

Vitreoretinal Cerrahi Aletleri ve Bakımı*

Yusuf ÖZERTÜRK¹

Vitrektomi daha önce, vitreusun ve içindeki istenmeyen dokuların kesilip çıkartılması anlamında kullanılırken, bu gün için vitrektomi aletinin Banko¹ tarafından icadından ve vitrektomi tekniğinin Machemer² tarafından uygulanmasından sonra geçen 24 yıl zarfında pek çok teknik ve teknolojiyi içine alan bir sistem olarak düşünülmektedir.³

Subretinal sıvının internal direnaji, internal sıvı-hava (gaz) değişimi, endo fotokoagulyasyon⁴, retinotomi membran segmentasyonu, delaminasyonu, silikonun vitreoretinal cerrahide kullanılması⁵, vidaların geliştirilmesi⁶, cyanoacrylate retinopeksisi⁷, subretinal cerrahi, sıvı perflorokarbonların kullanılması⁸, yeni aletlerin icadına ve kullanılmasına yol açtı. Vitreoretinal cerrahi aletleri ve bakımı konusunu, A) vitreoretinal cerrahi aletler B) Aletlerin bakımı ana başlıkları altında incelemek gerekir.

A)Vitreoretinal cerrahi aletleri:

I-Aydınlatma ve görüntüleme sistemleri

Vitreus kavitesi normal görme metodlarıyla görülemediği için özel aydınlatma sistemlerine ihtiyaç vardır. Aydınlatma ya göz dışından (eksternal illuminasyon) veya göz içinden (internal - endoilluminasyon) yapılır.

i) Eksternal illuminasyon

1-İndirekt Oftalmoskop: Bu hem aydınlatma yapar, hemde kondanse lensler* yardımıyla görüntüyü sağlar. Küçük pupillaya göre dizayn edilmiş ayrıca çeşitli renk filtreleride olan indirekt oftalmoskoplar tercih edilmelidir.

İndirekt oftalmoskopun avantajları:

a-Hafif media opasitelerinde (kornea, lens, vitreus opasiteleri) kuvvetli ışığı ile tatminkar aydınlatma sağlar. (10 W ile aydınlatma)

b-Aydınlatma için üçüncü bir sklerotomi gerektirmez.

c-Korneal kontakt lens gerektirmediği için korneal ödeme sebep olmaz.

d-Üç boyutlu (stereoskopik) bir görüntü verir.

e-Değişik genişlikte ve daha geniş bir alanı gösterir. (19⁰, 50⁰, 80⁰ lik alanlar)

f-Daha rahat maniplasyon imkanı verir. Skleral depressör yardımıyla fundusun ve vitreusun uzak periferisini görmeyi mümkün kılar.

İndirekt oftalmoskopun dezavantajları:

a-Ters ve hayal görüntü verdiğinden ortama oryantasyon zordur.

b-Ancak tek eli kullanmaya imkan verir. Çift elin kullanılmasını gerektiren cerrahi tekniklerde kullanışsızdır.

c-Ancak 3x büyütme yapabildiğinden epiretinal membran cerrahisinde ve huni ve tünel yapıları içindeki cerrahide güçlük olur.

* 24-26.9.1993 tarihinde Ankara'da düzenlenen 1.Uygulamalı Vitreoretinal Cerrahi Kursu'nda sunulmuştur

1 Doç.Dr, GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Kliniği, İstanbul

2-Ameliyat mikroskopu ile aydınlatma ve görüntüleme:

Vitreoretinal cerrahide, altı yöne hareket edebilen, fokus ve büyütme yapabilen, hem asistan, hemde cerrahi için binoküler görüş sağlayan ayrıca endolaser için filtre sistemi olan ameliyat mikroskopu tercih edilmelidir.

Ameliyat mikroskopu ile görüntüleme 1) Klasik vitrektomi lensleri ile görüntüleme 2) Non kontakt geniş açılı görüntüleme sistemi olarak iki şekilde yapılır.

