

Kanalikül Kesilerinde Tedavi Yaklaşımı

MANAGEMENT OF CANALICULAR LACERATION

Aylin YAMAN¹, Zeynep ÖZBEK¹, M.Cenk ECEVİT², Özlem BARUT SELVER¹,
Meltem F. SÖYLEV¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Lakrimal drenaj sistemi travması olan hastaların tedavisinde kullanılan cerrahi tekniklerin sonuçlarını değerlendirmek.

Gereç ve yöntem: Dokuz Eylül Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda kanalikül kesisi nedeni ile tedavi edilen 3 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. İki vakada 24 'gauge' branül kullanılarak bikanaliküler anüler entübasyon, bir hastada ise bikanaliküler nazal entübasyon, mukozal anastomoz ve kapak rekonstrüksiyonu ile kombine olarak uygulandı.

Bulgular: İki hastada üst kanalikül, bir hastada ise alt kanalikül kesisi mevcuttu. Hastaların hepsinde kanalikül kesisi direk travma nedeniyle oluşmuştu. Tüp geri alınma zamanı ortalama 5,3 ay (4-6 ay) idi. Hiçbir hastada epifora veya diğer komplikasyonlar görülmedi.

Sonuç: Kanalikül kesilerinin cerrahi tedavisi teknik olarak dikkat gerektiren bir işlemdir. Tecrübeli cerrahlarca dikkatli bir şekilde yapıldığında, polivinil kloridle yapılan bikanaliküler anüler entübasyon ve silikon tüple yapılan bikanaliküler nazal entübasyon ile başarılı sonuçlar elde edilebilir.

Anahtar sözcükler: Kanalikül kesisi, silikon tüp, polivinil klorid branül, bikanaliküler anüler entübasyon, bikanaliküler nazal entübasyon

SUMMARY

Objective: To assess the results of surgical technique for the treatment of patients with trauma of the lacrimal drainage system.

Material and method: Medical records of three patients treated for canalicular laceration in the Department of Ophthalmology Dokuz Eylul University were evaluated retrospectively. In two cases bicanalicular annular intubation by using 24 gauge branule, in one case bicanalicular nasal entubation were performed combined with mucosal anastomosis and lid reconstruction.

Results: Two patients had inferior canalicular laceration and one had a superior canalicular laceration. lacerations of our patients were caused by direct trauma. The silicone tubes were removed after a mean period of 5.3 months (Range 4 to 6 months) There were no persistent epiphora or other complication.

Conclusion: The surgical treatment of canalicular laceration is a technically demanding procedure. Entubation techniques including bicanalicular annular with polyvinyl chloride material and bicanalicular nasal with silicone can achieve successful results, when it is performed carefully by experienced surgeons.

Key words: Canalicular laceration, silicone tube, polyvinyl chloride catheter bicanalicular nasal entubation, bicanalicular annular entubation

Aylin YAMAN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Göz Hastalıkları AD

35340 Inciraltı İZMİR

Tel: (232) 4123063

Fax: (232) 2782717

e-posta: aylinyaman@gmail.com

Kapak iç kenarı ve iç kantal tendon bölgesini içeren travmalarda kanalikül kesileri nadir olmayacak şekilde kar-şımıza çıkabilmektedir. Kanalikül kesisi kolayca görülebi-leceği gibi ilk muayenede farkedilemeyecek şekilde de olabilir. Künt travmaların haricinde kesici yaralanmalar, trafik kazaları, hayvan ısırıkları da kanalikül kesisine neden olabilmekte ve genellikle çocuk ve genç erişkinlerin etkilendiği görülmektedir (1,2).

Tedavisi cerrahi olarak yapılmaktadır. Mümkün olan en kısa sürede tedavinin planlanması gerekmektedir. Ancak yara yerindeki ödem ve hemorajiler sebebi ile tedavi 24-48 saate kadar ertelenebilmektedir. Tedavide esas olan nazo-lakrimal sistem boyunca pasajın açık kalmasını sağla-maktır. Bu amaçla pek çok materyal kullanılmıştır.

