



Università degli Studi di Milano
FONDAZIONE IRCCS CA' GRANDA
OSPEDALE MAGGIORE POLICLINICO

U.O. OCULISTICA
Dir.: Prof. R. Ratiglia

Chirurgia vitreo-retinica: presente e futuro

R. Ratiglia

XXXVI CONGRESSO ANNUALE SOSi

14 – 16 Aprile 2011, Acireale (CT)

Chirurgia vitreoretinica

- **Macchine e strumentazione chirurgica**
- Illuminazione
- Osservazione del campo operatorio
- Adjuvanti non strumentali (farmaci, sostanze tamponanti, etc)

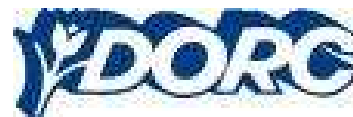
Macchine

Caratteristiche peculiari:

- **Aspirazione/Taglio**
- **Infusione**



Millennium TSV 25
System

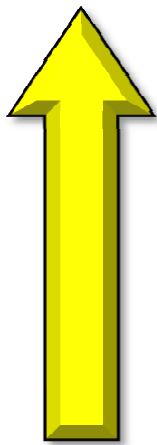


Flusso

Legge di Poiseuille del flusso in un cannello

Il flusso è proporzionale a:

$$(P_1 - P_2) \cdot k \frac{\pi \text{Raggio}^4}{8 (\text{Lunghezza} \times \text{Viscosità})}$$



Infusione (P1) ed Aspirazione (P2)
influenzano i flussi in modo lineare


Flusso di aspirazione

- Pompe aspiranti

- Modalità di taglio

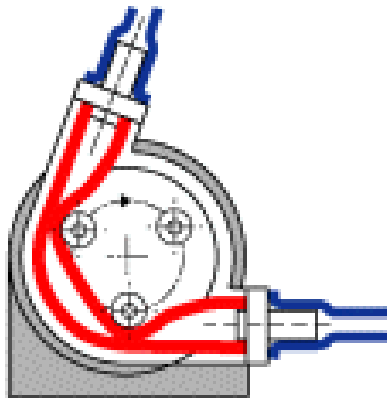
- Ciclo di lavoro (duty cycle)

Apertura/chiusura
della bocca del vitrectomo

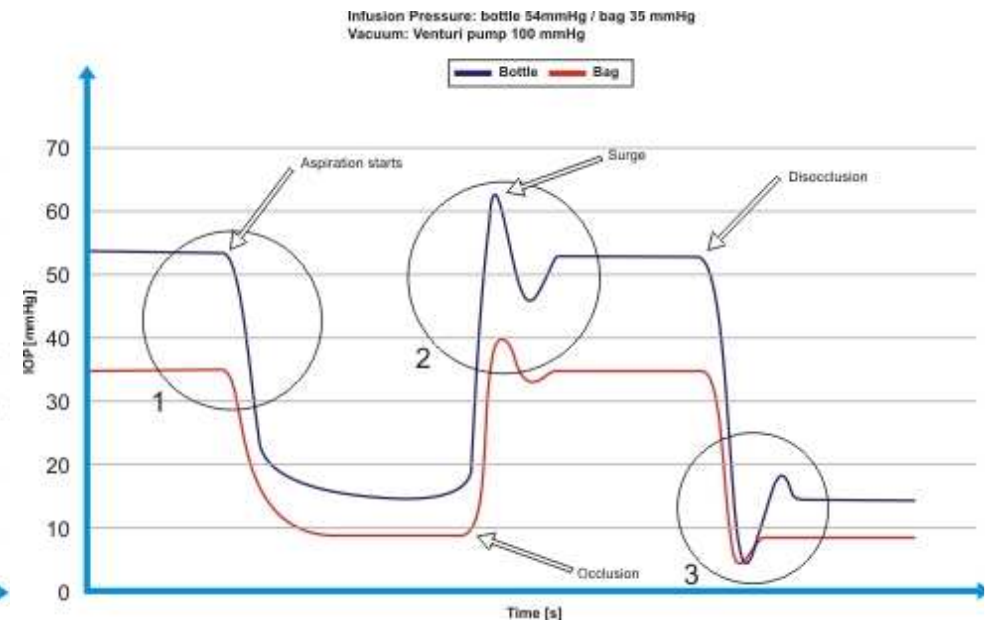
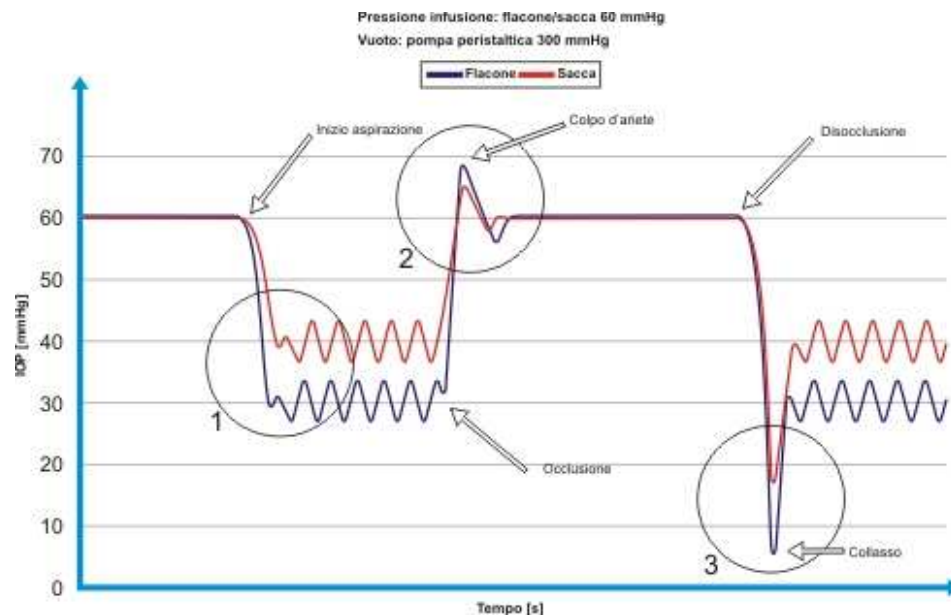
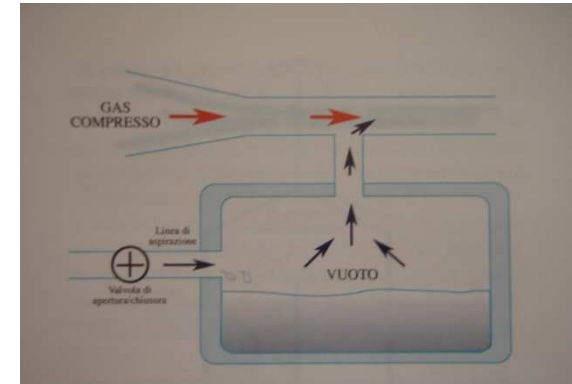