1)Klasik vitrektomi lensleri yardımıyla görüntüleme: Ameliyat mikroskopu ile kornea üzerine gözün refraktif gücünü nötralize eden kontakt lensler koymadan orta ve arka vitreus ile retinayı görmek mümkün değildir. Bu maksat için çeşitli dioptride ve şekilde "methacrylate" materyelden yapılan, çizilmeyi önlemek için yüzeyi cam tabakası ile kaplı lensler yapılmıştır. Bu lenslerle 20⁰ - 30⁰ lik bir alan görülebilir. Önü düz olan lensler standart bir görüntü verirler. Önü konveks olan lensler imajı büyütürler, bikonkav olan lensler imajı küçültürler. -60 dioptriden -100 dioptriye kadar değişik lensler vardır. Lensler kornea üzerinde ya silikon skleral halka içinde hareketli, ya episkleraya sütüre edilmiş halka içinde sabit veya irrigasyonlu kontakt lensler şeklinde asistan tarafından kornea üzerine tutulurlar. Korneanın şeffaf olmadığı hallerde geçici silikon keratoprotezler kullanılır.

Ameliyat mikroskopunun avantajları:

a)Gerçek, düz bir görüntü verdiğiinden oryantasyon güçlüğü olmaz.

b)30x kadar büyütme yaptığından membran cerrahisinde subretinal alanda, huni ve tünel yapılar içinde emniyetli çalışma imkanı verir.

c)Çift elle çalışma ve 2-3 alet kullanma imkanı verir.

d)Ön segmentte, lens arkasında ve ön vitrede de çalışma imkanı verir

e)Operatöre konfor sağlar.

Ameliyat mikroskopunun dezavantajları:

a)Korneal kontakt lens, kornea, lens yüzeylerinden yansıma ile kamaşmaya ve görüntünün düzgünlüğünün bozulmasına sebep olur.

b)Küçük bir operasyon sahası gösterir (20⁰-30⁰) daha zor bir manipülasyon olur.

c)Hareket kabiliyeti azalır

d)Hafif media bulanıklığında çalışma zorlaşır.

e)Üç-dört sklerostomi yapmayı gerektirir.

f)Korneal kontakt lensler sebebiyle kornea ödemeine sebep olur.

g)Aydınlatması tek yönlü ve diffüzdür.

h)Üç boyutlu (stereoskopik) bir görüntü vermediğinden vitreo-retinal ilişkinin değerlendirilmesinde güçlük çıkarır.

2-Non-kontakt geniş açılı görüntüleme sistemi:

Bu sistemde ameliyat mikroskopuna değişik görüntüleme sistemleri takılarak indirekt oftalmoskop prensipleri biomikroskopla birleştirilmiştir. Bu sayede hem indirekt oftalmoskopun hem de klasik ameliyat mikroskopinin olumsuz yönleri ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

Bu sistemler şunlardır:

a)Binoküler indirekt oftalmomikroskop (Biom): Ameliyat mikroskopunda indirekt oftalmoskopu prensiplerini birleştirmiştir. Fundusun 100⁰ non kontakt ters görüntüsünü verir. Cerrahinin ekstra oküler fazında bio sistemi görüntü alanından yana kaydırılır.

b)Vitreus pan funduskop (VPF): Fundusun 120⁰ lik ters bir görüntüsünü sağlar.

c)Stereoskopik diagonal düzeltici (SDD): Biom ve VPF' un sağladığı ters görüntüler düzeltir. Geniş düzgün bir görüntü sağlar.

ii)İnternal aydınlatma (Endoilluminasyon)

30-150 Watt holejen kaynaklı, çift lamba sistemli kablo ve bunun dışında dış çapı 20 gauge(g) (0.89mm) olan paslanmaz çelikten yapılmış bir boru yardımıyla pars planadan girilerek göz içinin aydınlatılmasıdır. Bu sisteminde çeşitli problemleri vardır.

a)Standart endoilluminatör: Paslanmaz çelikten bir dış kılıf içinde bir cam tüptür.

b)Elastik endoilluminatör: Plastik bir monofilamenttir. Lense yakın vitreusun ve dokuların lense zarar vermeden çıkarılmasında kullanılır.

c)Yüksek ışık şiddetli endoilluminatör: Bir bütün olarak cam monofilamentten yapılmıştır. Dış kılıfı yoktur. Normal endoilluminatörün yetersiz kaldığı zeminin çok karanlık olduğu durumlarda kullanılır.

d)Çok fonksiyonlu endoilluminatör: Değişik vitreoretinal aletlerle birleştirilmiştir.