Biz bu çalışma ile kliniğimizde lakrimal kanalikül kesisi tanısı ile tedavisi yapılan 3 olguyu değerlendirmeyi amaçladık.

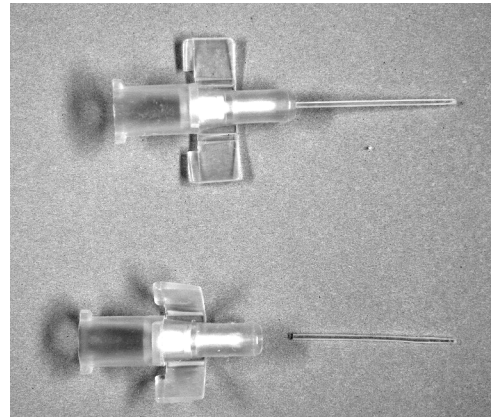
OLGU 1

Dört yaşında erkek çocuk kardeşi ile oynarken elbise askısı kenarı ile sağ göz kapağı iç kenarında yaralanma şikayeti ile acil servise başvurması sonrası tarafımızdan değerlendirildi. Alt kapak iç kantal bölgede düzensiz kenarlı ve ekimotik oblik kesi varlığı olası kanalikül kesisini düşündürdü. Hastanın diğer oftalmolojik muayenesi doğaldı. Genel anestezi altında muayenesi ve gerekirse kanalikül tamiri planlandı. Yaralanmadan yaklaşık 10 saat sonra genel anestezi altında yapılan muayene ile alt kanakülün kesiyeye uygun şekilde oblik olarak kesildiği görüldü. Hastada domuz kuyruğu (pig-tail) prob yardımı ile sağlam kanalikülden girilerek kesik kanalikülün distal ucuna ulaşmaya çalışıldı ancak başarılı olamayınca kanaliküle iyatrojenik hasar vermemek için bikanaliküler nazal entübasyon yapılması planlandı. Kanalikülün distal kısmı ameliyat mikroskobu ile bulunup pediatrik nazolakrimal entübasyon seti ile entübe edilerek burundaki ucu nazal endoskop yardımıyla alt meatustan çıkarıldı. Sağlam olan üst kanalikülden de aynı işlem yapılarak silikon tüplerin uçları bağlanarak burun boşluğunda bırakıldı. Silikon entübasyon sonrası kanalikül duvarları 8/0 vikril suture ile anastomoz yapıldı. Cilt ve subkutan dokular 6/0 vikril suture yardımı ile kapatıldı. Postoperatif pediatrik nazal

dekon-jestan (Ksilometazolin hidroklorür- pediatrik sprey) günde iki kez birer damla olacak şekilde 5 gün ve topikal anti-biotik (Tobramisin %0,3) 4x1 dozunda 10 gün süre ile verildi. Takipte 6. ayda şikayeti olmayan hastanın silikon tüpü kesilerek burun boşluğundan alındı.

OLGU 2

Senkop sonrası başını kapı camına vurarak yaralanan 21 yaşında erkek hasta acil servise başvurması sonrası tarafımızdan değerlendirildi. İç kantüs bölgesinde düzensiz kenarlı kesi ve yüzde muhtelif cilt kesilerinin mevcut olduğu görüldü. Muayene sonrası iç kantüs kesisinin alt kanalikülü içerdiği anlaşıldı. Oftalmolojik muayenesinde başka bir patoloji saptanmadı. Hastaya sedasyon anestezisi eşliğinde kanalikül tamiri planlandı. Kanalikül kesisinin distal kısmı domuz kuyruğu (pig-tail) prob yardımı üst punk-tumdan girilip ortak kanalikül dönülerek bulundu. 5/0 ipek suture probun ucundaki delikten geçirildi ve prob geri çekildi. Aynı işlem kesinin bulunduğu alt punktumada uygulandı. 24 gauge branülün polivinil kloridten yapılmış uç kısmı (polyvinyl chloride-PVC-Medikit branül) serumun girdiği bölümden çıkarıldı (Resim 1).



