

# Vitrektomi Aletleri

## Vitreotomy Devices

Mustafa ELÇİOĞLU<sup>1</sup>

### ÖZ

Vitrektomi aletleri ; vitrektomi problemlerini ve bunları kontrol eden sürücü sistemlerini (vitrektomi makinelerini) kapsamaktadır.

Bu yazıda vitrektomi aletlerinin kullanım amaçlarına göre farklılıkları anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Vitrektomi, prob, makine.

### ABSTRACT

Vitreotomy devices includes vitrectomy probes and it's driver systems(Vitreotomy machines),

This article describes the differences of vitrectomy devices according their usage purposes.

**Key Words:** Vitrectomy, probe, machine.

**Ret-Vit 2007;15:Özel Sayı:1-4**

### GİRİŞ

Vitrektomi aletleri; vitrektomi problemlerini ve bunları kontrol eden sürücü sistemlerini (vitrektomi makinelerini) kapsamaktadır.

Bu yazıda vitrektomi aletlerinin kullanım amaçlarına göre farklılıkları anlatılmaktadır.

#### I- Vitrektomi Problemleri

##### A) Kalınlık Standardına Göre Tarihçe

İlk defa Machemer Vitreus Infision Suction Cutter (VISC) adı ile ürettiği vitrektomi probu, dış kalınlığı 17G (1.50 mm) olan iç içe geçen iki metal tüpden oluşuyordu. Dış ve iç tübün uçlarına yakın ufak bir açıklığı(port) vardı (Resim 1). Bu açıklıktan içeri aspire edilen vitreus, dönen iç tüp ile sabit dış tüp arasında sıkışarak kesilmekteydi. Hep aynı yönde dönen iç tüp ucu körelince iç ve dış silindirin arasında vitreus sarılıyor, büyük vitreus traksiyonu oluşturuyor ve iatrojenik retina dekolmanı riski artıyordu. Diğer ufak iki açıklıktan ise infüzyon sağlanıyordu.

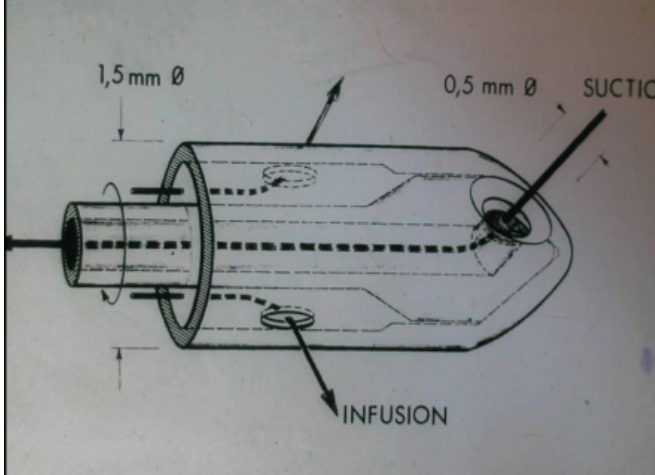
1975 lerde O'Malley giyotin kesicili vitrektomi probunu ve bugünkü anlamdaki konvansiyonel pars plana vitrektomi sistemini tarif etmiştir. Sistemin standardı 20G (0,89 mm) çaplı; vitrektomi probu, ışık probu ve skleraya sütüre edilen infüzyon kanülünden oluşmaktadır. Bunlar bağımsız 3 ayrı sklerotomi ile global giriş yapmaktadır.

Bu sistemde önce konjonktiva kesisi, sonra sklerotomi yapılmakta, vitreo-retinal işlemler tamamlandıktan sonra sklerotomiler, ardından konjonktiva sütüre edilmektedir.

2001 De Juan tanıttığı 25 G (0.51 mm)'lik sistemde ise; infüzyon ışık ve vitrektomi probu çap standardı yarıya yakın küçülmüştür. Sisteme 3 kanül ve keskin trokar ilave olmuştur. Kanül ve keskin trokarlarla konjonktiva ve sklera katları tek hamlede penetre edilmekte, vitreo-retinal işlemler bitirilince kanül çıkarılmakta, kalan ufak sklerotomiye sütür atılması gerekmemektedir.

2004 Eckardt' tarif ettiği 23 G (0.64 mm) sistemde ise ilaveten Pressure Plate ve açılı 23 G'lik MVR bıçağı mevcuttur. Pressure plate konjonktivayı sabitlerken MVR ile konjonktiva ve skleraya tek hamlede eğik kesi yapılmakata ve künt uçlu Inserter kanülleri yerleştirilmektedir. Vitreo-retinal işlemler bitirilince kanüller çekilmekte, eğik açılan sklera tünelleri valv mekanizması ile sızdırmazlık sağlamaktadır. Çoğunlukla ilave bir suturasyon gerektirmemektedir.