Endoilluminasyonun avantajları:

1)Kuvvetli bir aydınlatma sağlar. (150W) Bu sayede göz içi yapıları daha iyi görmek imkanını sağlar.

2)Üç yönlü bir aydınlatma sağlar (lokal, diffüz, retroilluminasyon). Kalın opak doku cerrahisinde avantajlıdır.

3)İkinci bir alet olarak (standart olanı) kullanılır.

4)Çok maksat için kullanılır (çok fonksiyonlu olanı).

5)Oküler ortamın hafif opasitelerinde avantaj sağlar.

6)Pupiller dilatasyonun yeterli olmadığı durumlarda da kullanılabilir.

Endoilluminasyonun dezavantajları:

1)Pars plana girişinde künt ucundan dolayı girişi zor olur ve koroid ve retinayı itip yırtıklara (dializ) sebep olabilir.

2)Uzun süren ameliyatlarda retinaya fototoksik etki olabilir.

II-İnfüzyon ve aspirasyon sistemleri:

İnfüzyon ve aspirasyon birlikte düşünülür. Çünkü sıvı dinamikleri her ikisinde tatbik edilebilir. Basınç farkı (vakum) akışının sebebi olarak düşünülmelidir. Bu sistem gözün tonüsünü muhafaza etmeye hizmet eder. Önceleleri yerçekimine göre çalışan bir infüzyon yapıydı. İnfüzyon sıvısı bir şişe veya torba içinde yükselip alçalabilen demir çubuğa asılır ve bir tüp yardımıyla infüzyon kanülüne bağlanırdı. Bu sistemde uzun infüzyon hattı, üç yönlü kanül, infüzyon kanülü sıvı akımına önemli ölçüde direnç göstererek infüzyon basıncı ile göz içi basıncı arasında büyük bir fark oluşmasına sebep olur. Bugün ise modern vitrektomi cihazlarında kullanılan servo sistemler yardımıyla bu problem çözülmüştür. Bu sistemde göziçi basıncı bağımsız değişkendir, infüzyon basıncı ve sıvı akım hızı bağımlı değişkendir. Basınç, basınçlı infüzyon rezervuarlarından ayarlanır. 160-200 cc. lik kaset sisteminin basınçlı bölmesine giriş yapan infüzyon sıvısı 20 g.'luk infüzyon kanülünün duvar kalınlığına uyacak özellikte polisilikon tüp yoluyla vitre içine girer. Bu sistem 500 mm Hg'lık bir emme ile geniş insizyonlarda bile oküler kollapsı önler. İnfüzyon

sistemi a)infüzyon sıvısı (şişe-torba) b)basınçlı infüzyon rezervuarı (üniversal kaset) ve polisilikon tüp c)infüzyon kanülünden ibarettir. İnfüzyon kanüllerinin 20-25 g (0.9-0.6mm) ve 3.5 - 5 - 7 mm lik uzunlukta olanları vardır. İnfüzyon kanülü sklera üzerine sütüre edilerek tesbit edilir. İnfüzyon kanülleri 1.4 mm. lik mikrovitreol bıçak (MVR) veya 20 - 25 g. luk stiletto bıçağı yardımıyla sklerotomi yapıldıktan sonra pars plana yolundan vitre kavitesine girer. İnfüzyon kanülünü yerleştirmeden önce (U) sütürlerini episklara üzerine yerleştirmek hem infüzyon kanülünün vitre kavitesine sokulmasına yardımcı, hemde operasyon sonunda kanül çıkarılınca gözün hipotonüsünü önlemeye yardımcı olur.