Meccanismi di aspirazione

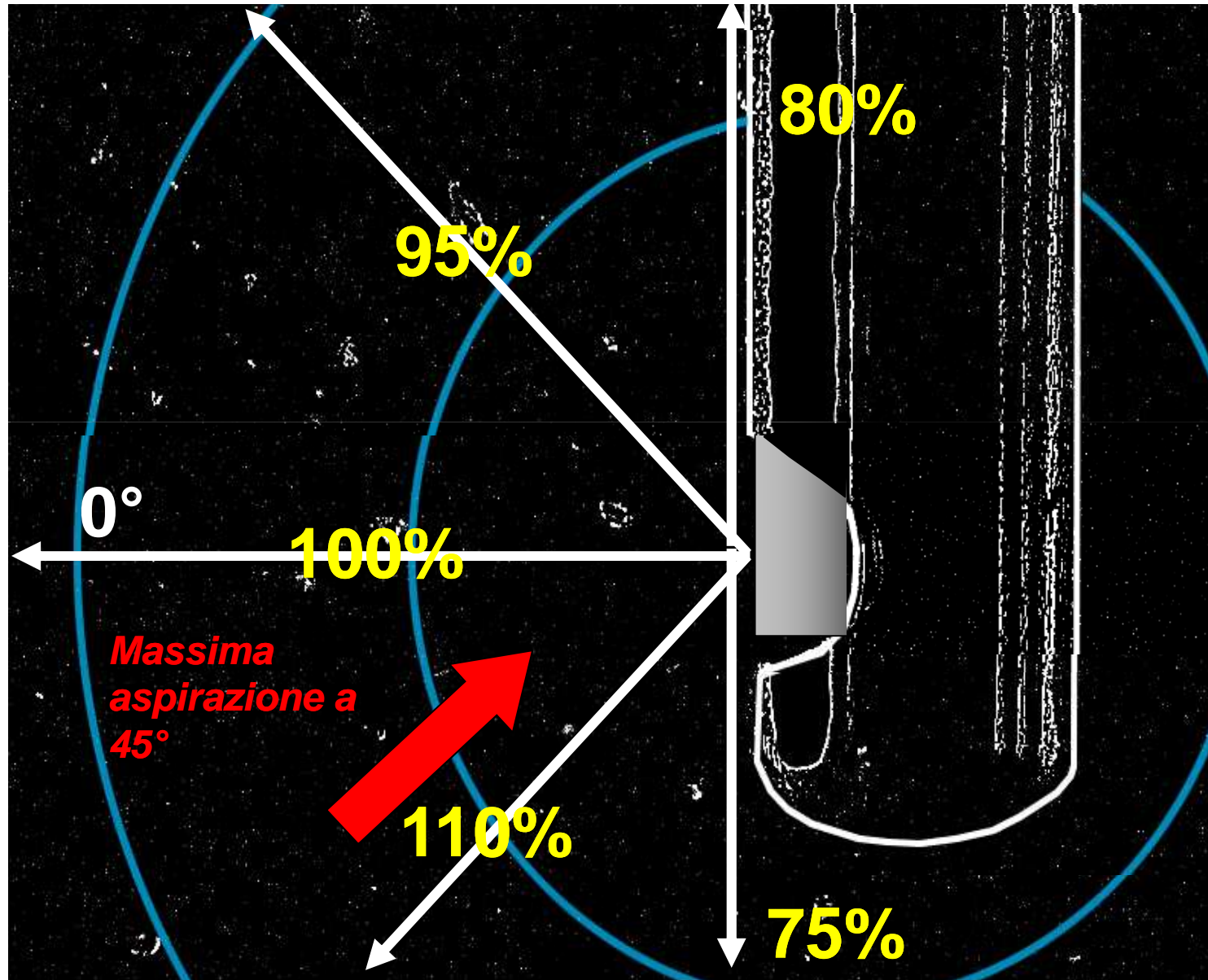
Pompa peristaltica



Pompa Venturi

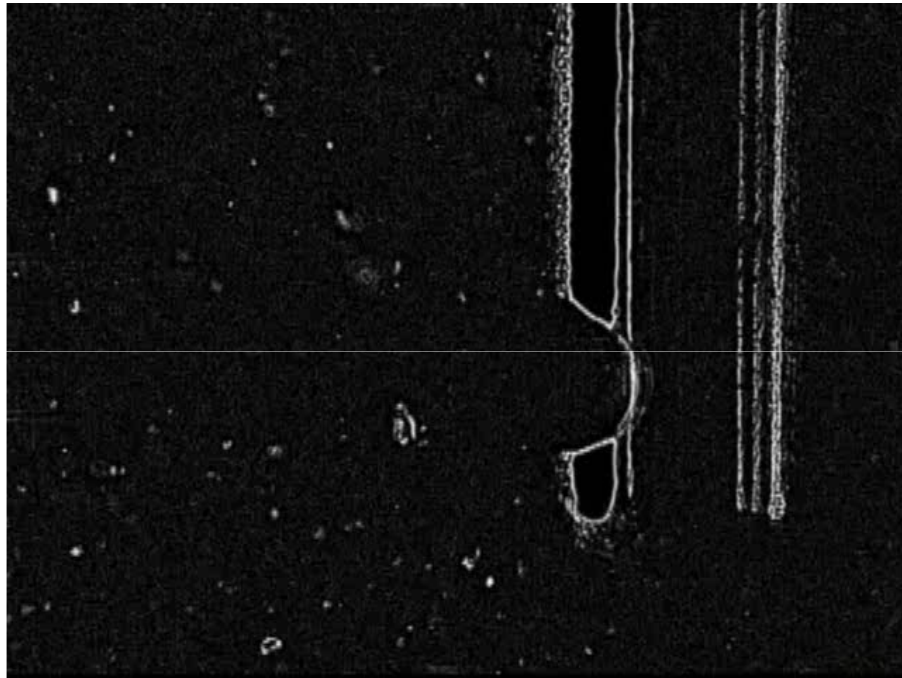


Velocità relativa ad 1mm dalla bocca del vitrectomo



Flusso di aspirazione: ~ 5 cc/min

Differente velocità di taglio

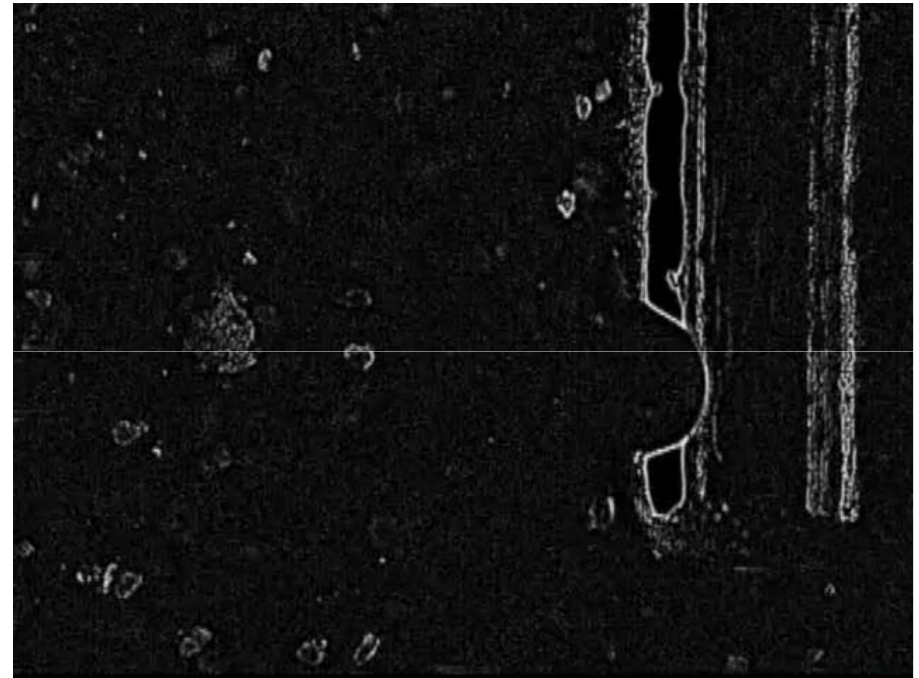


1000 cpm

30 mmHg Vacuum

30 mmHg VGFI

Movimento delle particelle più veloce
nonostante aspirazione più bassa



2500 cpm

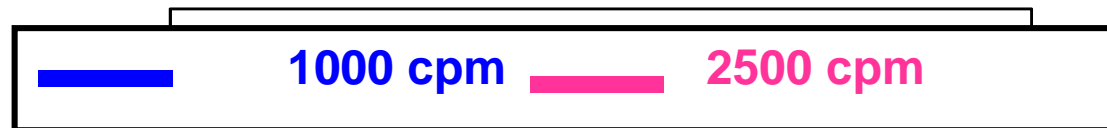
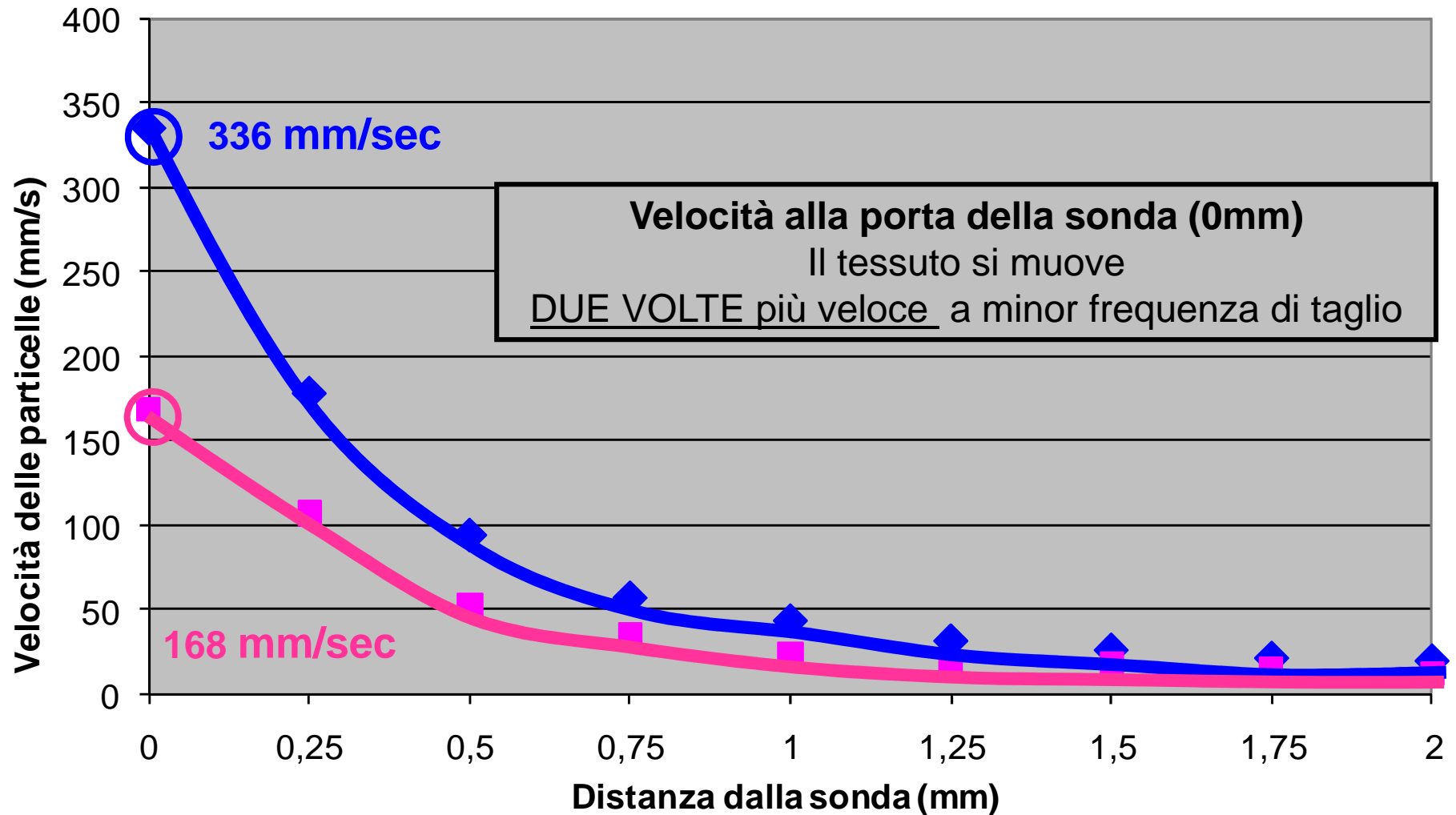
100 mmHg Vacuum

30 mmHg VGFI

Movimento delle particelle più lento
nonostante aspirazione più elevata

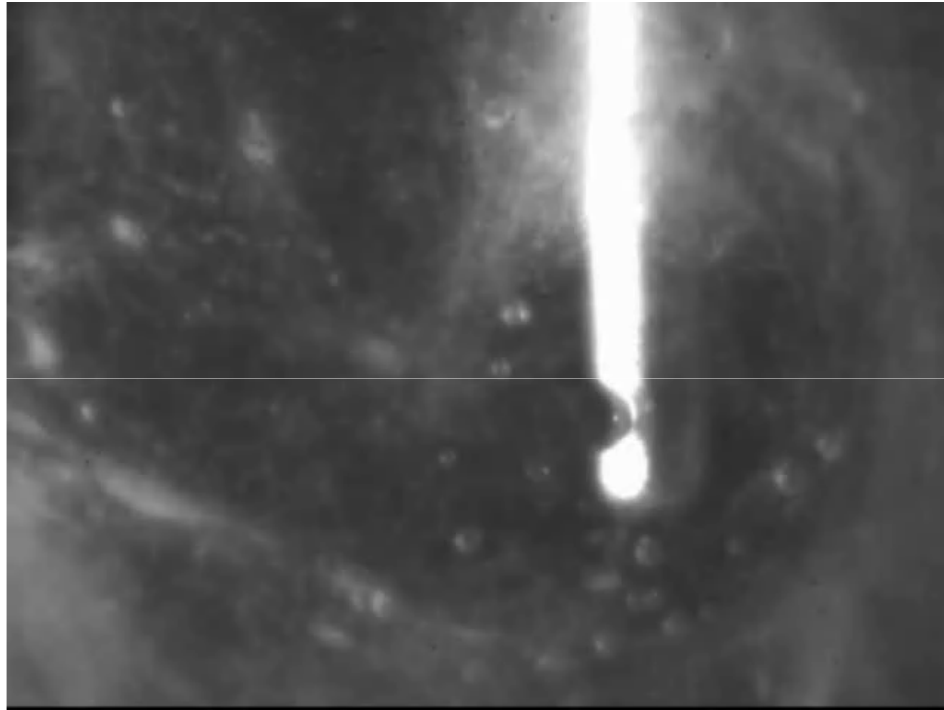
Velocità particelle ~ 5 cc/min Flusso di aspirazione

0° orizzontale fronte sonda



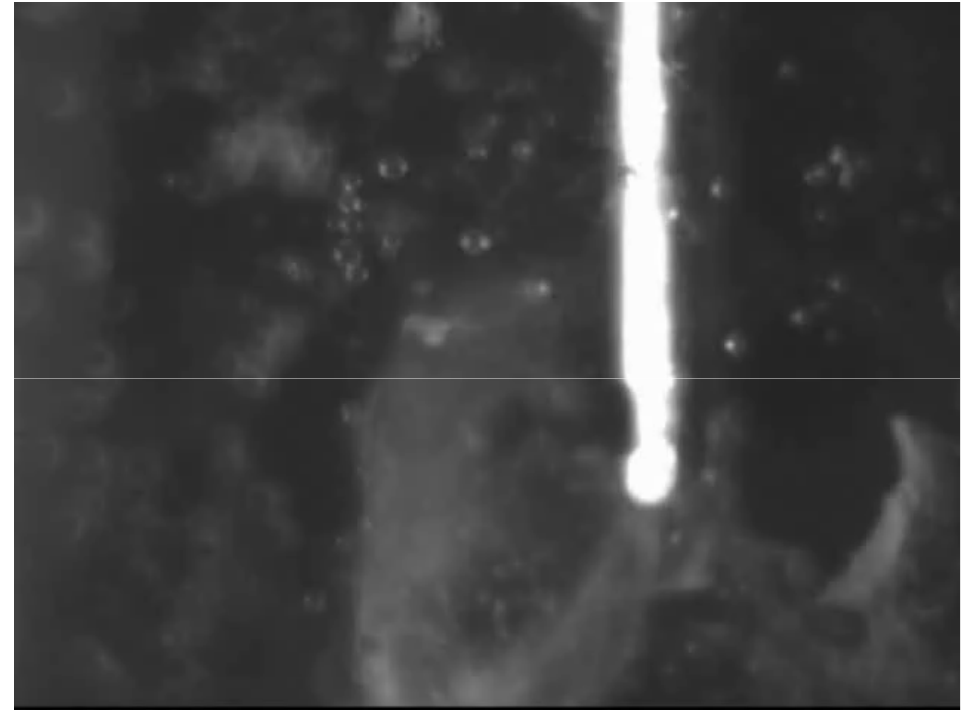
Taglio

Effetto della frequenza sui movimenti del vitreo



1000 cpm

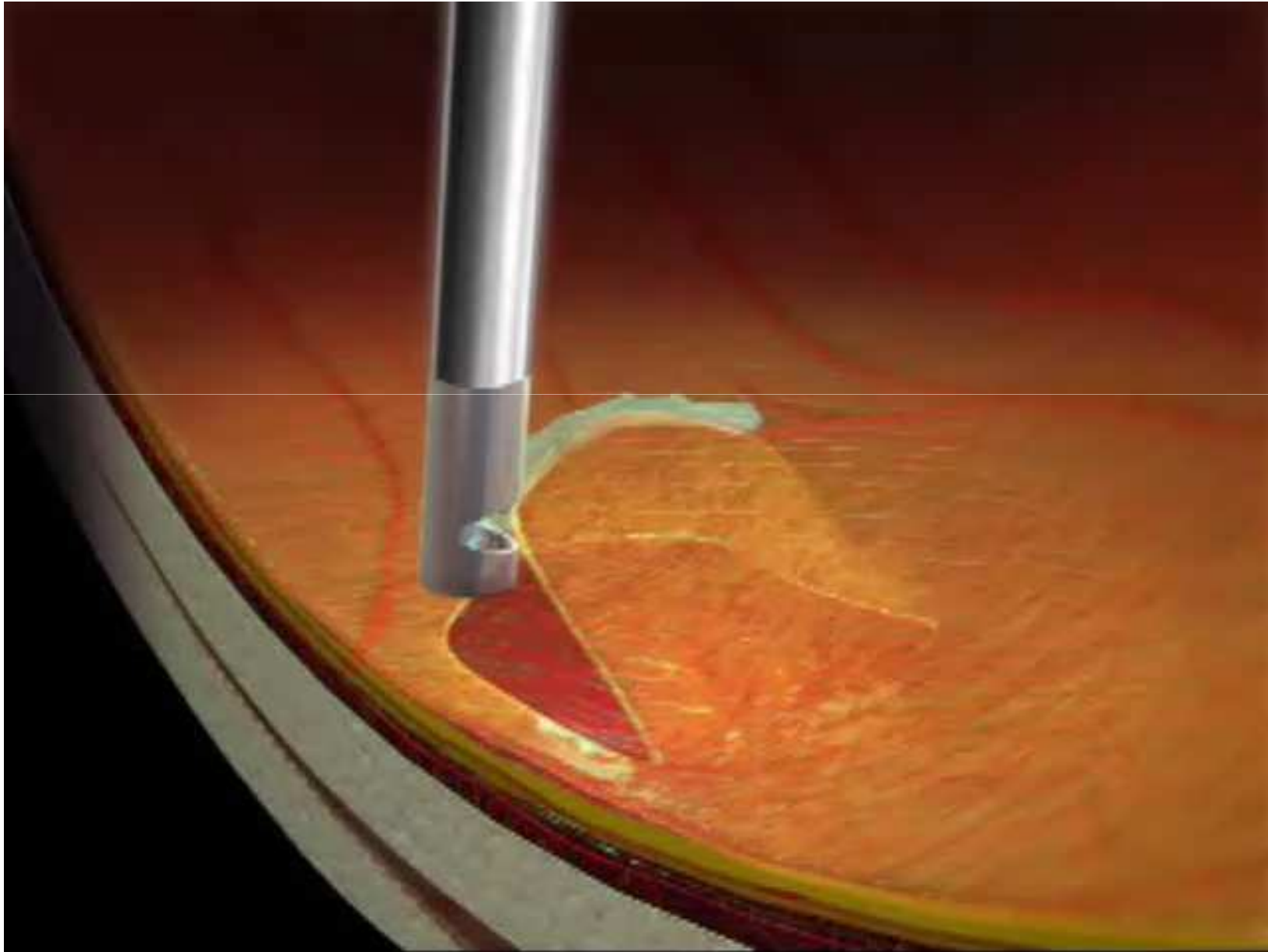
Movimento diffuso del vitreo
attorno alla bocca



