

DERLEME

REVIEW

Oertli Vitrektomi Cihazı: OS4

OS4 Vitrectomy Device of Oertli

¹ Uğur GÜRLEVİK / ORCID No: 0000-0003-2965-481x² Cumali DALOKAY / ORCID No: 0000-0001-8226-092X³ Kayhan MUTLU / ORCID No: 0000-0001-7447-2551¹ Doçent Doktor, Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD, Aksaray/Türkiye² Asistan Doktor, Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD, Aksaray/Türkiye³ Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD, Aksaray/Türkiye**Geliş Tarihi/Received:** 08/06/2023 **Kabul Tarihi/Accepted:** 31/08/2023 **DOI:** 10.37783/CRJ-0424**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Aksaray Eğitim ve Araştırma Hastanesi/Göz Hastalıkları/ Aksaray/ TÜRKİYE **Tel./Phone:** +90 (505) 442 4695, **E-posta/E-mail:** ugurlevik@hotmail.com

ÖZ

1970'lerin başında vitrektomi cihazlarının ilk prototiplerinin yapılması ile başlayan vitrektomi ameliyatları, günümüze kadar teknolojik gelişmelere paralel olarak giderek yaygınlaşmıştır. Pompa sistemleri, aydınlatma sistemleri ve lazer sistemlerindeki gelişmeler ile hasta güvenliği ve cerrahin konforu giderek artmaktadır. Piyasada birçok vitrektomi cihazı üreten firma bulunmaktadır. Her bir cihazın diğerine üstün olduğu bazı özellikler bulunmaktadır. İlk vitrektomi cihazı prototipinden beri bu alanda çalışan Oertli firmasının güncel vitrektomi cihazı OS4'tür. Bu derlemede Oertli firmasının vitrektomi cihazı OS4 hakkında bilgi vereceğiz.

Anahtar kelimeler: Vitrektomi cihazı, Oertli, OS4, Speep pompa

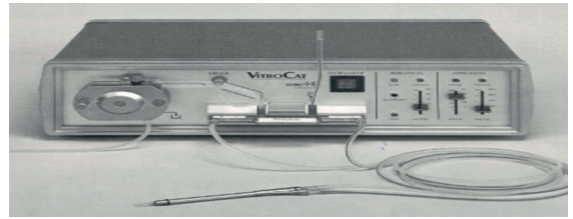
Abstract

Vitrectomy operations, which started with the construction of the first prototypes of vitrectomy devices in the early 1970s, have become increasingly widespread in parallel with technological developments until today. With the developments in pump systems, lighting systems, and laser systems, patient safety and surgeon comfort are increasing. There are many companies producing vitrectomy devices in the market. Each device has some features that are superior to the others. The current vitrectomy device of Oertli, which has been working in this field since the prototype of the first vitrectomy device, is OS4. In this review, we will give information about the OS4 vitrectomy device of Oertli.

Key words: Vitrectomy device, Oertli, OS4, Speep pump

Giriş

Oertli, 1955 yılında İsviçreli Heinz Oertli tarafından kurulmuş, İsviçreli bir göz doktoru olan Dr. Alfred Bangerter ile olan işbirliği neticesinde göz cerrahi aletleri alanına yönelmiştir. 1970'lerde güncel vitrektomi cihazlarının ilk prototipi yapıldığından birkaç yıl sonra Oertli, Prof. Dr Klöti ile birlikte ilk vitreus kesicisini geliştirdi. 1974'de ilk kez "VitroCut" isimli sıvı akışkanlı otoklavda steril edilebilir kaset ile çalışan vitrektomi cihazını geliştirdi. (Şekil 1) Oertli, 1996 yılında peristaltik/venturi dual pompa sistemini geliştirdi ve 2002 yılında güncel vitrektomi cihazı OS4'ün öncüsü OS3'ü geliştirdi. Oertli bu tarihten günümüze kadar gerek ön segment gerekse arka segment göz cerrahisi alanında yenilikler yapmaya devam eden bir firmadır¹.