Sıvı aspirasyon sistemleri:

a)Şırınga sistemi; ucuna 20 g. luk iğne takılı bir şırınga yardımıyla elle aspire etmeye dayanır. Bunda dokunun ve retinanın iğnenin ucuna takılıp yırtılma tehlikesi vardır.

b)İğne sistemi; bir flüt iğne veya ters akıntılı (back flush needle) iğne ile pasif aspirasyon yapmaya dayanır. Ters akıntılı iğne, ortasından silikon tüp geçen bir sap ve buna takılı bir iğneden ibarettir. Silikon tüp üzerinde bir delik vardır, delik üzerine bastırılıp kapatılıncaya iğnenin ucundan sıvı dokuya doğru fışkırır ve böylece uçtaki doku, membran, kan pıhtısı geri itilerek ucu serbestleştirir. Bu sıvı fışkırması aynı zamanda retina üzerinde göllenmiş kanı karıştırmayada yarar. Sap kısmına çeşitli açıda iğneler takılabilir.

c)Vitrektomi cihazı ile linear aspirasyon; bu vitrektomi konsülünün emme tüpüne bağlanmış bir kanül yardımıyla veya emici kesicinin, emici fonksiyonu kullanılarak yapılır. Basınç kontrol eden aspirasyon sistemi O'Malley ve Heintz⁹ tarafından yapılmıştır. Bu sistem ayak pedalı kontrollüdür. Sıkıştırılabilir kapakla bağlantılı geniş bir vakum odası, sıvı rezervuarı ile birleşiktir. 1983 te Charles ve ark.¹⁰ ilk linear vakum sistemini geliştirdiler. Bu sistemde (Mikrovit) küçük bir bölme daha büyük bir bölme ile irtibatlandırılmıştır. Böylece daha kısa zamanda basınca cevap verir özelliği vardır.

III-Emici ve kesici sistemler:

a)Doku kesilmesi ya mekanik enerji veya elektromagnetik radyasyonla yapılabilir. Mekanik kesmede dahili kesme, harici kesme şeklinde olur. Harici kesme; bunda kesici bı-

çaklar arasında bir açı vardır (makaslarda olduğu gibi). Bu şekilde kesmede doku aletten uzaklaştırılır. Dahili kesme; kesme, iki künt yüzey arasındaki hareketten doğar. Dahili kesmede dokuları uzaklaştırıcı kuvvet tatbik edilmez. Dahili kesmede rotasyonlu (oscillating) ve linear (gullotine) şeklinde olur.

Vitrektomide kullanılan kesiciler üç tiptir:

1-Vitreus kesicileri (suction-cutter): Bunlarda 0.89 mm çapında hareketsiz dış sabit bir tüp ve bunun içinde değişik şekilde hareket eden bir iç parça vardır. Değişik vitrektomi sistemlerinin¹² esas olarak iki temel komponenti vardır. a)Güç kaynağı (konsole) b)vitrektomi probu. Güç kaynağı ya elektro dinamik (elektrik motoru) veya pnomatik (hava basıncı) olur. Elektro dinamik olanlarda güç-ağırlık oranı iyi değildir. 85 gr prob ağırlığı ve elektrik şok tehlikesi vardır. Bunlarda kesiciler çok hafif olmalıdır. Pnömatik güçlü olanlarda güç ağırlık oranı iyidir (22-8 gr)³ Vitreus kesicilerinde basınç farkı ile (vakum yapıp) dokular deforme edilip kesici ucun ağızına çekilirler. (Ultrasonik hareketle kavitasyon, akıntı ve yayma basıncı yapar. Bu basınç kesme bölgesinin uzağında etki yapar) Vitreus kesicilerinin hızlarının iki bağımsız özelliği vardır. a) Bıçak hızı: Hareketsiz, ağır kesme (çim biçme makinesi veya elektrikli traş bıçağı gibi çalışma) prensibine göre çalışır. b) Kesme frekansı: Belirli sürede (dakikada) ne kadar kesme yaptığını gösterir. Kesme frekansı bakımından farklı kesiciler vardır. (600-1800 kesme/dakika)

b)Vitrektomi probu: Probda 1)Taban: tüp bağlantıları vardır. Ayrıca uç açıklığını ayarlayan bir şerit veya somun (vida) bulunur. 2)Sap kısmı: Dış çapı 0.89 mm. olan paslanmaz çelikten yapılmış bir borudur. İçinde hareketli parça vardır. 3) Uç kısmı: Bunun yan kısmını maksimum açıklığı 1mm olan bir açıklık vardır. 50 µ luk aralıklarla açılıp kapanır vitrektomi problemlerinin değişik tipleri, tek kullanılır ve tekrar kullanımlı olanları vardır.