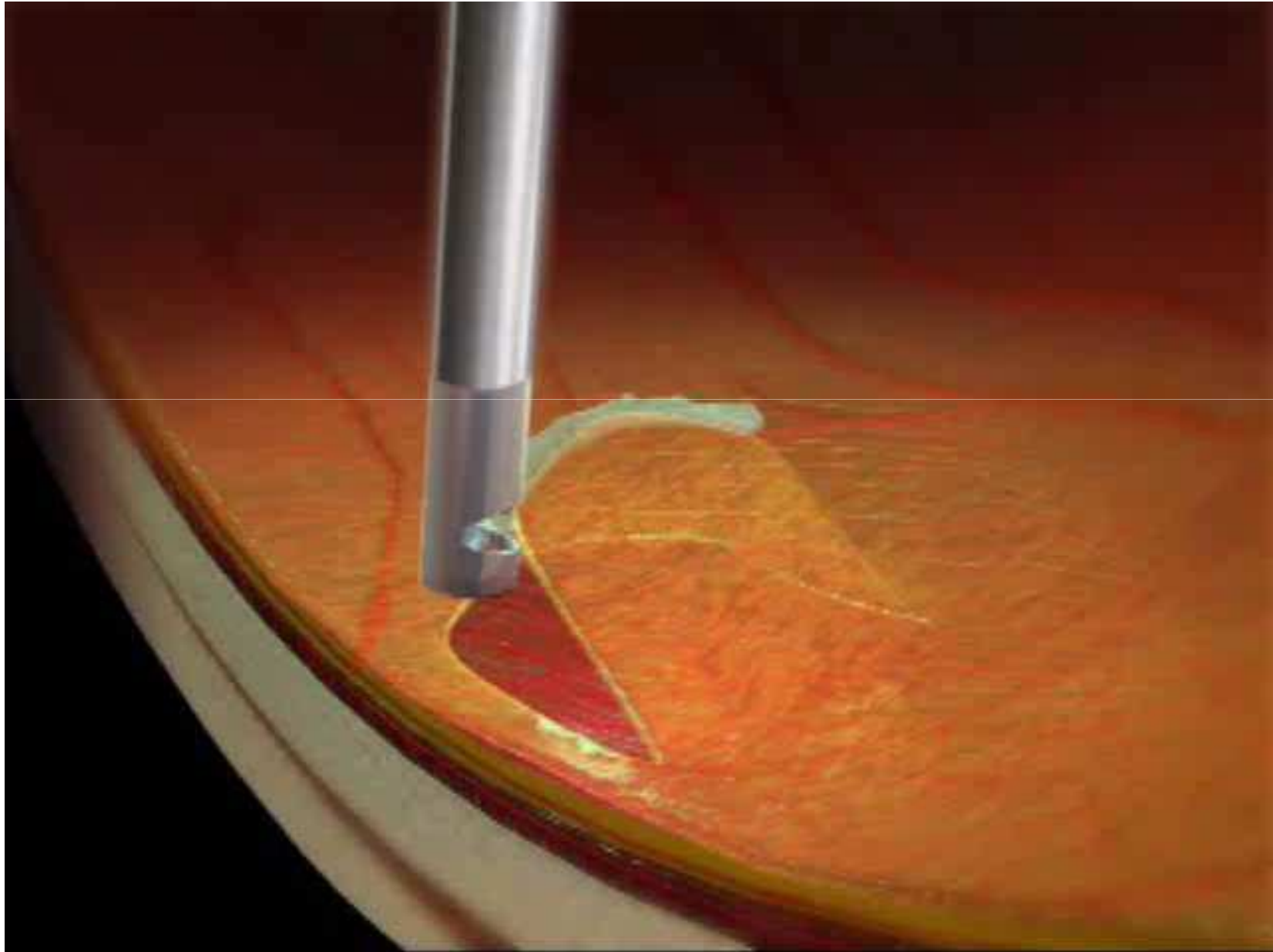
2500 cpm

Movimento del vitreo limitato
principalmente a livello della bocca

Bassa velocità di taglio



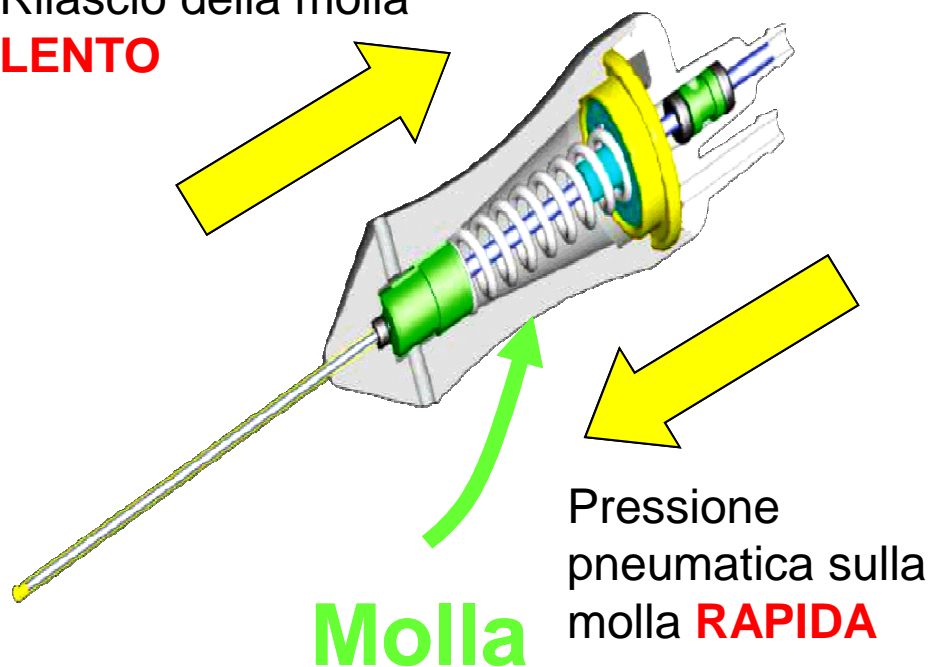
Alta velocità di taglio



“Ciclo di lavoro” Duty cycle

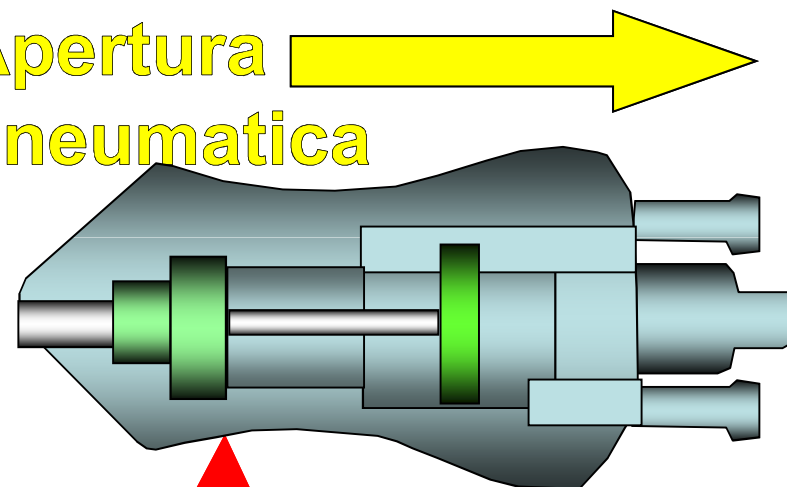
Sonde pneumatiche
con ritorno a molla

Rilascio della molla
LENTO



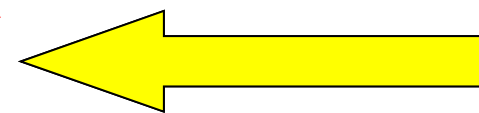
Manipolo a ritorno pneumatico

Apertura
pneumatica



**Molla
rimossa**

Chiusura
pneumatica



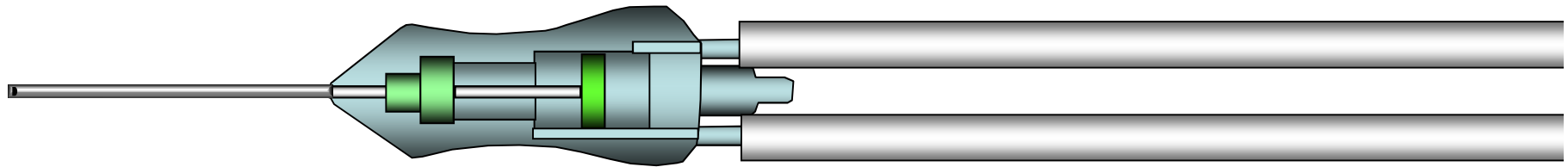
Taglio

Rapporto cicli e frequenza di taglio
Sonda pneumatica con ritorno a molla



Taglio

Vantaggi della sonda con sistema di ritorno pneumatico

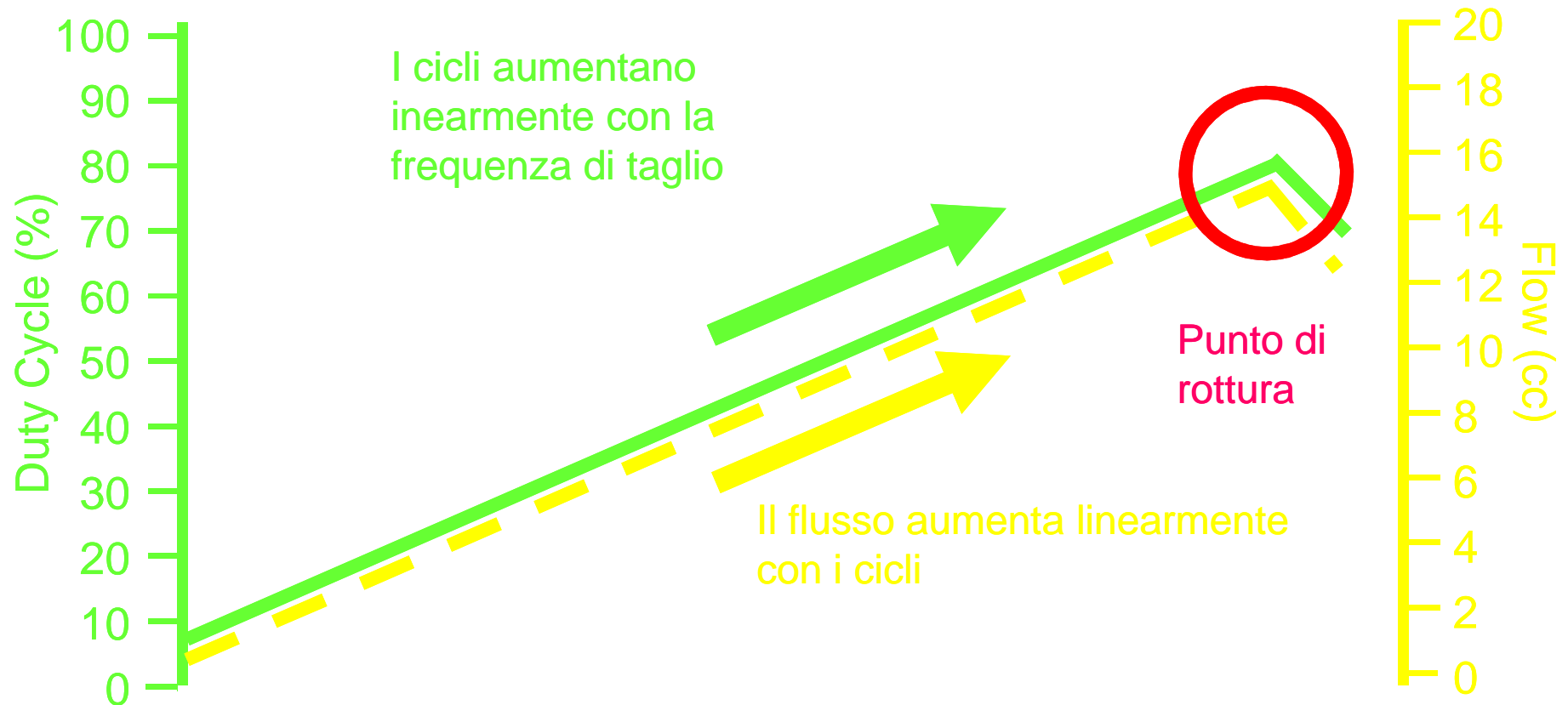


1. Possibilità di notevole aumento della frequenza di taglio (5000+)
2. Possibilità di controllo delle impostazioni di taglio
 - Creare un ciclo impostato aperto
 - Creare un ciclo impostato chiuso
 - Creare qualsiasi altra regolazione



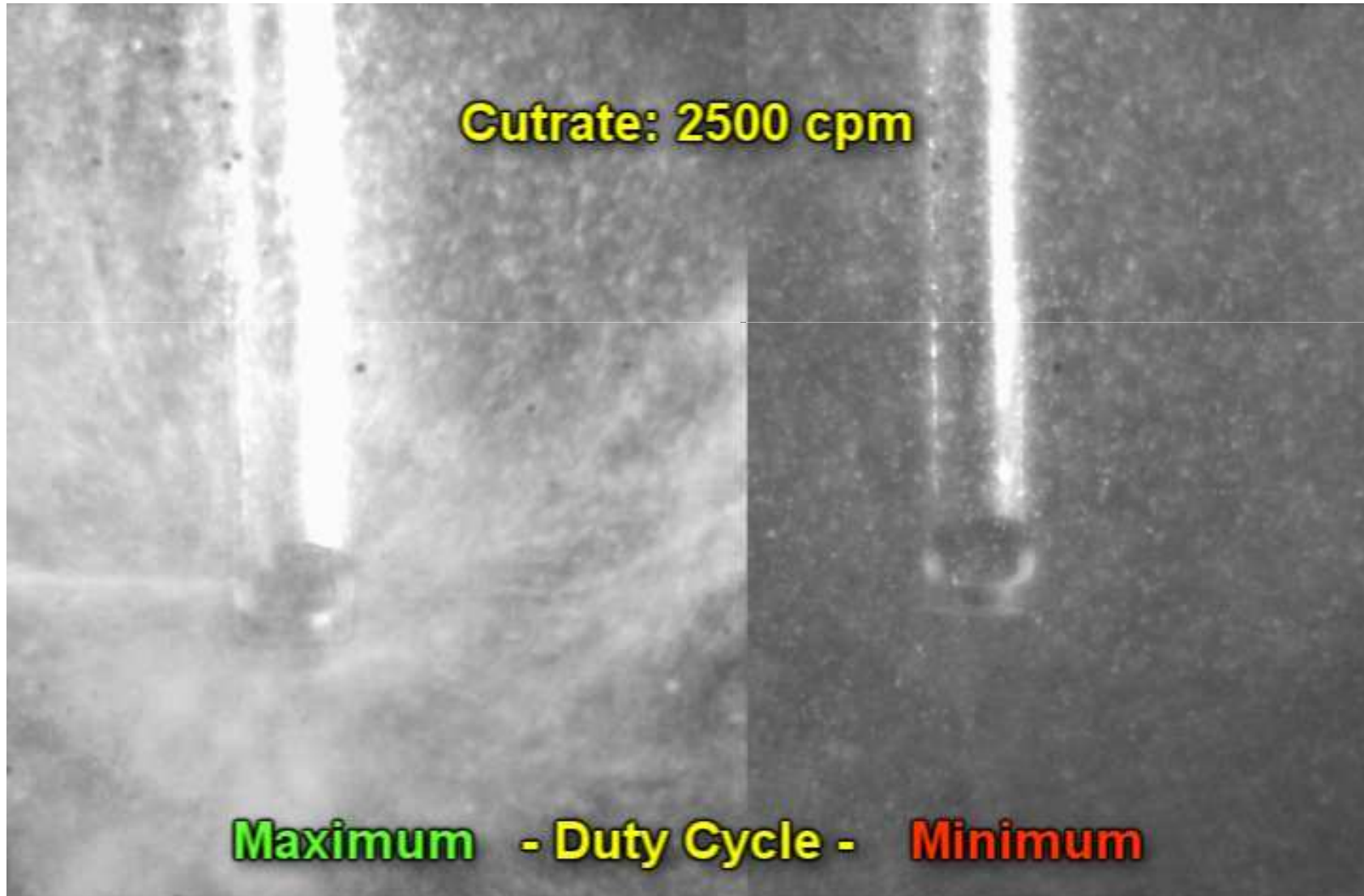
Taglio

Rapporto cicli e frequenza di taglio Sonda pneumatica a ciclo chiuso



Taglio

Controllo dei flussi mediante regolazione dell'apertura

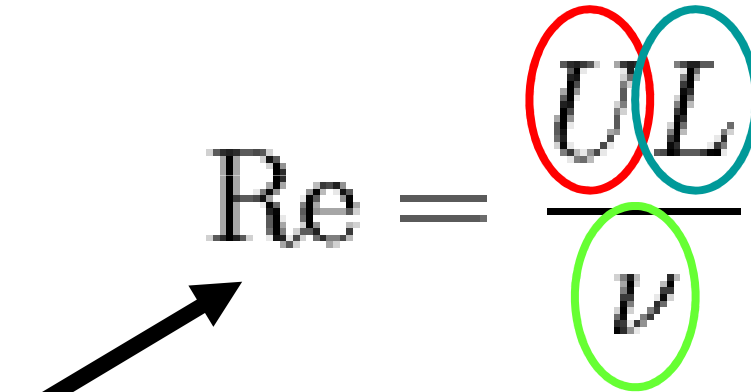


Flusso di infusione

Laminare vs turbolento

Parametri che determinano se il flusso di un fluido è laminare o turbolento:

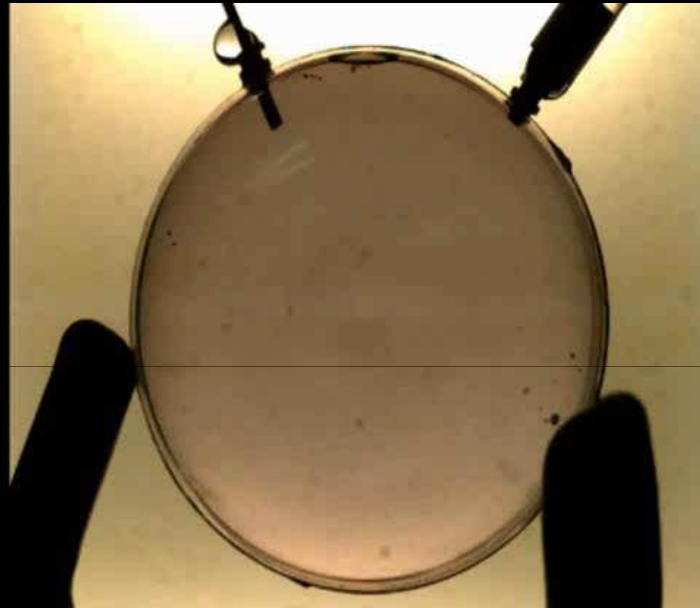
- Velocità
- Diametro del condotto
- Viscosità

$$\text{Re} = \frac{UL}{\nu}$$
The diagram shows the Reynolds number formula $\text{Re} = \frac{UL}{\nu}$. The variable 'U' is circled in red, 'L' is circled in blue, and the Greek letter nu (ν) is circled in green. A black arrow points from the bottom left towards the 'Re' symbol.

*Numero di Reynolds (direttamente
proporzionale a velocità e diametro):
Valori alti \rightarrow flusso turbolento*

Flusso di infusione laminare

Compressione
della pressione a
livello della retina
~3.0 mmHg



Gauge:
23

Flow:
14 mL/min

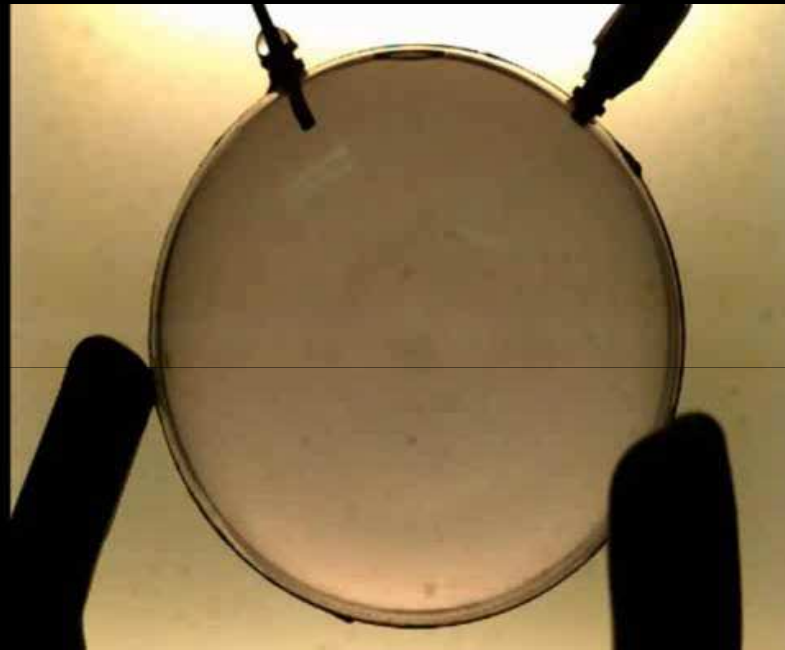
Cutter:
Off

Vacuum:
300 mmHg

- La corrente di flusso laminare attraversa l'occhio e colpisce la retina
- La pressione sulla superficie retinica è comunque minima

Flusso di infusione turbolento

Compressione
della pressione
a livello della
retina
2.0 mmHg



Gauge:
23

Flow:
22 mL/min

Cutter:
Off

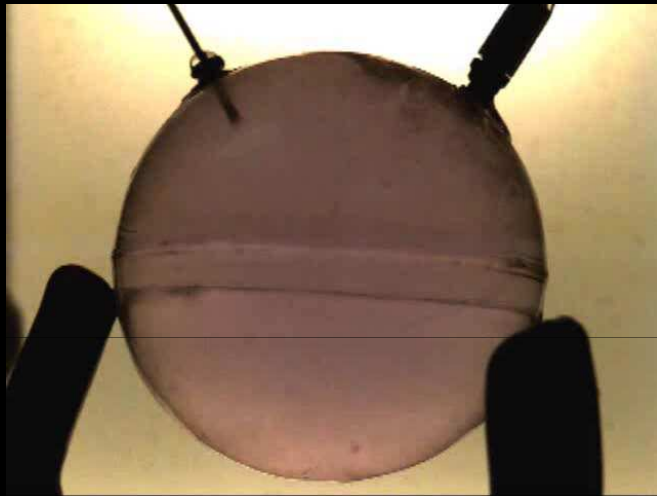
Vacuum:
500 mmHg

- Il flusso laminare diventa turbolento appena lasciata la cannula
- La pressione a livello della retina è significativamente bassa

Flusso di infusione

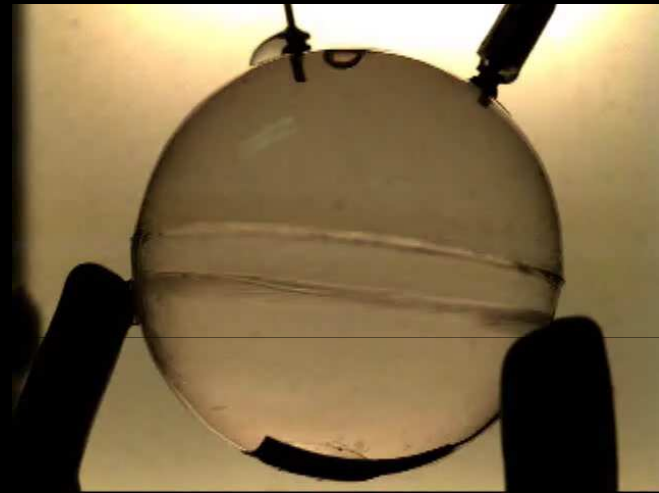
Flusso / G del cannello

Infusione standard **25 G**



Diametro del lume minore

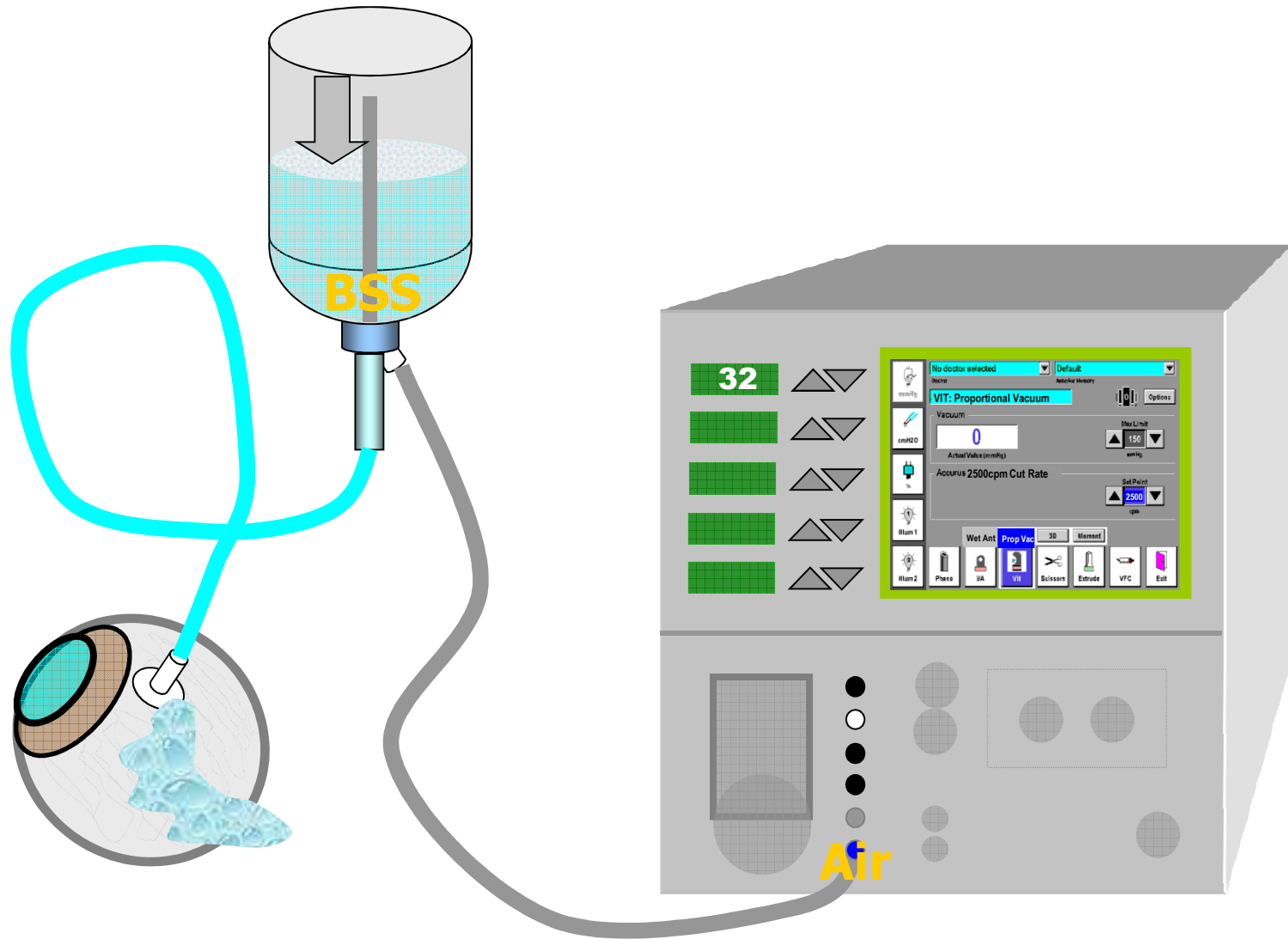
Infusione aumentata **25 Plus**



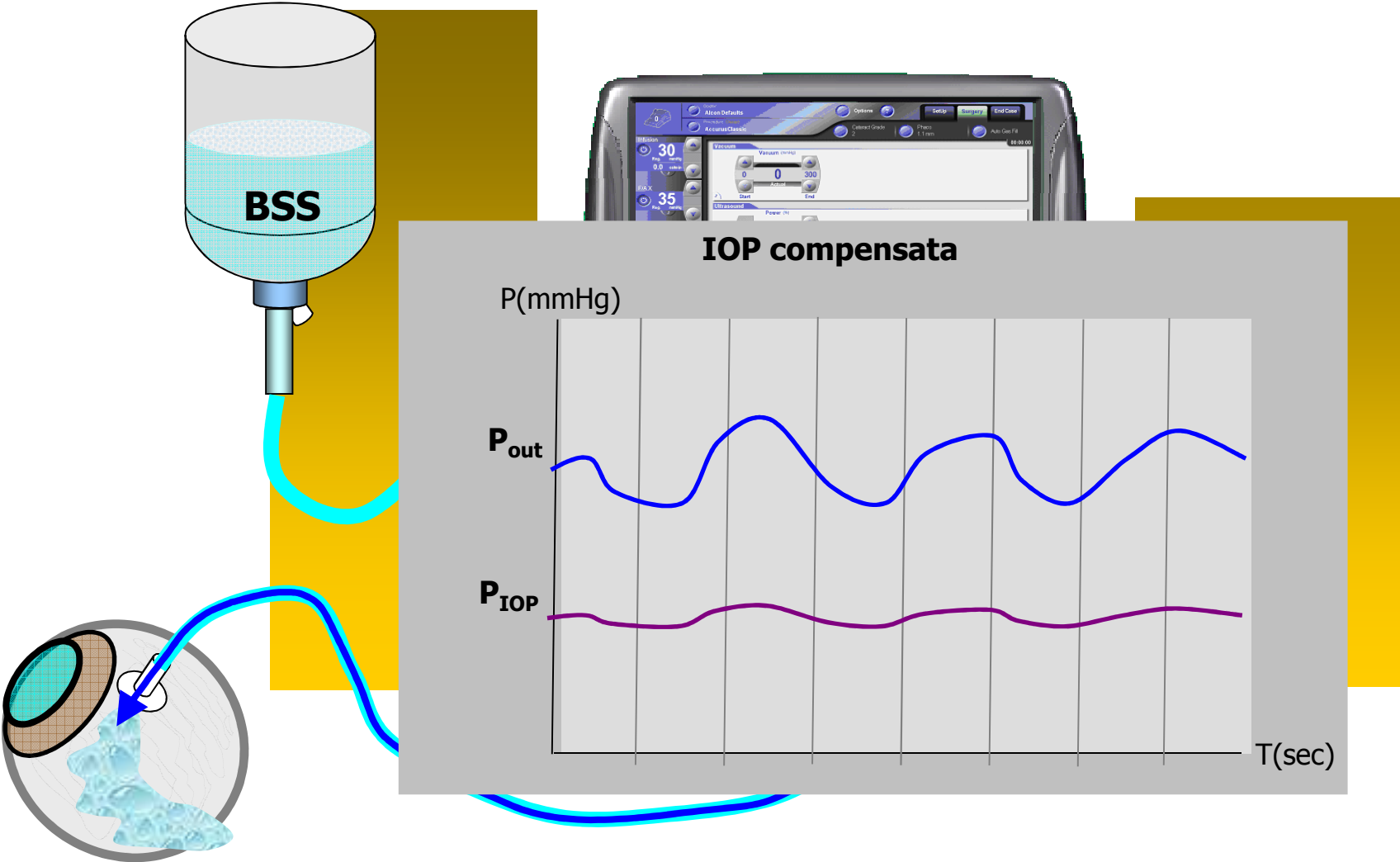
Diametro del lume maggiore

- **25 Plus** maggior area della sezione trasversale
- Infusione più **turbolenta** e più delicata sulla retina