Şekil 1: Oertli firmasının geliştirdiği ilk vitrektomi cihazı "VitroCut"

OS 4 Cihazına Genel Bakış

Oertlinin güncel vitrektomi cihazı OS4 tür. Bu cihazın diğer vitrektomi cihazlarından farkı 3'lü pompa sistemine sahip olmasıdır. Geleneksel vitrektomi cihazlarında venturi/peristaltik pompa sistemleri bulunur. OS4 cihazında bu iki pompa sistemine ilaveten Oertlinin geliştirdiği üçüncü bir pompa olan "SPEEP"

modu vardır. SPEEP terimi İngilizce “Speed” ve “Precision” kelimelerinin kısaltması (Spee-P) olup “Hız ve Hassaslık” anlamına gelir. SPEEP pompası, peristaltik pompa prensibine dayanır. Hem akış hem de vakum birbirinden bağımsız olarak düzenlenebilir, bu da doku türünden bağımsız olarak tutulabilirliğin hassas bir şekilde kontrol edilmesini sağlar. Oklüzyon sırasında doğrudan yanıt ve verimliliği en üst düzeye çıkarırken güvenli ve stressiz çalışma sağlar. SPEEP modunun avantajlarını daha iyi kavramak için, iki geleneksel pompanın nasıl çalıştığını anlamak faydalı olur. Peristaltik bir pompada, çarkın hızı kontrol edilerek akış düzenlenir. Vakum ikincildir ancak bu durum, direnci artırdığımız veya ucu tıkadığımız anda vakum seviyelerinin artacağı anlamına gelir. Güvenli bir vakum için çok düşük bir maksimum seviye ayarlanabilir, ancak bu yavaş bir vitrektomi ile sonuçlanır. Alternatif olarak, mantıklı olan bir venturi pompası kullanmaktır; Kesici dokuyu manipüle etmek için kullanıyorsa, akış yerine vakumu kontrol etmek gerekir. Ancak vakumu artırmak, tehlikeli derecede yüksek seviyelere ulaşabilen akışı da artırır bu da çok fazla aspirasyon riskiyle karşı karşıya kalınacağını anlamına gelir. SPEEP modunda, vakum kontrol edilerek vakumu doku manipülasyonu için tutma kuvveti olarak kullanabilir fakat akış önceden ayarlanmış bir maksimum ile sınırlanır. SPEEP modunun bu özelliği, periferde hassas, kontrollü çalışma ihtiyacı içeren hem ön hem de arka segment cerrahileri için faydalı bir özelliktir. Özetle SPEEP modu venturi pompasının etkinliğini peristaltik pompanın güvenliğiyle birleştiriyor.¹⁻⁴

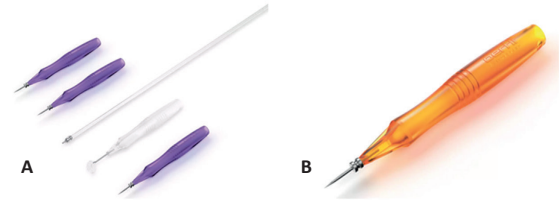
İnfüzyon, yerçekimiyle veya aktif (BSS içine basınçlı hava verilerek) olabilir ve aspirasyon, 60 mL/dak’ya kadar akışa ve 650 mmHg vakuma izin verir. İnfüzyon ayak pedalından manuel olarak da vaka esnasında ayarlanabilir. Tek kesici bıçaklar ile 5000 kesi, çift kesici giyotin bıçaklar ile 10000 kesme/dakika kapasitesine sahiptir.² Vitrektomi problemleri 23G,

25G ve 27G olacak şekilde 3 çeşittir. Sistem 5 bar harici basınç ile çalışır. Tüm bu pompa sistemleri ve ön/arka segment cerrahisi için tek kaset yeterlidir. (Şekil 2)