2-Vitreus makasları: Bunlar vitrektomi aletinin kesemediği kalın membranları veya retinaya çok yakın olan membranları kesmek için vitrektomi probuna tercih edilir. Retinaya yakın membranların kesilmesinde vitrektomi probu kullanılır, emmeden dola-yı retina üzerine traksiyon yapar ve iatrojenik retina

yırtıklarına sebep olur. Makaslar, membranların disseksiyonunda, delemantasyonunda ve kesilmelerinde kullanılırlar. Harici kesme prensibine göre çalışan çok çeşitli makaslar vardır. Kesme dokuyu iterek yapıldığından yırtıklara sebep olunur. Elle veya elektro magnetik sürücü ile çalışan makaslar vardır.^{12,13}

a)Elle çalışan makaslar: Değişik açılı (20⁰, 55⁰, 70⁰, 180⁰), künt veya sivri uçlu, bıçak uzunluğu değişik olan (1,7-3,1mm) sutherland tip makaslardır.

b)Otomatik makaslar: Bunda sabit bir distal bıçak birde dik olarak hareketli proksimal bıçak vardır. Kesici kısım pedalla çalışır. Retina yüzeyine paralel membranların kesilmesinde uç disseksiyonunda kullanılır.

3-Laserle kesme: Düşük güçlü, uzun süreli pulse laserler, protein denatürasyonu ve hücre ölümüne sebep olurlar. Bu özellikleriyle ancak koagülasyon ve retinopeksi için kullanılırlar. Fakat doku çıkarmak için kullanılmazlar. Yüksek güçlü, uzun süreli pulse laserler karbonizasyon yaparlar ve geniş termal yanıklara sebep olurlar. Çok yüksek güçlü, kısa süreli pulse laserler bütün dalga boyunda dokuda buharlaşma ve doku çıkartılması (yok edilmesi) ne yararlar. Excimer ultraviolet laserler doku kesmede idealdir. Fakat en iyi kesen dalga boyu (193nm) pratik olarak optik fiberlerle nakledilemez. Diğer dalga boyu ise (248nm) hücrede mutasyona sebep olur. Pulse Neodymium YAG laser ise çok küçük parçalama yaptığından fazla zaman alırlar. Ayrıca hava kabarcığı oluşturmasına da sebep olduklarından çalışma şartlarını güçleştirirler.

IV) Koagülasyon Sistemleri:

Vitreoretinal cerrahide koagülasyon sistemleri, retina pigment epiteli ve koroid arasında aseptik bir iltihabi reaksiyon yaparak neticesinde bu dokuların yapışmasına sebep olurlar. Bu özelliklerinden dolayı retinopekside veya kanayan damarların hemostazında kullanılırlar. Hepsinin ortak özelliği, postoperati olarak preretinal selüler proliferasyonu stimüle ederler. Koagülasyon, direkt veya indirekt (Trans vitreal-trans skleral) yoldan hipotermal veya hipertermal şekilde yapılır.

a) Hipotermal koagülasyon: Bu dokular -70⁰c ye kadar soğutularak kryo ile yapılır. Trans skleral yoldan yapılan kryopeksi kullanışlı olmakla beraber transvitreal yoldan (en-

dokryo) yapılan kryopekside probun ucuna doku yapışması olduğundan frajil olan ince yapılar (retina-membranlar-damarlar) ın mekanik olarak parçalanma riski fazladır. Böylece retinal yırtıklara, kan retina bariyerinin yıkılmasına, aşırı canlı hücre dispersiyonuna ve neticede vitreoretinal proliferasyon gelişmesinin fazla olması gibi sebeplerle endokryopeksi kullanımı hemen hemen ortadan kalkmıştır.

b)Hipertermal koagülasyon: Bu doku ısısı 50⁰c' nin üzerine çıkartılarak yapılır. Bu da iki şekilde yapılır.