Resim 1. 24 'gauge' branül ve entübasyonda kullanılan ucu

Suturen üzerinden bu kısım kaydırılarak geçirildi ve uçları punktumdan çıkarıldı. Sutureler düğümlendikten sonra uçları kısaltılarak düğümlü kısmı silikonun içinde kalacak şekilde bikanaliküler anüler entübasyon tamam-

landı. Entü-basyon sonrası kanalikül duvarı 8/0 vikril sûtür ile anas-tomoz edildi. Cilt 6/0 ipek sûtür ile kapatıldı (Resim 2).

Topikal antibiotik damla (Tobramisin) 4x1 dozunda 10 gün süre ile verildi. Cilt sûtürleri 1 hafta sonra alınan hastada izlemde gözde sulanma veya sekresyon gibi bir şikâyet izlenmedi. Hastanın asker olması ve takibimizden kaçacak olması sebebi ile 4. ayda branülü alındı. Gözyaşı kanalının açıklığının devam ettiği lavaj ile izlendi.



Resim 2. Olgu 2'nin postoperatif bikanaliküler anüler entü-basyon görünümü

OLGU 3

Üç buçuk yaşında erkek hasta oynarken elbise askısı kenarı ile sağ göz kapağı iç kenarında yaralanma şikâyeti ile kliniğimize refere edildi. Sağ göz üst kapak iç kantallık bölgede düzensiz kenarlı oblik kesi varlığı, olası üst kanalikül kesisini düşündürdü (Resim 3a).

Hastanın diğer oftalmolojik muayenesi doğaldı. Hastaya genel anestezi altında muayene ve gerekirse kanalikül tamiri planlandı. Yaralanmadan yaklaşık 24 saat sonra genel anestezi altında yapılan muayene ile üst kanalikülün kesiyeye uygun şekilde oblik olarak kesildiği görüldü. Kanalikül kesisinin distal kısmı domuz kuyruğu (pig-tail) prob yardımı ile alt punktumdan girilip ortak kanalikül

dönülerek bulundu. 5/0 ipek sûtür probun ucundaki delikten geçirildi ve prob geri çekildi. Aynı işlem kesinin bulunduğu üst punktuma da uygulandı. Sûtürün üzerinden 24 gauge branülün polivinil klorid ucu geçirildi ve uçları punktumdan çıkarıldı. Sûtürler düğümlendikten sonra uçları kısaltılarak düğümlü kısmı PVC tüpün içinde kalacak şekilde bikanaliküler anüler entü-basyon tamamlandı (Resim 3b).



Resim 3a. Olgu 3'ün üst kanalikül kesisi



Resim 3b. Olgu 3'ün postoperatif geç dönem görünümü

Silikon entübasyon sonrası kanalikül duvarı 8/0 vikril sütün ile anastomoz edildi. Cilt 6/0 ipek sütün ile kapatıldı. Topikal antibiotik damla (Tobramisin) 4x1 dozunda 10 gün süre ile verildi. Cilt sütünleri 1 hafta sonra alınan hastada izlemde gözde sulanma veya sekresyon gibi bir şikayet izlenmedi.

TARTIŞMA

Kanalikül kesileri daha çok çocuklarda ve genç erişkinlerde izlenmektedir. Ortalama yaş, yayınlanmış serilerde 21,4 ile 30,3 yıl arasında değişmektedir (2-4). Bizim olgularımız da benzer şekilde genç yaş grubundandır.