Controllo IOP: VGFI



Controllo della IOP: compenso automatico



Macchine e strumentazione chirurgica

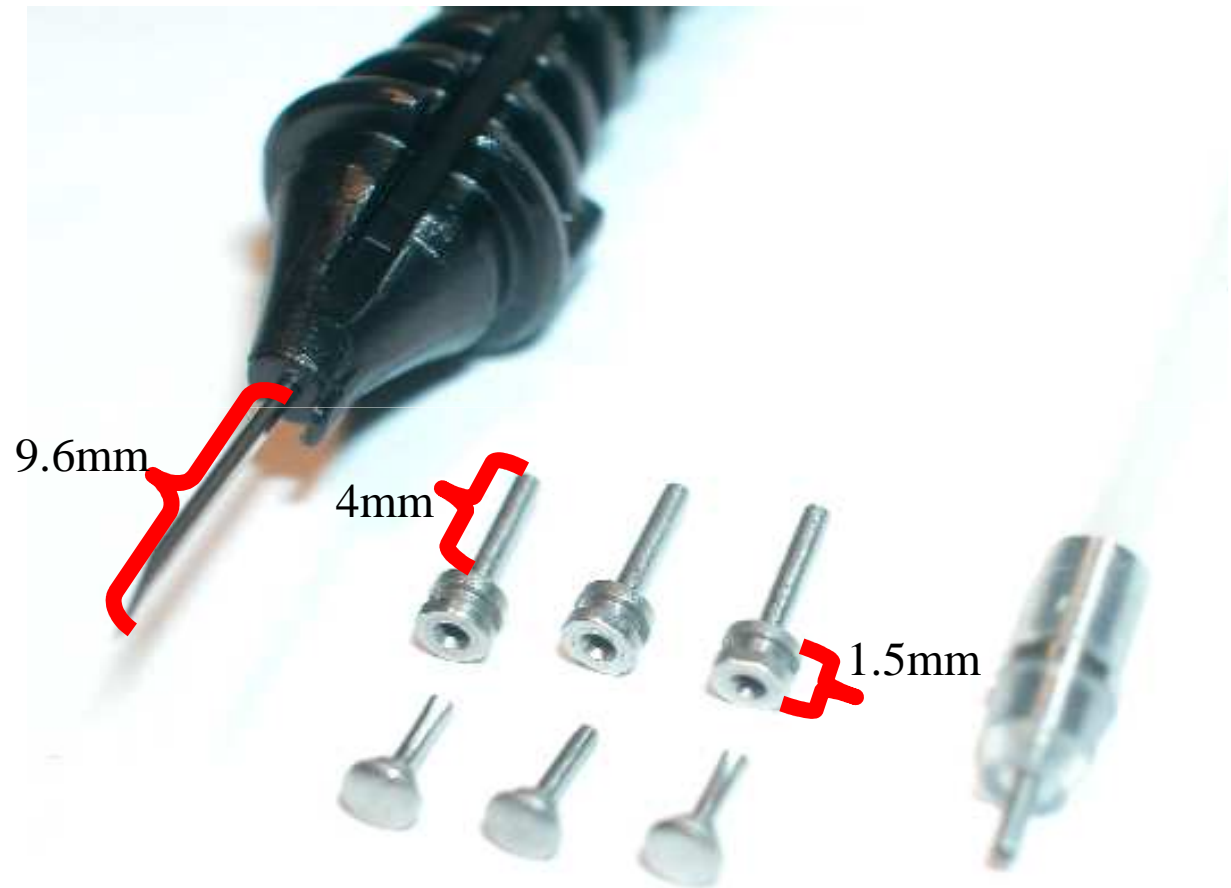
Strumentazione chirurgica:

- Trocar (chirurgia sutureless)
- Strumentazione Miniaturizzata
 - » vitrectomi
 - » Pinze , forbici ed endoilluminatori

Strumentazione chirurgica

Caratteristiche dimensionali del trocar

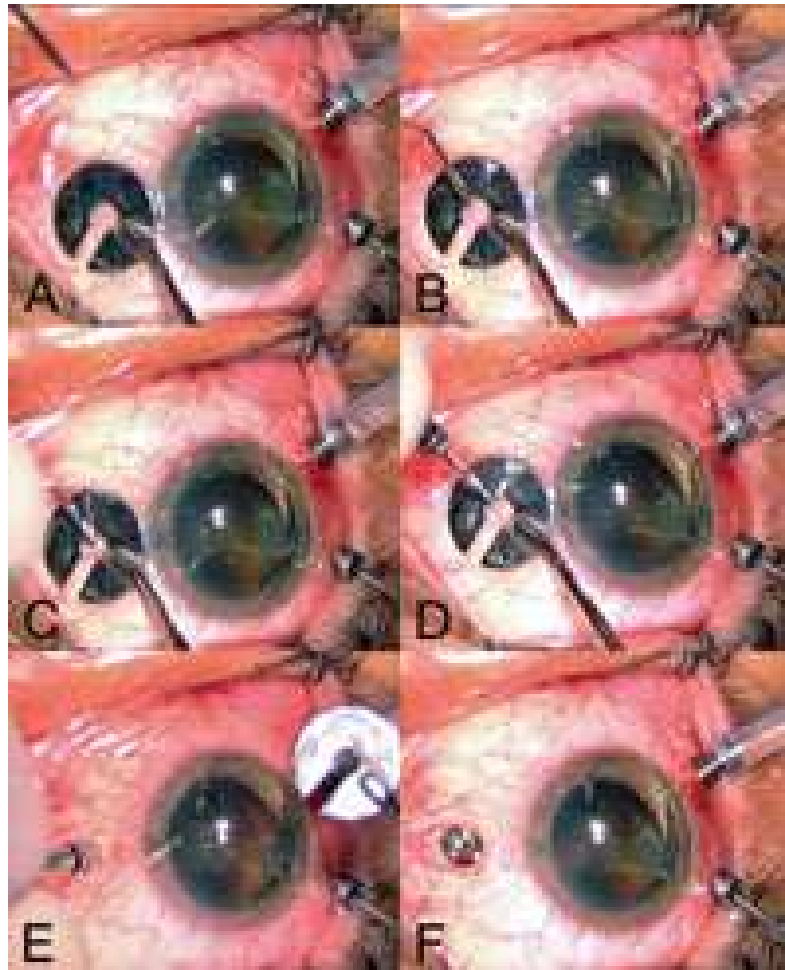
- Lunghezza Trocar
9.6mm
- Lunghezza Cannula
4mm
- Lunghezza Hub
(Testa della cannula)
1.5mm



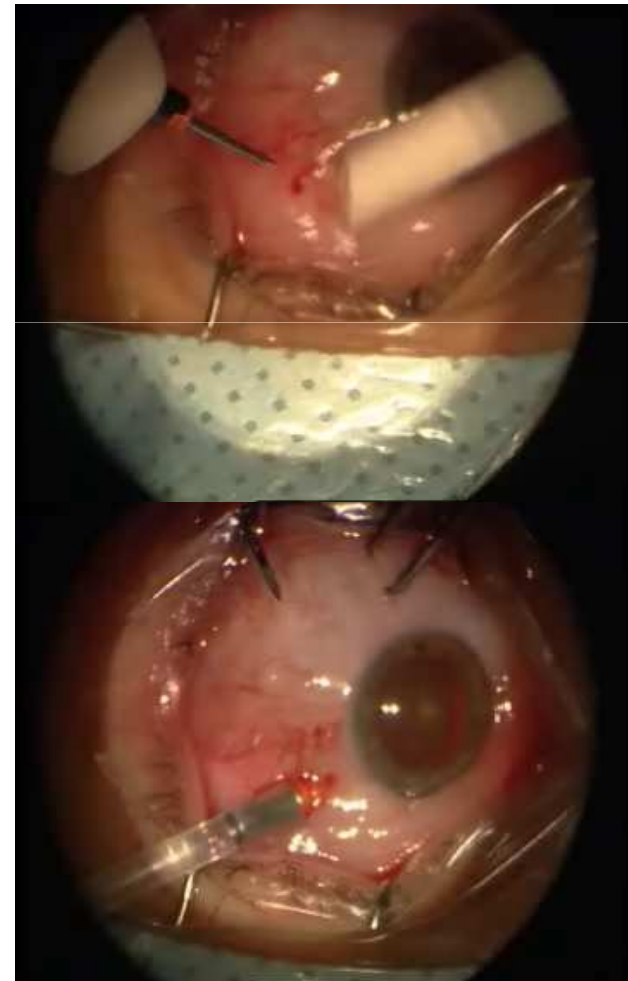
Strumentazione chirurgica

Inserimento trocar

Dorc



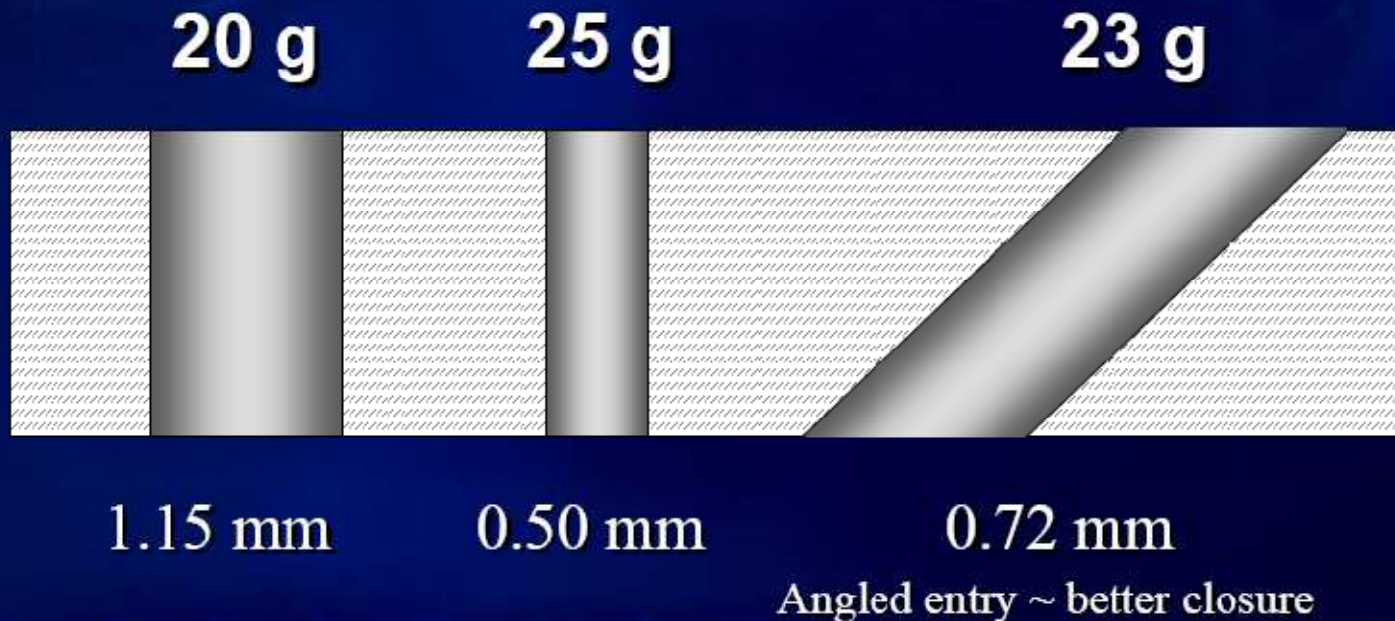
Alcon



Strumentazione chirurgica

Sclerotomie

Scleral Entry Sizes



Strumentazione chirurgica

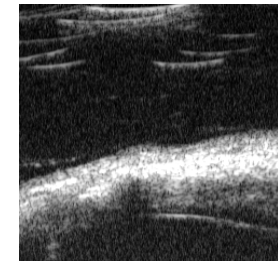
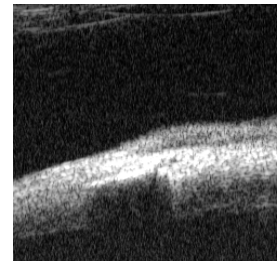
Sclerotomie

20 G

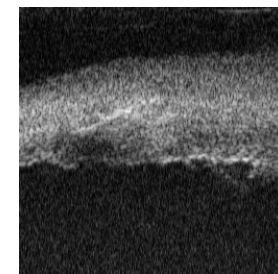
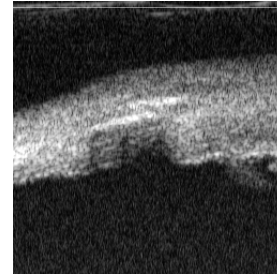
25 G