1) *Diatermi koagülasyon;* ya saniyede 1 milyon devir (1mHz) yapan radyo frekans enerjisi kullanılarak veya saniyede 13.56 mHz su altı diatermi elektrodlarıyla yapılır.i) 1mHz frekans kullanan bipolar endoprobtta iki elektrod birleştirilmiştir. Dış metalik tüp birinci elektrod, içindeki katı silindir ikinci elektrodur. İki elektrik kordonu her bir elektrodun terminaline bağlanır, sonra da bipolar vitrektomi konsoluna bağlanır. Ayak pedali ile çalışır. ii) 13.56 MHz frekans kullanan su altı diatermi problemlerinde çift yalıtım vardır. Enerji sadece probun ucundan yayılır ve sadece koagüle edilecek yere akım geçer. Çok değişik ve çok maksat için kullanılan tipleri vardır.

Diatermi koagülasyon çapları 100µ altında olan damarların koagülasyonunda laser foto-koagülasyona (FK) üstünlüğü vardır. Çünkü daha küçük çaplı damarlarda, damarı kapatacak kadar enerji absorbe edilemeyeceğinden damarı laserle kapatmak zordur. Ayrıca damarlar tarafından absorbe olmayan enerji civardaki retina ve koroid tarafından tutulur ve bu dokularda hasara sebep olur. Ayrıca oküler mediadaki opasiteler ve damarı çevreleyen skar dokusu laser ışığını dağıtarak laseri etkisiz yapar ve civar dokulara zararlı kılar. Bu gibi durumlarda diatermi koterizasyonla damarlar kapatılır.

2) *Laser fotokoagülasyon;*

Işığın pigment dokularda tutularak termal enerjisiyle koagülasyon yapması esasına dayanır. Bu maksat için çeşitli dalga boyunda laser ışığı kullanılmaktadır. Peyman ve ark.⁴, Landers ve ark.¹⁴, laser endo FK'u geliştirdiler. Daha sonra diod laser endo FK geliştirildi.¹⁵⁻¹⁷ Diode laserler 790 nm. de çalışırlar. Bu ışık görülmediğinden 630nm. laser veya Helium-neon (HeNe) rehber ışık gerekir. Laser

endo FK'da operatörün gözü mikroskoba takılan bir emniyet filtresi ile korunur. Endofoto-koagülörün değişik tipte 19-20 g. luk paslanmaz çelikten kanülü ve buna bağlı bir sapı vardır.

V-Yardımcı Aletler:

Bunlar vitreoretinal cerrahide uygulanan yeni tekniklere göre dizayn edilmiş veya vitreoretinal cerrahiyi kolaylaştırmak için kullanılan ve bir sınıflamaya tabi tutulamayan çeşitli araçlardır. Bunların başlıcaları şöyle sıralanabilir.

1-Hava pompası: Vitreoretinal cerrahide vitreus kavitesi içine devamlı steril hava verilmesi sağlayan önemli bir yardımcı alettir. Hava ya ethylene oxyde ile steril edilmiş şırıngalarda 25-30 g. luk iğneler vasıtasıyla pars plana yolundan veya infüzyon kanülü yoluyla verilir. Veya vitrektomi cihazının konsolünde bulunan sıvı-hava değişim sistemi vasıtasıyla bir ucunda 0.22µ luk filtre takılı, öbür ucu ya infüzyon kanülüne veya 25-30 g. luk iğne yardımıyla pars plana veya afak gözlerde limbus yolundan verilir. Verilen hava basıncı konsülde istenen seviye tesbit edildikten sonra otomatik olarak verilir.

2-Ultrasonik fragmatom: Kataraktöz lensi emülsifiye edip aynı zamanda aspire etmek için kullanılır. Saniyede 40.000 defa titreşim yapan titanium iğneleri bir sapa takılmıştır. Aletin konsolünden ayarlama düğmesiyle 10'ar 10'ar artırılır veya eksiltir. Başlangıçta güç %70 ile başlar. Maksimum %99'dur. Şayet ünitede pulse fonksiyonu varsa saniyede 1-15 pulse yapabilir.