Ancak çap küçülmesi ile vitrektomi probundan aspire edilen miktar da azalmaktadır. Kıyaslama yapılırsa; 25 G sistemine oranla aspirasyon debisi 20 G de 4 kat, 23 G de ise 1.5 kat fazladır. Ayrıca problemler incelidikçe esneme artmakta ve dayanıklılık azalmaktadır.



Resim 1: Machemer'in VISC sistemi.

### B) Kullandıkları Enerjiye Göre

Elektrikli probalar ve Pnömatik Problar olarak iki çeşittir. Elektrikli probalarda (Resim 2) kontrol sap içindeki elektrik motorundadır. Elektrik motoru içteki metal tüpü aktif olarak iter (kapanma/kesme) ve yine aktif olarak çeker (açılma/aspirasyon). Pnömatik probalarda (Resim 3) ise kapanma hareketi pnömatik basınçla aktif olarak oluşturulurken, açılma hareketi yay vasıtasıyla pasif olarak oluşturulmaktadır. Bu nedenlerle pnömatik probalarda yüksek kesim hızlarında aspirasyon debisi belirgin düzeyde azalır. Elektrikli probalarda ise açık ve kapalı kalma oranları tüm hızlarda %50 ve %50 oranlarında sabit kalabildiğinden aspirasyonda eksilme hissedilmez.



Resim 2: Elektrikli probalar.



Resim 3: Pnömatik Problar .

Elektrikli probalar pnömatiklere oranla daha büyüktür, probun sadece ucu değişebilir, sap kısmı ise demirbaş cihazdır. Bu nedenle elektrikli probalara gerek otoklavda gerekse kullanım sırasında daha fazla özen gösterilmesi ihtiyacı vardır.

### C) Kullanılan Pnömatik Basıncın Yüksekliğine Göre

Pnömatik probalarda kullanılan hava basıncı 15 ile 47 psi arasındadır. Genellikle basınç 20 veya 30 psi standardındadır. Farklı marka prob ve makine kullanımında bu durum dikkate alınmalıdır.

### D) Kullanılan Pnömatik Konnektöre Göre

Luer konnektör (Resim 4) ve CPC konnektör (Resim 5) olarak iki çeşittir.

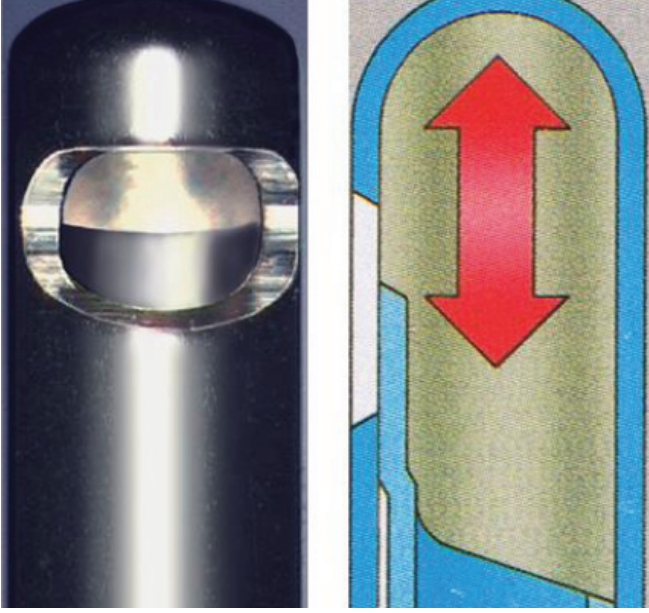


Resim 4: Luer konnektör.



Resim 5: CPC konnektör.

Vitreo-retinal cerrahi işlemlerde glob ve Vitrektomi Cihazı arasında gidip gelen 5 adet tubing bulunmaktadır, bunların basınçları büyük değişkenlikler göstermektedir. Pnömatik vitrektomi basıncı ortalama 25 psi, silikon yağı enjeksiyonu için ise ortalama 3.5 bar (50 psi) gibi yüksek basınçlar kullanılmaktadır. Sıvı-Hava değişimi için ortalama 40 mmHg (0.8 psi) basınç, vakum için ortalama -150 mmHg (-3 psi), irrigasyon için ise ortalama 70 cmSu (1psi) gibi düşük basınçlar kullanılmaktadır. Cihaza farklı marka malzeme kullanımı gibi nedenlerle yüksek ve düşük basınç grubundaki tubinglerin karıştırılması ile cihaza yanlış bağlantısı yapılması ciddi kazalara yol açabilir. Bu nedenle yeni jenerasyon cihazlarda yüksek basınç gruplarındaki tubingler değiştirilmiş ve yerlerine artık CPC konnektörleri kullanılmaktadır.