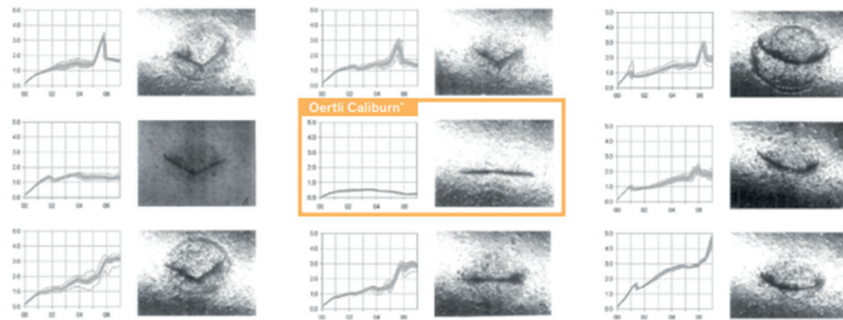
Şekil 2: OS4 cihazı ve kaseti

OS 4 cihazında kablosuz, entegre lazer özelliği olan dual pedal özelliği bulunmaktadır. Oertli vitrektomi sistemlerinde kaliburn trokar sistemi kullanılmaktadır. Trokar içinde yerleşimli çift oluklu valf bulunmaktadır. (Şekil 3)



Şekil 3: (A) Kaliburn trokar sistemi, tek kullanımlık (B) Kesik bıçaklı tek trokar, tek kullanımlık

Yapılan bir çalışma göstermiştir ki oertli trokar sistemi sklerada daha düzgün yüzeyli bir kesi yapmakta ve bu durum operasyon sonrası yara iyileşmesi için olumlu bir etki sağlamaktadır.³ (Şekil 4)

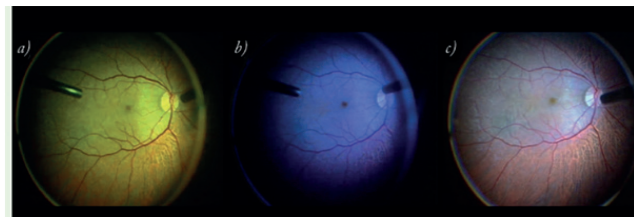


Şekil 4: Farklı trokar sistemlerinin (Geuder, Alcon, Fritz Ruck, Eyeteck, DORC ve Bausch and Lomb) skleral yara formasyonunun Oertli trokar sistemi ile karşılaştırılması. (ortada sıradaki yukarıdan 2. Görsel oertli trokarına aittir.)

Vitrektomi yapmak için kullanılan aletler ne kadar değişirse değişsin, prosedürün ilkeleri aynı kalır: vitreusu kesmek, retina-yara zarar vermeden aspire etmek ve çıkarılan vitreus miktarını infüzyonla değiştirmek. Bunları güvenli ve verimli bir şekilde yapabilmek için vitreus boşluğunun uygun şekilde aydınlatılması gerekir. Bu, yeterince parlak bir ışığa sahip olmaktan daha

fazlası anlamına gelir. Işık, hasta ve cerrah için de güvenli olmalıdır. Işık toksisitesi, foton enerjisinin retina üzerindeki fiziksel etkisidir ve 25 joule/cm²’lik bir değer retina için tehlike eşiğine sahiptir. Işığın dalga boyu azaldıkça frekansı ve fotonik enerjisi artar; bu, dalga boyları ne kadar kısa olursa, oküler toksisite potansiyelinin o kadar yüksek olduğu anlamına gelir.