3-Visköz sıvı infüzyonu veya aspirasyonu yapan aletler: Bunlar daha çok silikon yağı için kullanılan özel manivelalı enjektörler, kanüller veya hava basıçlı otomatik sistemlerdir.

4-İntraoküler elektromagnet: Manyetik özelliği olan göz içi yabancı cisimleri çıkarmak için kullanılır. 17-19 g. luk problemleri vardır. Limbal, open-sky veya pars plana yolundan kullanılabilir.

5-Retina çivileri ve vidaları: Retinayı skleraya tesbit etmek için kullanılırlar. Özel yerleştirme forsepsleri vardır. Tantalyumdan yapılmışlardır 1mm çapında ve 2 mm uzunluğundadır.

6-Membranları ortaya çıkarmak ve soymak için aletler: Bunlar preretinal membran cerra-

hisinde kullanılan pek çok çeşit, şekil ve açıda aletlerdir. a) membran soyucu, b) spatula, c) membran mikro disseksiyon seti, d) membran kazıyıcı, e) kancalı forceps, f) ucu tutan forceps, g) dişli ağızlı forceps h) yanı tutan forceps i) mikro cerrahi biopsi forceps j) doku manipülatörleri

7-Yabancı cisim forsepsleri: Bunlar çeşitli açıda ve şekilde 20 g. luk forsepslerdir. Özelliği olan bir yabancı cisim aleti olan "Snare" in 20 g. luk bir tüp ve sapı vardır. Tüpün uçunda prolenden bir halka vardır. Bu halka saptan bulunan ve cerrah tarafından ayarlanabilen bir vida yardımıyla açılır, kapanır. Bu özellikleriyle göz içi yabancı cisimleri özellikle lükse lensler ve göz içi lensleri çıkartılır.

8-Esnek iris rekraktörü: Naylon sütür materyalinden yapılmış fleksible bir çengeldir. Pupili miotik olan veya sineşileri olan pupillalarda geçici bir dilate pupil elde etmek için kullanılır. Lense zarar vermez. 0.5 mm lik bir limbal kesiden sokularak iris çekilir.

9-Çok maksatlı aletler: Bunlar tek alette birden fazla fonksiyonun toplandığı aletlerdir. Pek çok çeşitleri vardır. Devamlı yeni yeni aletler dizayn edilmektedir. Aydınlatılmış makas ve forsepsler, aspirasyonlu endolaser probu, aydınlatmalı vitrektomi lensleri bunlardan bazılarıdır.

B-Aletlerin bakım ve sterilizasyonu:

Vitreoretinal cerrahide kullanılan aletler mikro aletlerdir ve uçları çok hassastır. Bu bakımdan dikkatli kullanılması ve bakımı lazımdır. Operasyon bitiminde aşağıdaki maddeler sırasıyla takip edilmelidir:

a) Metal kısımlar (kesici ve tutucu uçlara dokunmadan) distile su ile ıslatılmış gazla temizlenmeli

b) Uç kısımlar ve kesici kısımlar içinde distile su olan ve ucunda silikon bir tüp takılı enjektör ile temizlenmelidir. Temizlenecek olan alet silikon tüpün diğer ucundan dikkatlice sokulur. Sonra şırıngıdan silikon tüpe distile su sıkılır. 2-3 dk. bekledikten sonra birkaç defa su çekilip sıkılır. Sonra aynı enjektörle hava sıkılır.

c) Vitreus emici-kesicisinin aspirasyon tüpünden 10 cc lik enjektörle distile su fışkırtılır. Sonra da aynı işlem hava ile yapılır.

d) Lensler distile su içinde 3-4 dk. bekletilip sonra hava ile kurutulur. Temizlenen aletler

birbirine ve sert cisimlere değmeyecek şekilde özel muhafaza kutularına veya hassas olan kesici ve uç kısımları silikon tüpler içine sokularak muhafaza edilmelidir. Ayrıca yüksek ısıya (190⁰c) dayanıklı silikon alet kutuları da kullanılabilir.