RIDOTTO TRAUMATISMO

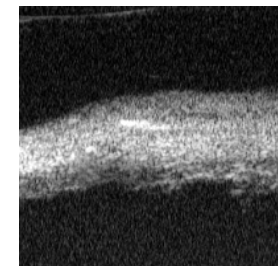
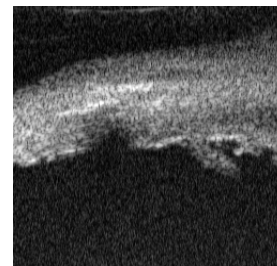
- Risparmio della congiuntiva
- Micro incisioni senza sutura
- Passaggio della strumentazione attraverso la cannula
- Ridotto calibro delle sclerotomie



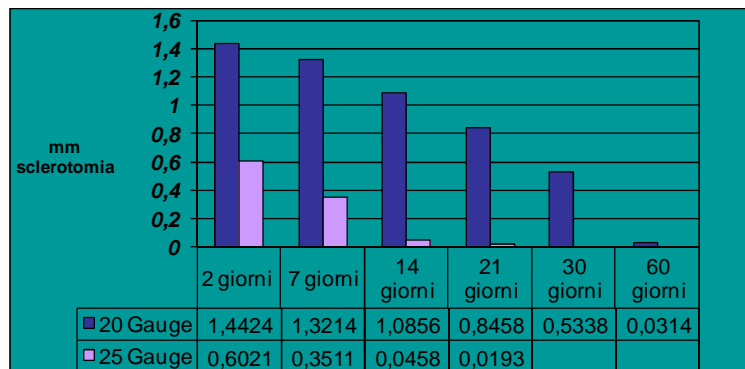
2° GIORNO



7° GIORNO



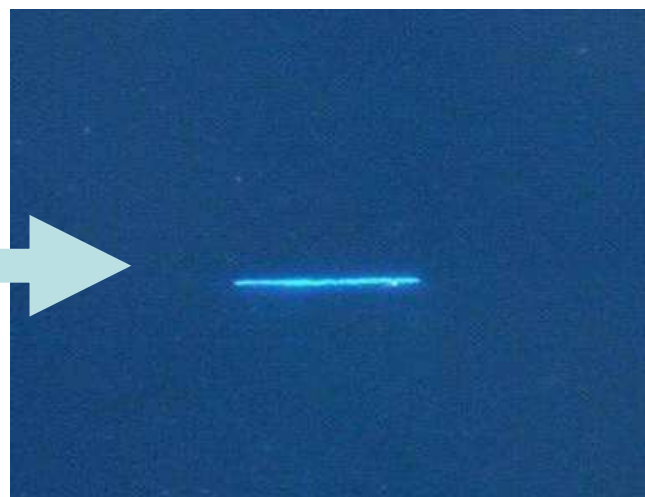
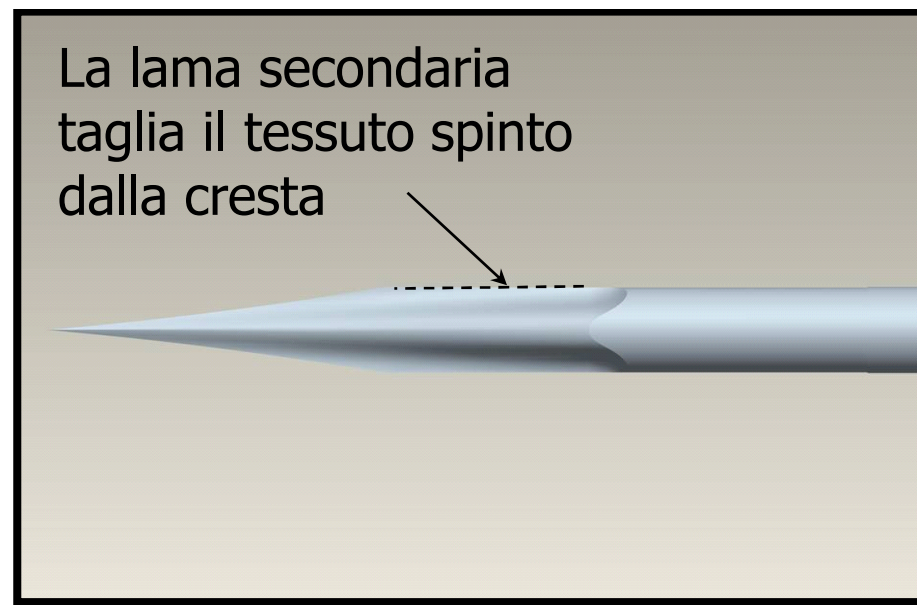
14° GIORNO



Strumentazione chirurgica

Lame dei trocar

EDGEPLUS (Alcon)

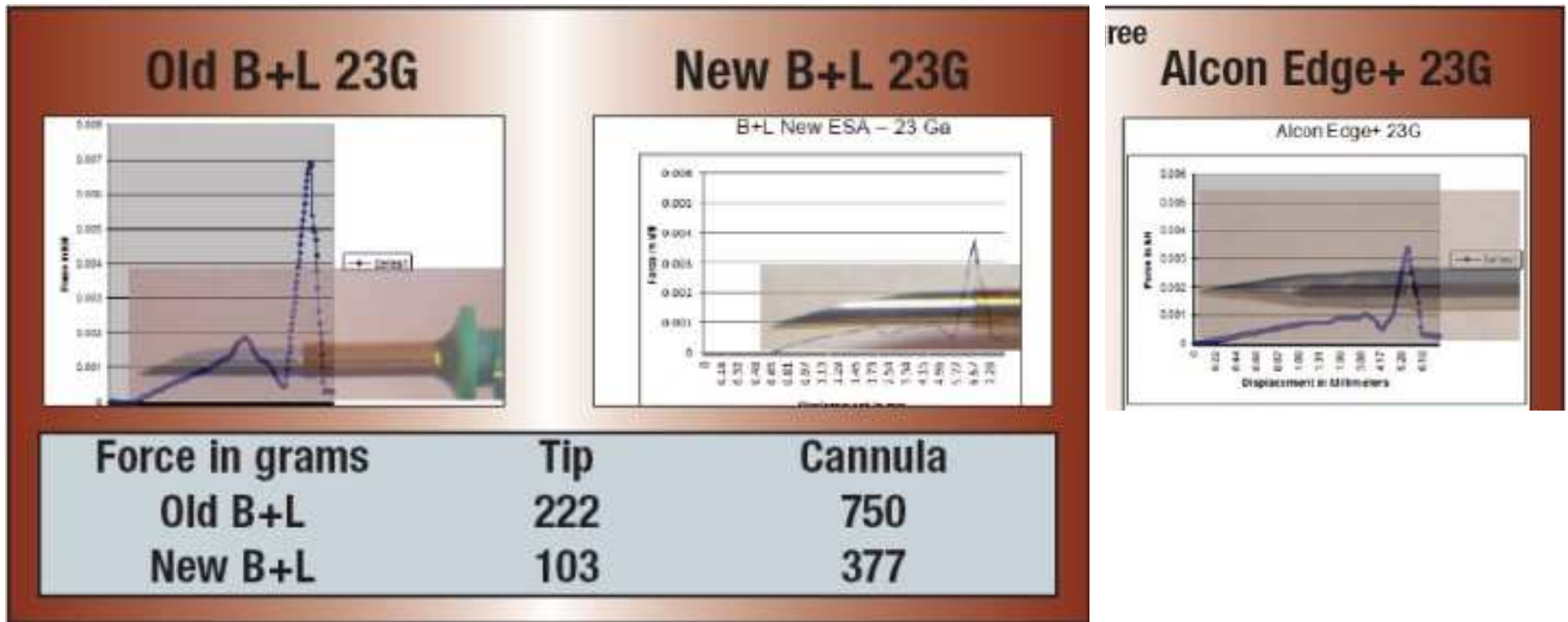


Strumentazione chirurgica

Lame dei trocar

NUOVO 23G ESA System (B e L)

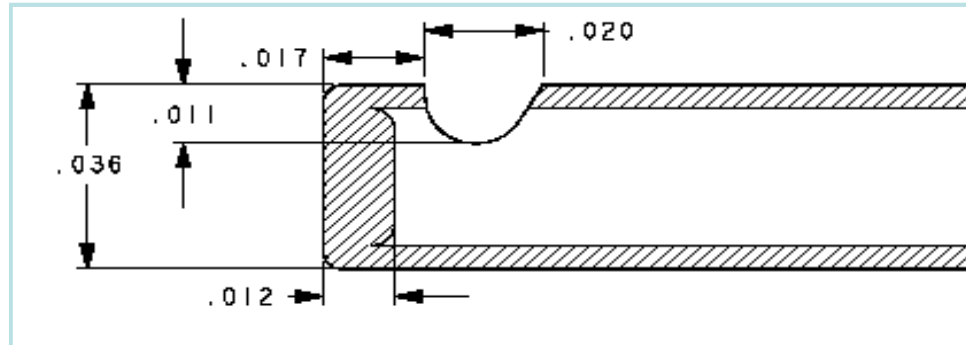
Riduzione della forza necessaria per creare la breccia sclerale



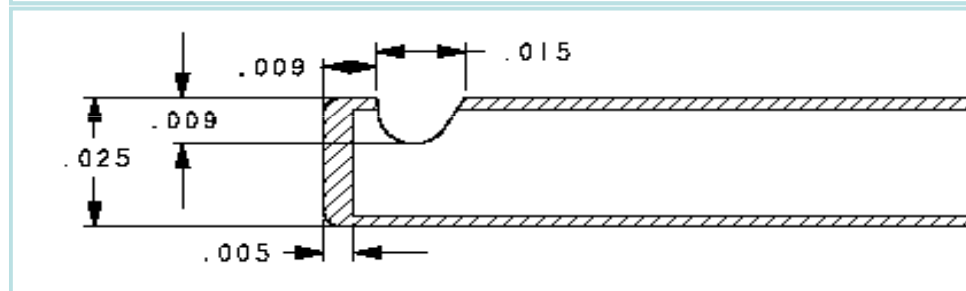
Strumentazione chirurgica

Vitreotomo

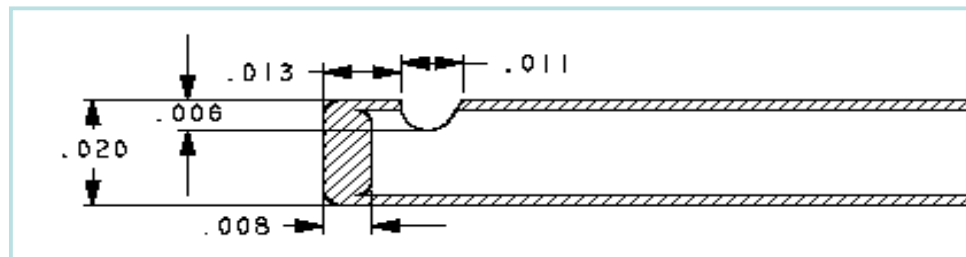
20G



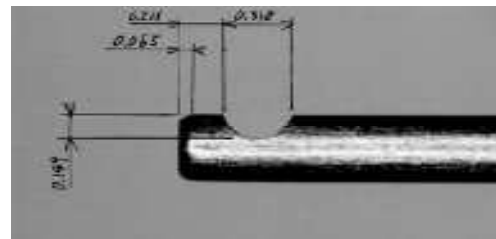
23G



25G



27G



Strumentazione chirurgica

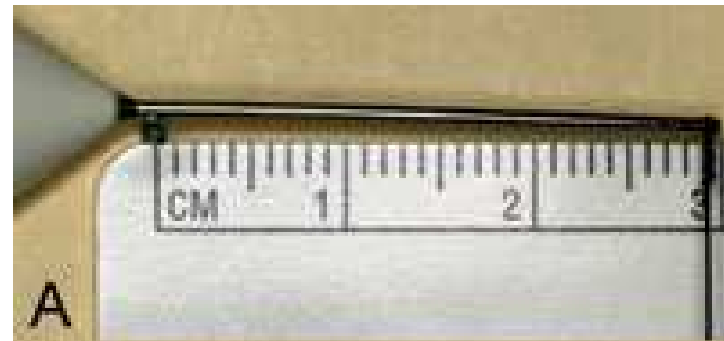
Caratteristiche dimensionali degli strumenti