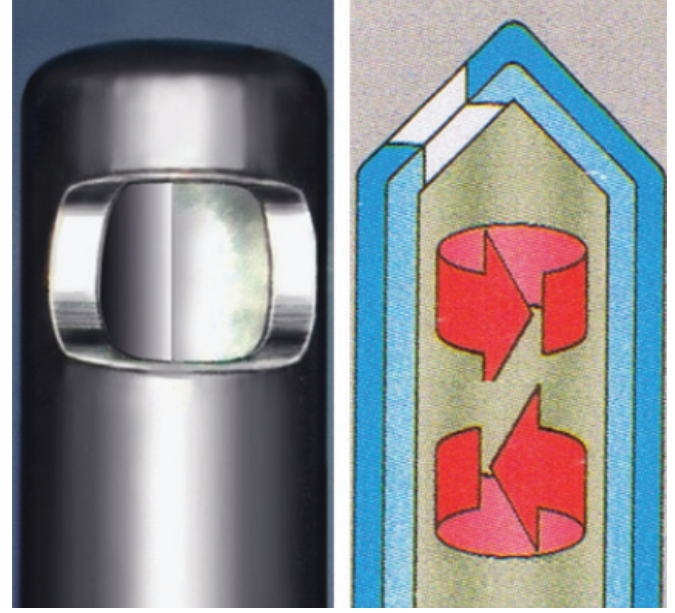
Resim 6: Aksiyel ossilasyon.

### E) Ucu Hareket Tarzına Göre

Aksiyel ossilasyon (Resim 6), veya Torsiyonel ossilasyon (Resim 7).

Aksiyel ossilasyonlu problemler en çok kullanılan ve giyotin tarzında kesi yapan problemlerdir. İç içe iki metal tüpden oluşur. Dış tübün ucu kapalı, uca yakın tarafta silindirik üzerinde ufak bir açıklığı (port) vardır. İç metal tüp, dış tüp içinde ileri geri hareketler yapmakta ve aspire edilen vitreusu giyotinvari kesmektedir.

Torsiyonel ossilasyonlu problemlerde iç içe geçen iki metal tüpden oluşur. Benzer şekilde uca yakın tarafta silindirik üzerinde ufak bir açıklığı (port) vardır. Ancak iç metal tüp sağa sola rotasyonel hareketler yapmakta ve aspire edilen vitreusu kesmektedir. Buradaki rotasyon Machemer'in tarif ettiği şekilde tek yönlü olmayıp, alternasyon gösterdiğinden, prob körelmesi ile vitreus traksi-



Resim 7: Torsiyonel ossilasyon.

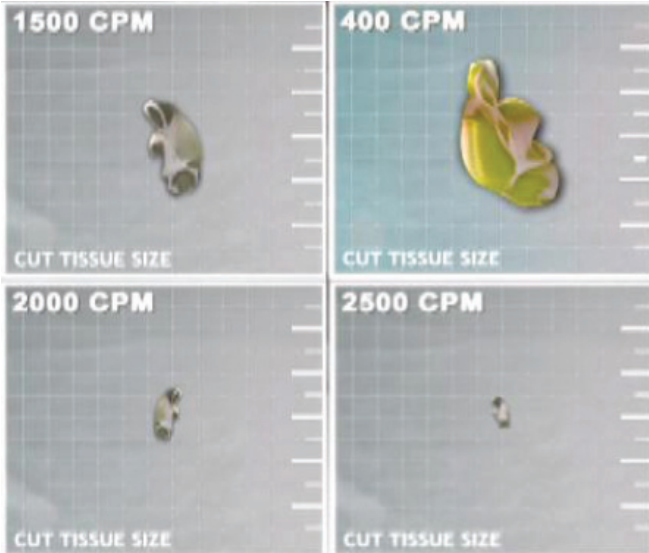
yonu oluşmaktadır. Yine torsiyonel problemlerde aksiyel problemlerden farklı olarak proba toplam 3 tubing gelmektedir, biri aspirasyon için, diğer ikisi ise prob içindeki valfe tahteravalli hareketi yaptıran alternan pnömomatik puls içindir.