e) Aletler hiçbir zaman yıkanmadan bırakılmamalıdır. Bu takdirde gerek aközün paslandırıcı özelliğinden gerekse proteinlerin pıhtılaşmasından aletin fonksiyonu bozulur.

f) Aletler hiçbir zaman asid ve bazik sıvılara temas ettirilmemelidir.

g) Aletler sert tel fırçalarla temizlenmemelidir.

h) Aletler fazla ısıtılmamalıdır.

i) Aletler ne birbirine ne de sert başka bir cisme temas ettirilmemelidir.

j) Vitreus kesicileri sıvı içine sokulmadan test edilmemelidir.

Temizleyeci olarak otomatik ultrasonik temizleyicilerde kullanılabilir. Ultrasonik temizleyiciye distile su doldurulup aletler 5 dk. bekletilmelidir.

Sterilizasyon:

a) Gaz sterilizasyon (ethylene oxide)

b) Kuru sıcak hava ile sterilizasyon (140-160⁰c de minimum 15 dk.)

c) Nemli sıcak hava ile sterilizasyon (120-130⁰c de minimum 30 dk.) Nemli sıcak hava ile sterilizasyon hiçbir zaman 140⁰c yi geçmemelidir. Otaklavdan aletler çıktıktan sonra en az 15 dk. havada soğutulmalıdır.

KAYNAKLAR:

1. Banko A: Apparatus for removing blood clots, cataracts, and other objects from the eye US patent no3, 732.852 Feb 14.1969
2. Machemer R: A new concept for vitreous surgery two instrument techniques in pars plana vitrectomy. Arch Ophthalmol 1974; 92:407
3. Charles S, Runge PE: New instrumentation and pars plana vitrectomy techniques. Ophthalmology Clin of NA 1990; 3:517-31
4. Peyman GA, Salzano TC, Green YL: Argon endolaser. Arch Ophthalmol 1972; 99:2037
5. Scott JD: A rationale for the use of liquid silicone. Trans Ophthalmol 1977; 97:235
6. Ando F, Kondo J: A plastic tack for the treatment of retinal detachment with giant tear. Am J Ophthalmol 1983; 95:260

7. Mc Cuen BW, Heda T, Sheta SM: Transvitreal cyanoacrylate retinopexy in the management of complicated retinal detachment. *Am J Ophthalmol* 1987; 104:127
8. Chang S, Özmert E, Zimmerman NY: Intraoperative perfluorocarbon liquids in the management of proliferative vitreoretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1988; 106:668-74
9. O'Malley C, Heintz RM: Vitrectomy via the pars plana. A new instrument system. *Trans pac coast Oto-ophthalmol Soc* 1972;53:121
10. Wang CT, Charles S, Buckingham YT: Linear intraocular suction device US patent no:4, 395,258 July 26, 1983
11. Freeman HM: Vitreous surgery and advances in fundus diagnosis and treatment. *Appleton-Century-Crofts, Norwalk, 1976, p:179-181*
12. Machemer R, Parel JM, Hickingbotham D et al: Membrane peeler cutter. Automated scissors and hooked needle. *Arch Ophthalmol* 1981; 99:152
13. Charles S, Wang CT: Pneumatic intraocular microscissors. *Arch Ophthalmol* 1981; 99:1251
14. Landers MB, Trese MT, Stefanson E et al: Argon laser intraocular photocoagulation. *Ophthalmol* 1982; 89:785
15. Brancato R, Pratesi R, Leoni G et al: Retinal photocoagulation with diode laser operating from a slit-lamp microscope. *Laser Light Ophthalmol* 1982; 2:73
16. Ducker JS, Federman JL, Schubert H et al: Semiconductor laser. Endophotocoagulation of the retina. *Ophthalmic Surg* 1989; 20:717
17. Puliafito CA, Deutsch TF, Boll J et al: Semiconductor laser. Endophotocoagulation of the retina. *Arch Ophthalmol* 1987; 105:424