Kanalikül kesilerinin en sık nedenleri arasında, yumruklaşma, köpek ısırıkları, düşme ve çarpışma, trafik veya benzeri kazalar, sopa ve benzeri aletlerle oluşan yaralanmalar sayılmaktadır (5,6). Direk kesici alete bağlı travmalarla birlikte izlendiği gibi sıklıkla künt travmalar sonrasında çıkmaktadır. Argın ve ark yaptığı 10 hastayı içeren bir çalışmada, kanalikül kesisinin hastaların % 80'inde künt travmaya sekonder geliştiğini vurgulamıştır (3). Wulc ve ark da benzer şekilde kanalikül kesilerinin % 84'ünün diffüz travma veya kapak travmasına sekonder oluştuğunu ve bunun iç kantal tendonu ilgilendiren gerilme tipi yaralanmalarda sıklıkla göz kapağı en zayıf noktası olan tars ile medial kantal tendon bileşkesinden ayrılmaya bağlı olarak geliştiğini vurgulamışlardır (2). Bu hipotezi doğrulamak için yaptıkları kadavra çalışmasında kanaliküler bölgede tarsal bölgeye göre daha az konnektif doku olduğunu göstermişlerdir. Böylece bu tip yaralanmalarda kanalikül kolaylıkla etkilenebilmektedir. Literatürdeki bazı çalışmalarda kanalikül kesilerinin nedenleri Tablo I'de özetlenmiştir.

Bizim hastalarımızın ikisinde travma elbise askısı ile gelişirken bir hastada senkop sonucu düşme ile cam kesisi sonucu gelişen direk bir travma tarif edilmekteydi. Yapılan çalışmalarda askıların lakrimal sistemde travmaya neden olabilecek uygun bir yapısının olduğu özellikle çocuklarda ve üst kanalikülde askı ile oluşan kesilerin izlendiği belirtilmektedir (7,8). İzole kanalikül etkilenmelerinin yanında yüz bölgesini ilgilendiren kırılmalarda ve birden çok travmanın olduğu vakalarda da

kanalikül kesisi tabloya eşlik edebilmektedir. Marin ve ark yüz bölgesine ait kırıklara eşlik eden göz ve adneks yaralanmalarına ilişkin çalışmalarında 219 hastanın 3'ünde (%1,3) lakrimal sistem yaralanmasının da olaya katıldığını ifade etmişlerdir (9).

Tablo I. Kanalikül kesilerinin nedenleri

Nedenler	Saunders	Bills n	Hing	Argın
Kavga /saldırı	13	0	18	3
Düşme/çarpışma	8	4	11	3
Köpek ısırığı	6	9	4	1
Spor kazası	6	0	0	0
Sopa ve benzeri	5	3	0	2
Diğer	13	0	9	1
Toplam	51	16	42	10

Alt kanalikül kesileri üst kanalikül kesisinden daha sık karşımıza çıkmaktadır. Her iki kanalikülün birlikte etkilenmesi ise daha da nadirdir. Yalnızca alt kanalikülün etkilenme oranı yapılan çalışmalarda %66 ile %100 arasında değişirken, üst kanalikül etkilenme yüzdesi %0 ile %40 arasında bildirilmiştir (1,4,5,10-14). Bizim olgularımızın ise ikisinde izole alt, birinde izole üst kanalikül kesisi mevcuttu. Literatürdeki bazı çalışmalarda etkilenen kanaliküllerin oranı Tablo II'de görülmektedir.

Alt kanalikül kesilerinin drenajda daha çok rol üstlendiğine inanılması sebebi ile daha önemli olduğu ve tamirinin şart olduğu inancı yaygındır. Bu nedenle üst kanalikül kesilerinin tamiri göz ardı edilebilmektedir. Genel inancın aksine yapılan sintigrafik çalışmalarda gözyaşı drenajında alt ve üst kanalikülün birbirine eşit rollere sahip olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmalara göre alt kanalikül gözyaşının %55 ila 64'ünü, üst kanalikül ise %35 ila 56'sını drene etmektedir (15,16). Moore ve Lindberg ise deneysel olarak tek kanalikülü kapatıkları çalışmalarında subjektif bulguların üst kanalikülü tıkalı olguların % 56'sında, alt kanalikülü tıkalı olguların ise %63'ünde ortaya çıktığını ve bu nedenle her iki kanalikülün eşit role sahip olduğunu vurgulamışlardır (17). Hastalar arasında hatta aynı hastada gözler arasında varyasyondan

bahsedilmiştir. Bu nedenle tek kana-likül yaralanması bile olsa ileride olabilecek travmalar da göz önüne alınarak

hasta tek kanaliküle mahkum edilme-meli ve kanalikül tamiri mutlaka denenmelidir.