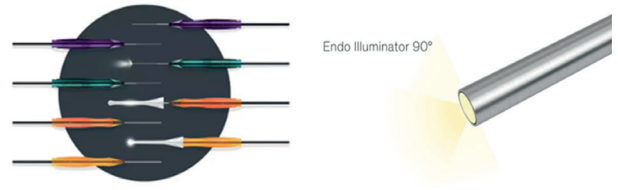
Bu toksisiteyi beş faktör belirler: Işınım (ışık yoğunluğu), Aydınlatma (ışık parlaklığı), Absorbans (retina dokusunun), Dalga boyu (nanometre) ve Maruz kalma (zaman). Tüm ışıklar benzer özelliklere sahip değildir. Aynı aydınlatma koşulları ve maruz kalma süreleri altında, en güvenli ışık kaynağı cıva buharlı ışıktır. Bir sonraki en iyisi, 435 nm filtreli bir ksenon ışık, ardından bir halojen ışık ve ardından 420 nm filtreli bir ksenon ışıktır ve en az güvenli olanı metal halojenür ışık kaynağıdır. Vitrektomide kesi küçüldükçe ışık kaynağının gücünü artırmak gerekir. Aynı ışık kaynağını kullanarak, 23 G ışık probu 20 G'nin ışığının yaklaşık yarısını iletirken, 25 G ışık probu yaklaşık yüzde 40'ını iletir. Oertli firması "GoodLight" ismini verdikleri LED ışık kaynağını kullanmaktadır. LED ışık teknolojisi son yıllarda oldukça gelişmiş olup uzun süre maruziyette bile retinal toksite izlenmemiştir. Ayrıca LED ışık kaynakları uzun ömürlü olmaktadır. ⁴ OS4, biri beyaz diğeri renkli olmak üzere iki LED ışık kaynağı içerir. Renkli ışık, göz içi yapıları görselleştirmek için optimum kontrast için sarı ve mavi dalga boylarının karıştırılmasına olanak tanır ve cerrahlar, işlem sırasında herhangi bir noktada renk oranını istedikleri gibi ayarlayabilirler. İç limitan memranı ve vitreusu daha iyi görebilmek için ışık kaynağında mavi dalga boylarını kullanmak, kanamayı tespit etmek için sarı dalga boylarını kullanmak gerekir. Hava altında tüm ışık kaynaklarında yansıma ve görüntü kalitesi düşer. Sarı ışığı daha yoğun kullandığımızda hava altında görüntü standart ışığa kıyasla daha iyidir. Cerrahlar vaka sırasında bu ışıkların ikisinin herhangi bir karışımından da yararlanabilirler. ⁵ (Şekil 5)



Şekil 5: OS4 mavi/sarı ışığın şiddetinin ayarlanabildiği ekran ara yüzü ve farklı ışık ayarlarında retinanın görünürlüğü

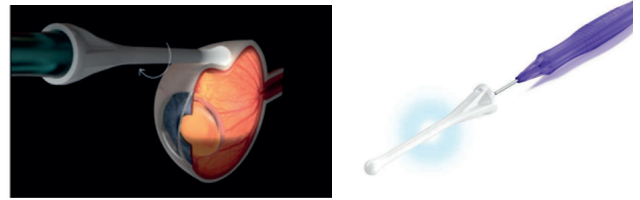
Endoilluminator için iki el tipi prob mevcuttur: 90° açılı prob ve panorama probu. Endo illuminator Panorama, optimum aydınlatma için geniş bir uca sahiptir ve cerrah çalışırken parlamayı önlemek için korumalıdır. 90° prob, vitreusun görselleştirilmesi için iyi bir odaklanmış nokta sunar,

ancak sınırlı bir genel bakış sunarken, panoramik uç, geniş alan geometrisine sahiptir ve tüm operasyon alanının iyi bir genel görünümünü sağlar (Şekil 6). OS4'ün aynı zamanda 25G trokar girişli avize ışığı da mevcut olup 25G cerrahilerde avize ışığını diğer trokarlardan da kullanabilme imkanı vardır. Diğer avize ışıkların aksine ışığın gövdesi fleksibeldir ve gözü çok fazla devriye etmez ⁶.