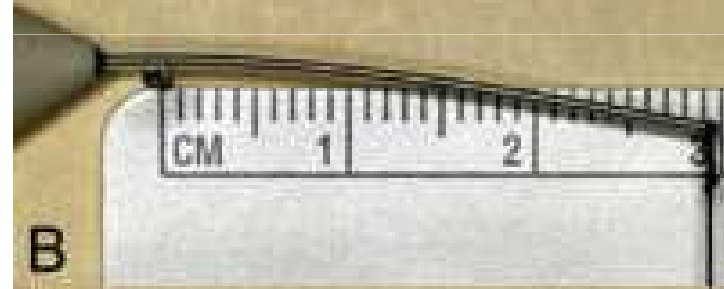
Strumentazione chirurgica

Flessibilità degli strumenti

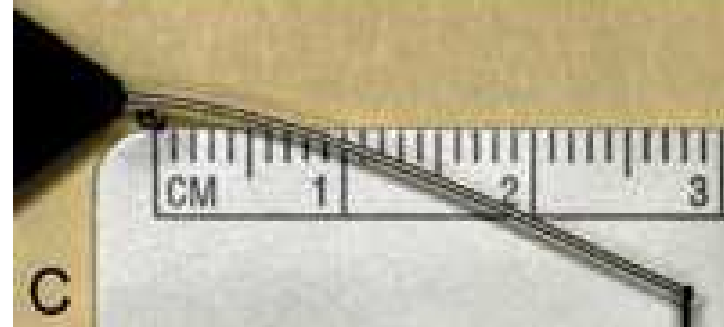
20G



23G

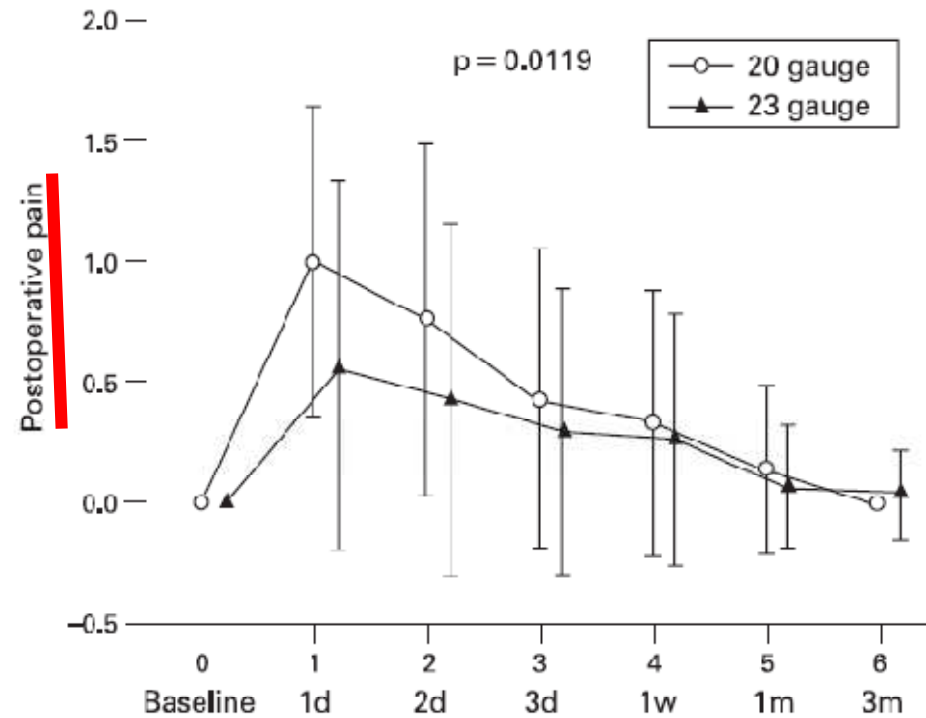
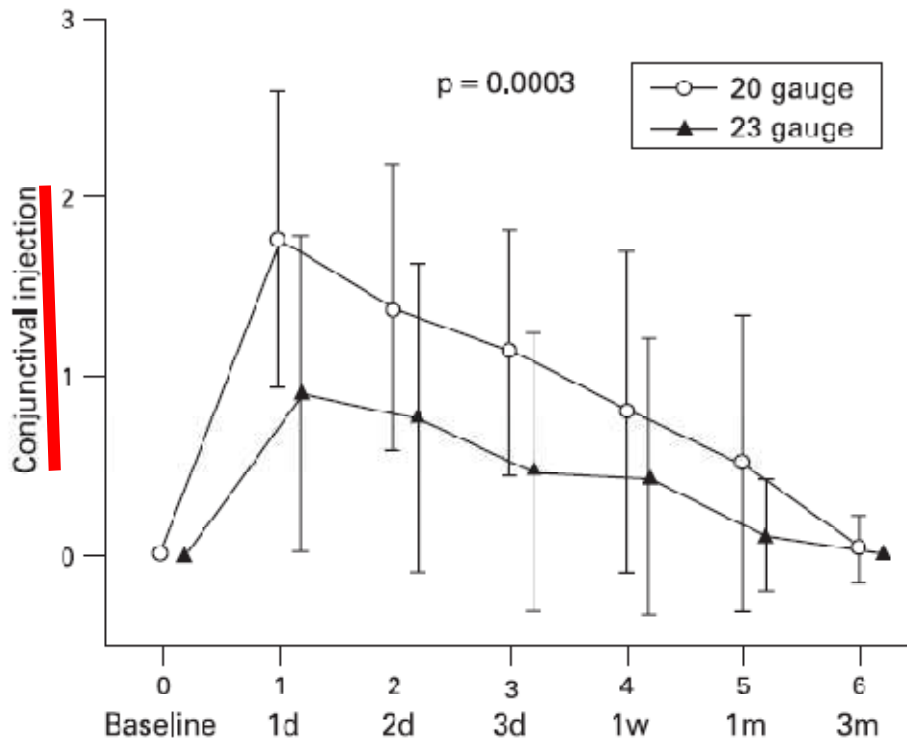


25G



23g vs 20g: Miglior confort nel primo periodo postoperatorio

(60 pz, studio prospettico randomizzato)



25g vs 20g: Miglior confort nel primo periodo postoperatorio

(40 pz, studio prospettico randomizzato)

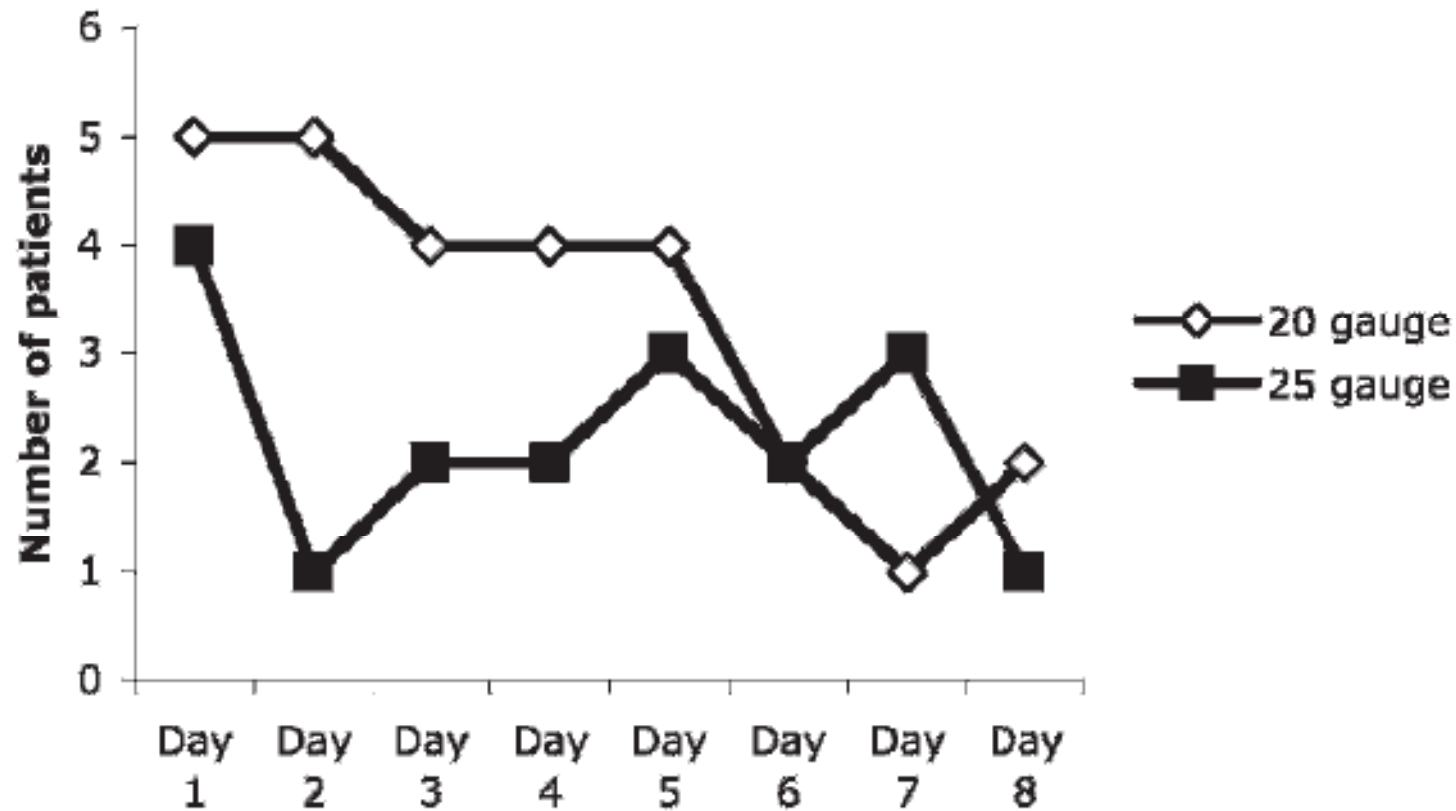


Figure 2 Number of patients requiring oral analgesia in the first week following surgery.

25G: minor induzione di astigmatismo postoperatorio

	<i>20 gauge</i>	<i>25 gauge</i>
Sample size	24	31
Mean presenting astigmatism	0.63 D	0.92 D
Mean post-surgical astigmatism	1.14 D	0.91 D
Mean K2 angle at presentation	93.65°	93.13°
Mean K2 angle post-surgery	94.17°	94.86°
Mean SIA ($P = 0.037$)	0.66 D	0.27 D
SD of SIA	0.80 D	0.23 D
SIA variability (95% CI)	2.26 D	0.73 D

23g vs 20g, 25g vs 20g: Non significative differenze nel tempo chirurgico totale

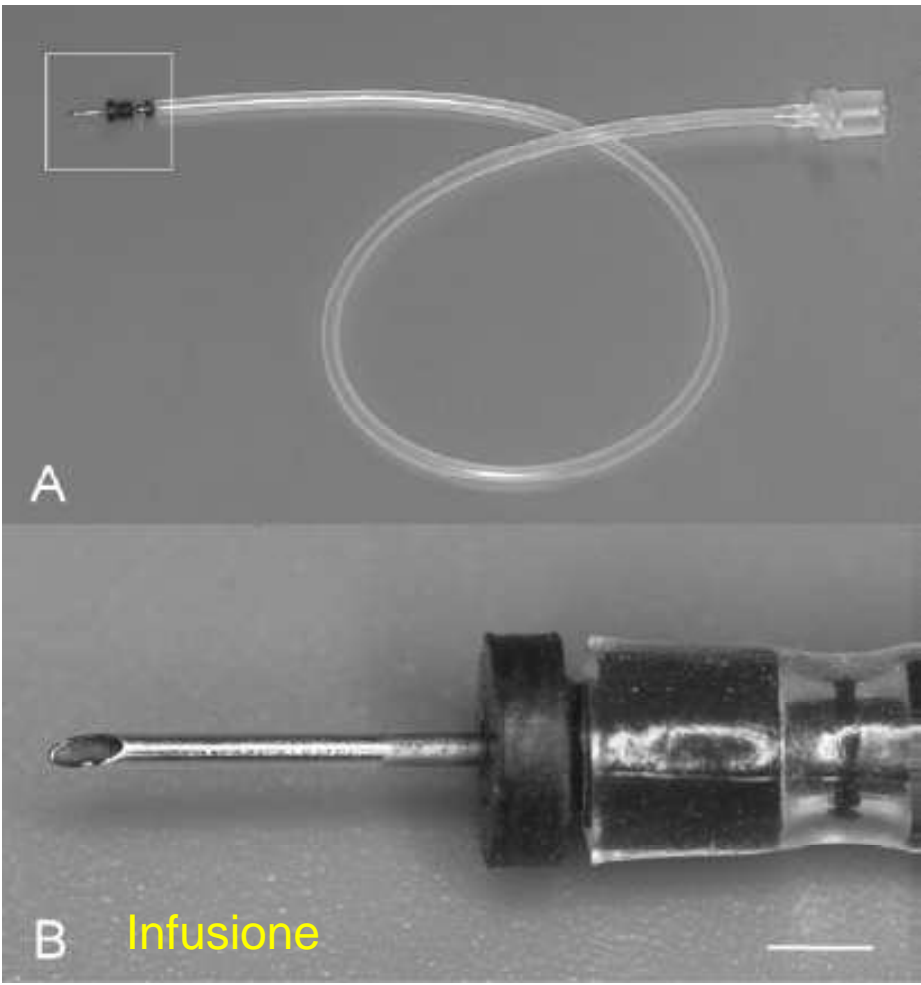
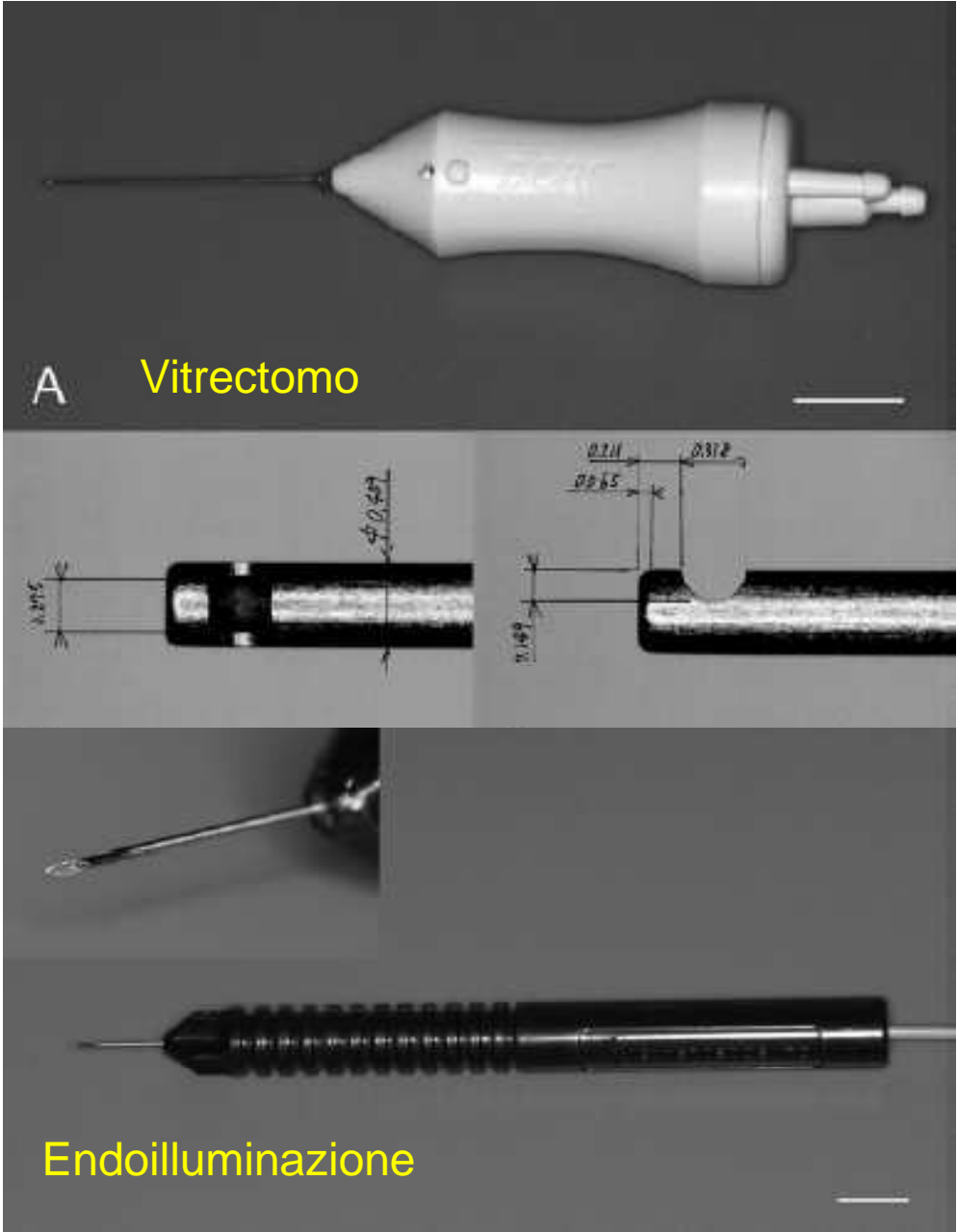
(60 pz per studio, studi prospettici randomizzati)