Tablo II. Literatürde yayınlanmış bazı kanalikül kesisi tamiri çalışmalarının özeti

	Olgu sayısı	Etkilenen kanalikül			Kullanılan metod	Mukozal anastomoz	Başarı oranı (%)
		Alt	Üst	Her ikisi			
Saunders	51	35	12	4	Bikan-anüler	-	30
Billson	16	16	0	0	Bikan-anüler	10-0 naylon	75
Baylis	8	8	0	0	Monokanaliküler	7-0 gut	60
Pashby	22	?	?	?	Bikan-nazal	-	86
Canavan	55	33	10	12	Değişken	Değişken	38
Kraft	9	?	?	?	Bikan-nazal	-	33
Walter	18	18	0	0	Bikan-anüler	7-0 vikril	100
Hing	42	37	1	4	Bikan-anüler	-	42
Garber	17	13	3	1	Monokanaliküler	7-0	93
Hawes	24	16	4	4	Bikan-nazal	9-0 naylon	95
Jordan	22	11	5	6	Bikan-anüler	Değişken	94
Argın	10	8	0	2	Değişken	7-0 vikril	100
Bizim çalışmamız	3	2	1	0	Değişken	6-0 vikril	100

Tüm travma hastalarında sistemik yaklaşımın esas alınması gerektiği gibi, glob ve özellikle medial kantall bölgeyi ilgilendiren travmalarda lakrimal sistem muayenesi mutlaka değerlendirmeye dahil edilmelidir. Hastanın yaşı da göz önüne alınarak gerekirse genel anestezi altında Bowman sondası ile kanalikül bütünlüğünün varlığı gösterilmelidir.

Kanalikül kesisi tamirinde ilk basamak kesik kanalikülün distal parçasını bulmaktır. Sağlam kanalikülden göz yaşı kesesine enjekte edilecek materyallerle kesik kanalikülün distal ucu bulunmaya çalışılabilir. Bu amaçla literatürde viskoelastik madde, hava, su, metilen mavisi, fluoresein enjeksiyonu denenmiştir (18,19). Ayrıca distal kesik ucu bulmak için pig-tail (domuz kuyruğu) prob kullanılabilir (14). Sağlam kanalikülden daha sonra ortak kanalikül yolunu takip ederek ilerletilen prob kesik uçtan çıkarılır. Ancak bu yöntemde cerrahın tecrübeli olması ve sağlam nazolakrimal yapılarca iyatrojenik hasar vermesi gerekmektedir. Biz hastalarımızın ikisinde distal ucu bulmak için pig-tail prob kullandık.

Lasere kanalikül tamiri için değişik yöntemler kullanılmakla birlikte güvenilir olarak en çok kullanılan yöntemler

arasında monokanaliküler entübasyon, bikanaliküler anüler entübasyon, bikanaliküler nazal entübasyon sayılmaktadır. Hasarlı kanaliküle dokunmadan kapak onarımını yapanlar olduğu gibi, monokanaliküler anüler entübasyon, dakriyosistorinostomi, kanaliküler duvarın konjonktivaya anastomozu, konjonktivadakriyosistorinostomi tarif edilmiş diğer yöntemler arasındadır. Literatürde uygulanan değişik cerrahi yöntemlerin başarıları %30 ila %100 arasında değişmektedir (1,4-6,10-14,20,21). Literatürdeki bazı çalışmaların özellikleri ve başarı oranları Tablo II'de özetlenmiştir.

