın başında başlamakta altıncı ayda maksimuma ulaşmakta daha sonra dekresendo yaparak birinci yıl takibinde azalmaktadır. Değişik çalışmalarda haze oranı, genellikle zamanla azalma eğilimi gösterse de tedaviden 6 ay sonra %7.6-33 oranında bildirilmiştir (13,18,22).

Bu çalışmada görüldüğü gibi PRK'nın başkaca kayda değer bir komplikasyonu görülmemiştir. Steroid kullanımı ile ortaya çıkabilecek göziçi basınç artışı bir problem yaratmamaktadır. Düşük ağrıya ve hızlı görsel rehabilitasyona yolaçan LASİK korneal fleple ilgili ciddi komplikasyonlarının önlenmesi ile PRK'ya iyi bir alternatif olabilir.

KAYNAKLAR

- Liu JC, Wcdonald MB, Warnel R, Andrade HA. Myopic excimer laser photorefractive keratectomy: an analysis of clinical corelations. *Refract Corneal Surg* 1990; 6: 321-8.
- Seiler T, Wollensak J. Myopia photorefractive keratectomy with the excimer laser. One year follow-up. *Ophthalmology* 1991; 98: 1156-63.
- Hadden OB, Ring CP, Morris AT, Elder MJ. Visual, refractive, and subjective outcomes after photorefractive keratectomy for myopia of 6 to 10 diopters using the Nidek laser. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25: 936-42.
- Helmy SA, Salah A, Badawy TT, Sidky AN. Photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis for myopia between 6.00 and 10.00 diopters. *J Refract Surg* 1996; 12: 417-21.
- Hersh PS, Brint SF, Maloney RK. Photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis for moderate to high myopia; a randomized prospective study. *Ophthalmology* 1998; 105: 1512-22.
- Pietila J, Mankinen P, Pajari S, Uusitalo H. Photorefractive keratectomy for -1.25 to -25.00 diopters of myopia. *J Refract Surg* 1998; 14: 615-22.
- Williams DK, FRCSC, FACS, FRCOphth. Multizone photorefractive keratectomy for high and very high myopia: Long-term results. *J Cataract Refract Surg* 1997; 20: 1034-41.
- Pop M, Aras .Multizone/multipass photorefractive keratectomy: six month results. *J Cataract Refract Surg* 1995; 121: 633-43.
- Williams DK. Excimer photorefractive keratectomy for extreme myopia. *J Cataract Refract Surg* 1996; 22: 910-4.
- Taylor HR, Guest CS, Kelly P, Alpíns NA. Comparison of excimer laser treatment of astigmatism and myopia. *Arch Ophthalmol* 1993; 111:1621-26.
- Gartry DS, Kerr Muir MG, Marshall J. Photorefractive keratectomy with an Argon fluoride excimer laser:a clinical study. *Refract Corneal Surg* 1991; 7: 420-35.
- Sher NA, Barak M, Daya S. Excimer laser photorefractive keratectomy in high myopia;a multi-center study. *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 935-43.
- Heitzman J, Binder PS, Kassab BS, Nordan LT. The correction of high myopia using the excimer laser. *Arch Ophthalmol* 1993; 111: 1627-34.
- Piebenga LW, Matta CS, Deitz MR. Two-zone excimer photorefractive keratectomy for moderate myopia. *Ophthalmology* 1995; 102: 1054-59.
- Kruger RR, Talamo JH, Mc Donald RJ. Clinical analysis of excimer photorefractive keratectomy using a multiple zone technique for severe myopia. *Am J Ophthalmol* 1995; 119: 263-74.
- Tengroth B, Epstein D, Fagerholm P. Excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. Clinical results in sighted eyes. *Ophthalmology* 1993; 100: 739-45.
- Dausch D, Klein R, Schröder E, Dausch B. Excimer laser photorefractive keratectomy with tapered transition zone for high myopia. A preliminary report of six cases. *J Cataract Refract Surg* 1993; 19: 590-4.
- Buratto L, Ferrari M. Photorefractive keratectomy for myopia from 6.0 dpt to 10.0 dpt. *Refract Corneal Surg* 1993; 9(suppl): 34-6.
- Cho YS, Kim CG, Kim WB, Kim CW. Multistep photorefractive keratectomy for high myopia. *Refract Corneal Surg* 1993; 9(suppl): 37-40.
- Alio JL, Artola A, Claramonte PJ. Complications of photorefractive keratectomy for myopia: two year follow-up of 3000 cases. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 619-26.
- Piovella M, Camesasca FI, Fattori C. Excimer laser photorefractive keratectomy for high myopia. Four-year experience with a multiple-zone technique. *Ophthalmology* 1997; 104: 1554-65.
- Kim JH, Hahn TW, Lee YC, Sah WJ. Clinical experience of two step photorefractive keratectomy in 19 eyes with high myopia. *Refract Corneal Surg* 1993; (suppl):44-7.
- Kaşkaloğlu M. Results of photorefractive keratectomy for myopia with the Technolas Keracor 116 excimer laser. *J Refract Surg* 1996; 12: 255-7.
- Carson CA, Taylor HR. Excimer laser treatment for high and extreme myopia. *Arch Ophthalmol* 1995; 113: 431-6.
- Siganos DS, Pallikaris IG, Margaritis VN. Photorefractive keratectomy with a transition zone for myopia from -7 to -14 diopters. *J Refract Surg* 1996; 12: 261-3.
- Menezo JL, Martinez-Costa R, Navea A. Excimer laser photorefractive keratectomy for high myopia. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21: 393-7.