### F) Maksimal Kesme Hızına Göre

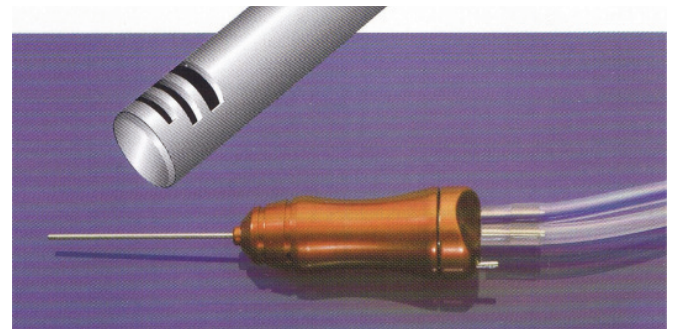
Kesebileceği en yüksek hıza göre problemler düşük, orta ve hızlı olarak 3 sınıfa ayrılabilir.

Düşük hızlılar dakikada 600 kesime kadar ulaşabilirler. Bunların yıpranmaları daha yavaş olduklarından ön vitreus için tercih edilirler. Orta hızlılar ise dakikada 600-1200, yüksek hızlılar ise dakikada 1200-3000 kesi yapabilirler. Vitrektomide kontrollü ve traksiyonsuz kesim için vitreustan olabildiğince ufak parçalar kesmek önemlidir. Özellikle dekole mobil retina üzerindeki vitreusta ve vitreus tabanında traksiyonsuz kesim daha da önemlidir. Traksiyonu azaltmak için probun kesim ağzı küçültülür, vakum azaltılır, yada günümüz teknolojiyle kesim hızı artırılmaktadır.

Aynı vakum oranı ve aynı kesme açıklığı (port) ile sadece kesim oranları yükseltilecek kesilen vitreus parçaları dramatik olarak küçültülebilmektedir (Resim 8).



Resim 8: Kesim hızlarına göre kesilen vitreus parçalarının büyüklükleri.



Resim 9: Kademeli açıklığa sahip "Vitreus shaver".



Resim 10: High Speed Vitrectomy Transformer (Dr. M. Elçioğlu).

### G) Kesici Ağız (Port) Büyüklüğüne Göre

Sabit , vida ile ayarlı, kademeli (Resim 9) olarak üç tiptir. Ancak teknolojinin kesim hızlarını yükseltilmesine izin vermesi ayarlı ve kademeli vitrektomi problemlerine olan ihtiyacı ortadan kaldırmıştır.

### H) Kullanılacak Göz Segmentine Göre

Ön segment vitrektomisi için üretilen problemler tutuşu kolaylaştırmak için yaklaşık 5 mm kadar daha kısa üretilmektedir. Bunlar arka segment için kısa kalırken, arka segment için üretilen 30 mm'lik problemler ise ön segmentte de kullanılabilirlerdir.

### I) İlave Fonksiyonlu

Işıkli vitrektomi problemleri vitreus taban disseksiyonunu kolaylaştırır. Böylece operatör bir eli ile kendisi indentasyon yaparken, diğer eli ile de aydınlatılmış vitreus tabanında vitrektomi yapabilmektedir. Ancak dayanıksızlığı ve ek maliyeti dezavantajlarıdır.

## II-CİHAZLAR

### A) Vitrektomi Hızlandırıcıları

Eski cihazlardaki düşük kesim hızları, iki yolla daha güvenilir hale getirilebilmektedir. Kademeli ayarlı problemlerle (Vitreus Shaver) veya mevcut düşük kesim hızlı ana cihaza ilave bir cihazla kesim hızının yükseltilmesidir. Ana cihazın üzerine yerleştirilen "High Speed Vitrectomy Transformer" cihazı ile kesim hızı ve probu günümüz teknolojisine uygun hale getirilebilmektedir (Resim 10).

### B) Pedal Modları

Vitrektomi sırasında ergonomik kullanım için farklı modlar üretilmiştir.

Proportional vakum modu: vakum derinliği pedala basılması oranında artar. Ancak vitrektomi hızı hep sabittir.

Separate Dual Linear mod : pedal dikey basılması ve yatay döndürülmesi oranında vakum ve vitrektomi hızı birbirlerinden bağımsız olarak artar veya azalır.

Simultane Dual Linear : Vakum derinliği ve vitrektomi hızı pedalın sadece dikey lineeritesi içinde birlikte artar veya azalır.

### C) Vakum Üreteçleri

Peristaltik veya venturi olabilir. Vitrektomi için gerekli vakum pulsasyonsuz, pedal lineeritesi ile orantılı enerjik vakum derinliği sağlayabilmelidir. Software teknolojisi ile bu vakum üreteçlerinin avatajları birbirine yaklaştırılmıştır. Ayrıca günümüzde birçok cihazda da iki pompa birlikte bulunmaktadır.