Bikanaliküler anüler entübasyonun uygulandığı çalışmalarda da değişik bir başarı oranından bahsedilmektedir. Saunders ve ark'nın yaptığı 51 hastayı içeren çalışmada %30 gibi düşük bir başarı oranından bahsedilirken, Walter'ın 18 alt kanalikül hasarlı hastayı içeren çalışmasında ise %100 başarı elde edildiği gösterilmiştir (4,11). Bikanaliküler anüler entübasyon, nazolakrimal kanala zarar vermemesi, ve distal kesik ucu bulmanın daha kolay olması sebebi ile tercih edilen bir yöntemdir. Ancak deneyimli bir cerrah tarafından uygulanmadığı takdirde sağlam kanaliküle ve keseye zarar verebilmesi, yanlış pasaj oluşturma riski ise bu cerrahinin dezavantajlarıdır. Cerrahi sı-

rasında uygulanan stentlerden en uygun olanı yumuşak, dokuya uyumu iyi olan uzun süreli kullanıma izin veren inert bir maddedir. Literatürde sütür materyalleri, teflon kaplı çelik stentler, polietilen, naylon stentler kullanılmış olmasına rağmen en uygun olan stent silikon stentlerdir. Bikanaliküler anüler entübasyon için ortasında lümeni bulunan silikon stentler kullanılmaktadır. Ancak bizim çalışmamızdaki iki olguda anüler entübasyon için branül kateterin PVC ucu kesilerek kullanıldı. Yang ve ark yayınladıkları olgularında, bir yenidoğanda oluşan alt kanalikül kesisini 24 gauge kateter ile monokanaliküler intübasyon uyguluyarak tedavi ettiklerini yayınlamışlardır (22). Biz de benzeri bir kateter ucunu anüler entübasyonda kullandığımız iki vakada başarılı sonuçlar elde ettik. Son yıllarda yapılan hayvan deneyleri ve hücre kültürü çalışmalarında PVC materyel partiküllerinin sitotoksik etkileri gösterilmiştir (23). PVC materyalin, ortası lümenli silikon stentin temin edilemediği zamanlarda kolaylıkla bulunarak uygulanabilecek bir malzeme olduğu, ancak yan etkileri olabileceğinden entübasyon süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması gerektiği inancındayız.

Bikanaliküler nazal entübasyon konjenital nazolakrimal kanal tıkanıklığında 'probing' başarısız olduğunda ikinci cerrahi seçenek olarak klinik uygulamada yaygın olarak kullanılmakta olan başarılı bir yöntemdir. Kanalikül kesilerindeki başarıları literatürde değişik serilerde %42 ile %95 arasında değişmektedir. Cerrahi uygulama sırasında sağlam kanalikül, kese ve nazolakrimal kanalda hasar oluşturma riskinin olması, çoğu kez bir kulak burun boğaz uzmanı ile ortak çalışma gerektirmesi ve postoperatif geç dönemde punktumda erozyon gelişebilmesi gibi dezavantajlarına rağmen, özellikle cerrahi anatomiye hakim ve deneyimli cerrahlarca kolaylıkla uygulanabilmekte ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bizim olgularımızdan birinde bikanaliküler nazal entübasyon ile başarılı sonuç elde ettik. Özellikle ortak kanalikülü olmayan vakalarda 'pig-tail' prob yardımı ile anüler entübasyonun yapılması zor olabilmektedir. Bu gibi vakalarda kanalikülde iyatrojenik bir hasar oluşturmadan nazal entübasyona geçilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, kapak bölgesi ve özellikle mediyal bölgeyi ilgilendiren travmalarda kanalikül kesisi olup olmadığı mutlaka araştırılmalıdır. Kanalikül kesisi tespit edildiğinde