Şekil 6: Endo aydınlatıcı çözümler 20G'den 27G'ye kadar mevcut

OS4 cihazında "ViPer trans skleral aydınlatma" indantatörü mevcut olup standart ışık probunu bu indantatöre takıp periferik vitreus temizliğinde vitreusun görünürlüğünü artırma imkanı olmaktadır.(Şekil 7)



Şekil 7: ViPer Trans skleral indantatörlü ışık probu

OS4'te cihaza entegre cihazın kendi ayak pedalından ayarlanabilen 532 nm yeşil endolazeri mevcuttur. Düz, eğimli ve yönlendirilebilen lazer probu seçenekleri mevcuttur. (Şekil 8) Son yıllarda geliştirilen bir özellik olarak OS4'te mikroskoba entegre, lazer kullanılırken otomatik olarak devreye giren bir lazer filtresi mevcuttur. Cihazda kablosuz, dual özellikli, yaklaşık yüze yakın ayar seçeneğinin olduğu bir ayak pedalı kullanılmaktadır. Cihazın silikon alma/verme sistemlerinin trokara geçmeli ve universal uçları mevcuttur. Kaliburn trokar sistemine geçmeli uç ile silikon alma/verme işlemi oldukça hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleşir ¹.



Şekil 8: OS4 eğri lazer probu

Sonuç

3 portlu vitrektomi tekniğinin gelişmesi ile retinal bir çok patolojiye müdahale imkanı doğmuştur. Vitrektomi prosedüründe en önemli aşama retinaya yakın çalışıldığı için güvenlidir. Retinaya yakın hatta retina üzerinde çalışırken kullandığımız cihazın güvenilir olması gerekir. OS4 cihazında diğer cihazlardan farklı kılan iki temel özellik vardır. Birincisi geleneksel pompa sistemlerine ek olarak üçüncü bir pompa sistemi olan Speep modu bulunmaktadır. Speep modu ventüri ve peristaltik pompanın birleşiminden oluşmuştur ve cerraha retinada çalışırken güvenli bir çalışma ortamı sunmaktadır. İkinci olarak vitrektomi esnasında farklı dalga boylarındaki renkleri kullanarak retinal dokuların görünürlüğünü artırma imkanı vardır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak vitrektomi cihazlarında da gelişmeler olmaya devam edecektir.

Kaynaklar

1. Oertli kurumsal internet sayfası, Oertli başarı hikayesi,2023, www.oertli-instruments.com
2. Henrich PB, Valmaggia C, Lang C, et al. The price for reduced light toxicity: Do endoilluminator spectral filters decrease color contrast during Brilliant Blue G-assisted chromovitrectomy? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2014;252:367-74
3. Tayyab H, Jamil S, Hashmi S. In Vitro Comparison of Various High-Speed Vitrectomy Machines Using Dual Blade Cutters. *Cureus.* 2021;13(5):e15021.
4. Meyer CH, Kaymak H, Liu Z, Saxena S, Rodrigues EB. Geometry, penetration force, and cutting profile of different 23-gauge trocars systems for pars plana vitrectomy. *Retina.* 2014;34(11):2290-2299.
5. Gandorfer A, Mercanti A, Prunte C, Karabas L, Luff A, Priglinger S (2015), How the OS4® and HDC Control Take Your Vitreoretinal Surgery to the Next Level. *The ophthalmologist* 2016;1:1-12
6. Andreas Pollreis, The Benefits of Trocar-Based Chandelier Vitreoretinal Surgery, *Retina Today.* January/February 2021: 16 (1): 30-32.



Doç. Dr. Uğur GÜRLEVİK

Gazi Üniversitesi Tıp fakültesinden 2004 yılında mezun oldum. Daha sonra Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma hastanesinde asistanlığımı yapıp 2010 yılında uzmanlığımı aldım. Sivas Asker hastanesinde askerliğimi yapıp 2012 de mecburi hizmet için Aksaraya geldim. 2018 yılında Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi kadrosuna geçtim. Halen Aksaray Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Biriminde Doçent Doktor olarak çalışmaktayım. Uluslararası ve ulusal dergilerde yazılarımın yanında editörlüğünü ve bölüm yazarlığını yaptığım “Retina Acillerinde Tanıdan Tedaviye” isimli birde kitabım bulunmaktadır. İyi derece İngilizce ve orta seviyede Almanca bilmekteyim.