ise cerrahın deneyimine ve hastanın kliniğine uygun yöntem seçilerek anastomoz sağlanmalıdır. Bu cerrahi uygulamalar içinde bikanaliküler anüler entübasyon uygulamasında silikon stent elde edilemediği durumlarda branülün PVC ucunun bu amaçla kullanılabileceğinin akılda tutulması gerektiği düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Canavan YM, Archer DB. Long-term review of injuries to the lacrimal drainage apparatus. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1979; 99:201-204.
2. Wulc AE, Arterberry JF. The pathogenesis of canalicular laceration. *Ophthalmology* 1991; 98: 1243-1249.
3. Argın A, Demir MN, Duman S. Kanalikül kesilerinde onarım teknikleri. *Türk Oftalmoloji Gazetesi* 2001;31:327-333.
4. Saunders DH, Shannon GM, Flanagan JC. The effectiveness of the pigtail probe method of repairing canalicular lacerations. *Ophthalmic Surg* 1978; 9: 33-40.
5. Billson FA, Taylor HR, Hoyt CS. Trauma to the lacrimal system in children. *Am J Ophthalmol* 1974;92:157.
6. Hing SJ. A retrospective study of lacrimal canaliculus injuries in Auckland. *Trans Ophthalmol Soc NZ* 1984;36: 72-73.
7. Fanin JA, Fitch CP, Raymond WR, Flanagan JC, Mazzoli RA. Eye injuries from merchandise display hook. *Am J Ophthalmol* 1995;120:397-399.
8. Berris CE, Wilkins RB. Display hook injuries to the eye. *Ophthalmic Surg* 1980;11:526-527.
9. Marin IM, Tejero RT, Dominquez MF, Gutierrez EM. Ocular injuries in midfacial fractures. *Orbit* 1998; 17: 41-46.
10. Baylis HI, Axelrod R. Repair of the lacerated canaliculus. *Ophthalmology* 1978; 85: 1271-1276.
11. Walter WL. The use of the pigtail probe for silicone intubation of the injured canaliculus. *Ophthalmic Surg* 1982;13:488-492.
12. Garber PF. Management of injuries to the lacrimal system, in Bosniak SL (ed). *Advances in ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery; The Lacrimal System*, Vol 3 New York, Pergamon Press 1984; 175-195.
13. Hawes MJ, Segrest DR. Effectiveness of bicanalicular silicone intubation in the repair of canalicular lacerations. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1985;1: 185-190.
14. Jordan DR, Nerad JA, Tse DT. The pigtail probe,

- revisited. *Ophthalmology* 1990; 97: 512-519.
15. Von Denffer HV, Dressler J, Pabst HW. Lacrimal dacryoscintigraphy. *Semin Nucl Med* 1984; 14: 8-15.
 16. White WL, Glover AT, Buickner AB, Hartshorne MF. Relative canalicular tear flow as assessed by dacryoscintigraphy. *Ophthalmology* 1989; 96: 167-169.
 17. Moore CA, Lindberg JV. An evaluation of upper and lower lacrimal canalicular obstruction *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987;28:308.
 18. Morrison FD. An aid to repair of lacerated tear ducts. *Arch Ophthalmol* 1964; 72:341-42.
 19. Lerner HA, Boyton JR. Sodium hyaluronate (Healon) as an adjunct to lacrimal surgery. *Am J Ophthalmol* 1985; 99: 365.
 20. Pashby RC, Rathbun JE. Silicone tube intubation of the lacrimal drainage system *Arc Ophthalmol* 1979; 97:1318-1322.
 21. Kraft SP, Crawford JS. Silicone tube intubation in disorders of the lacrimal system in children. *Am J Ophthalmol* 1982; 94: 290-299.
 22. Yang X, Jin T, Pang X. Repair of a canalicular laceration in a neonate. *J Pediatr Ophthalmol Strab* 2005;42:306-307.
 23. Yang J, Yie D, Lui J, Lui J, Kao R, Qin F. Cytotoxicity study of heparin coated polyvinyl chloride material. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi* 2005; 22: 739-741.