Time (min)	20-gauge		23-gauge		p Value of Wilcoxon test
	Mean	SD	Mean	SD	
Wound opening time	6.2	2.6	4.9	2.1	0.006
Vitrectomy time	9.0	4.6	12.6	4.5	0.001
Retinal manipulation time	7.7	5.2	10.0	5.5	0.074
Wound closure time	8.8	3.5	2.9	3.4	<0.00001
Surgery time (sum)	31.8	10.6	30.3	10.2	0.506

Time (s)	20 gauge	25 gauge	p Value (Wilcoxon's test)
Opening time	306 (143)	173 (80)	0.001
Vitrectomy time	490 (239)	774 (328)	<0.001
Retinal manipulation time	378 (283)	504 (366)	0.18
Closing time	357 (83)	112 (153)	<0.001
Total surgery time	1530 (499)	1564 (626)	0.67

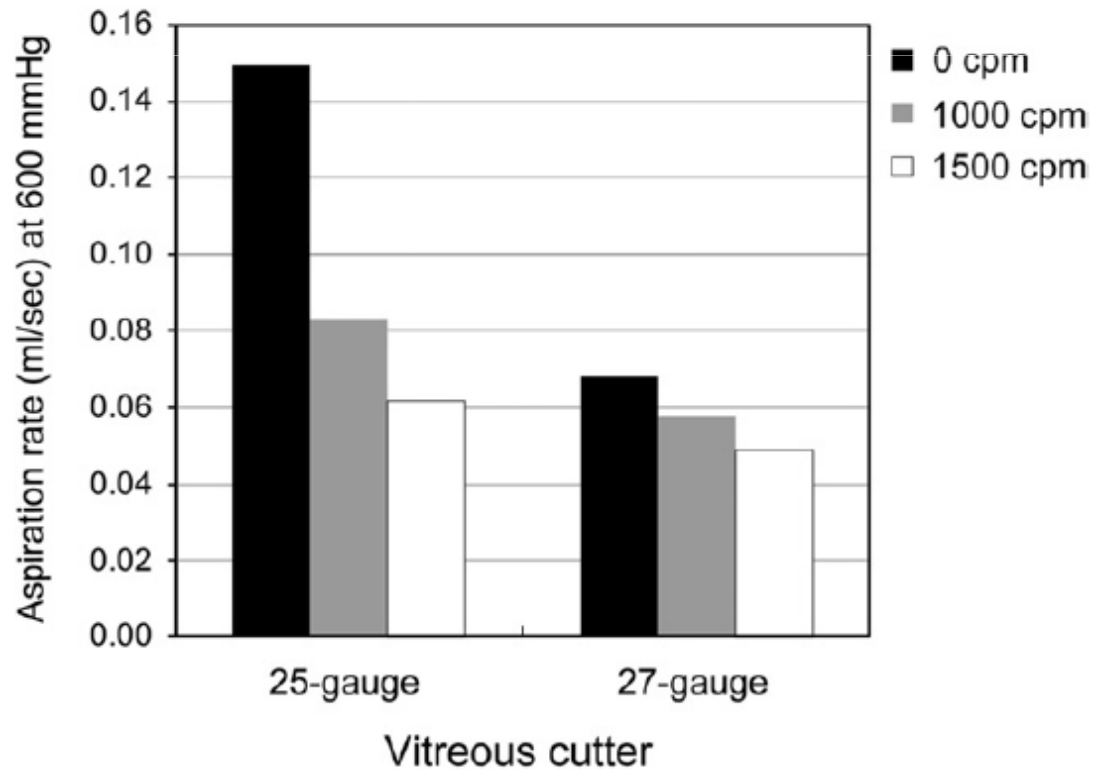
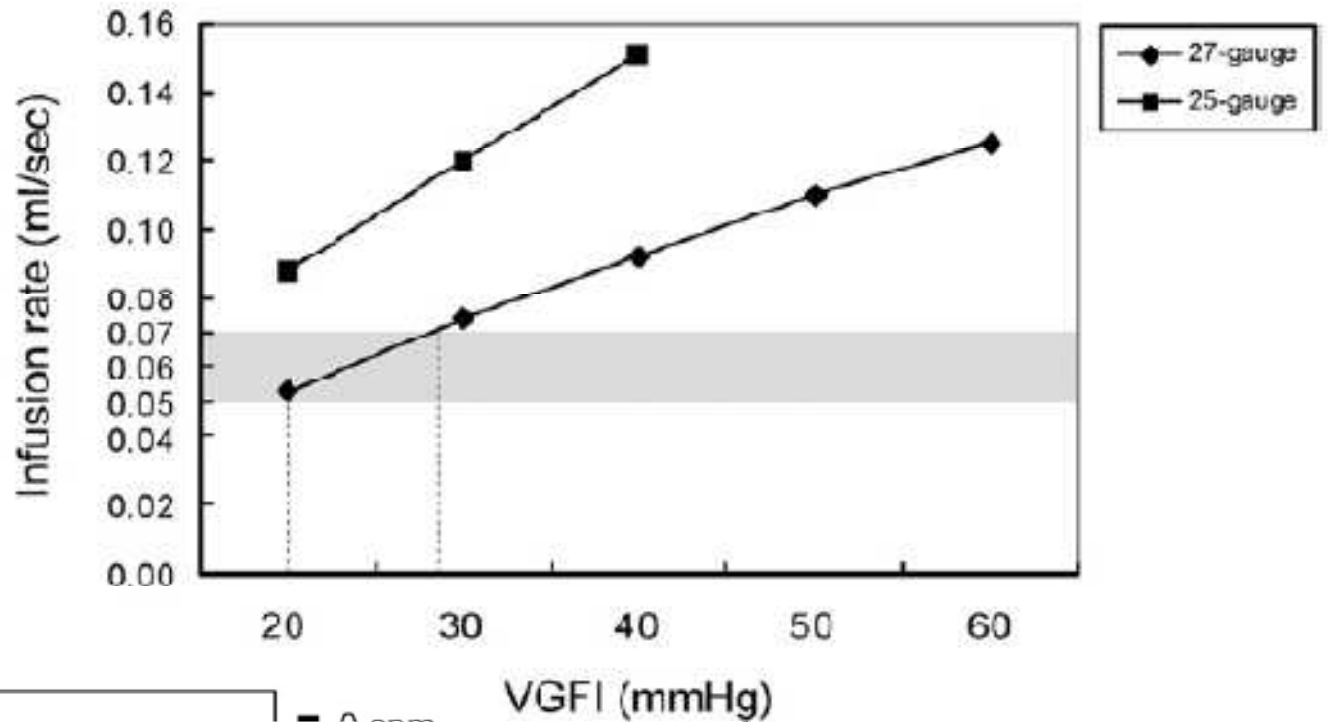
Wimpissinger et al. Br J Ophthalmol. 2008. Kellner et al. Br J Ophthalmol. 2007

Sistema 27 G (Oshima e Tano, sviluppato con DORC)



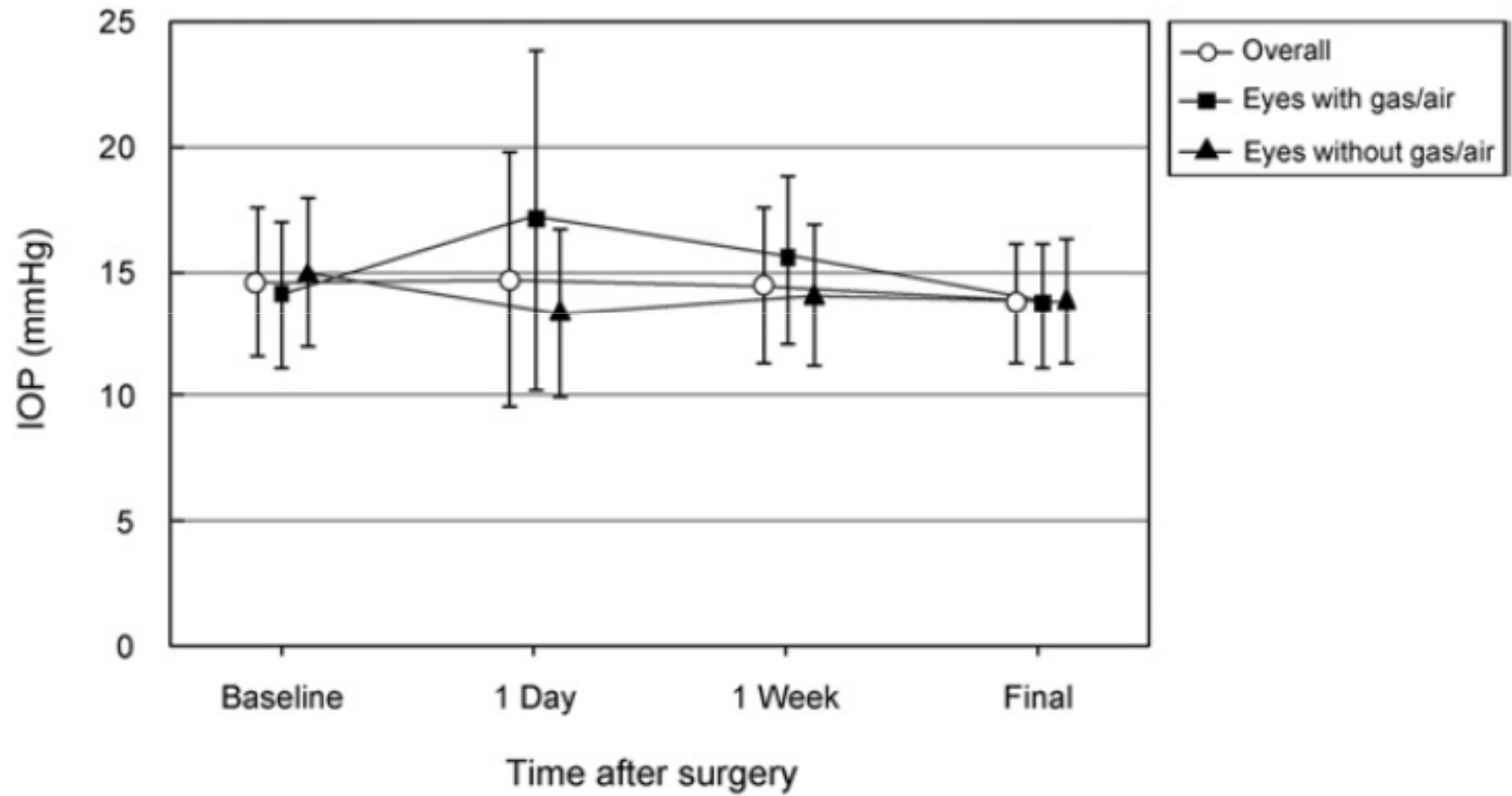
Sistema 27 G

Minori performances di infusione ed aspirazione (vs 25G)



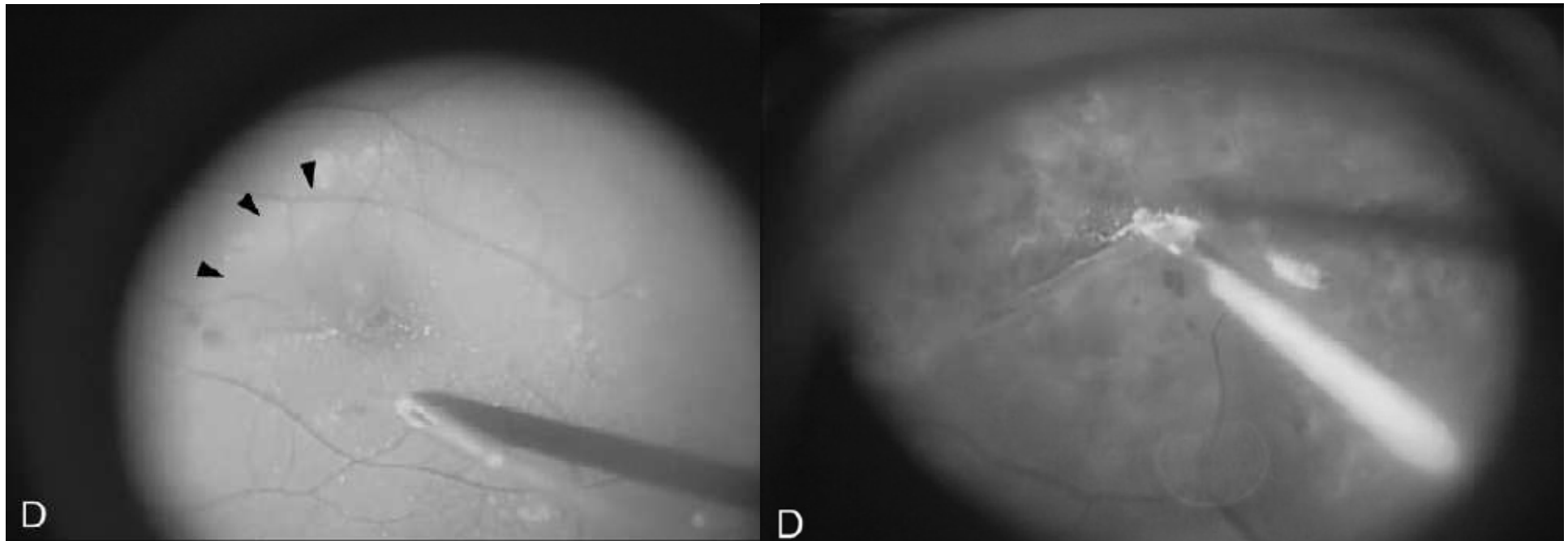
Sistema 27 G

Non cambiamenti significativi della IOP nel postoperatorio



Sistema 27 G

- ❑ Minor efficienza di taglio e di dinamica dei fluidi
- ❑ Applicabile a diversi quadri di patologia vitreoretinica
- ❑ Minor preoccupazioni riguardo la cicatrizzazione e la “tenuta” degli accessi





Oshima Y et al. Ophthalmology 2010

Chirurgia vitreoretinica

- Macchine e strumentazione chirurgica
- **Illuminazione**
- Osservazione del campo operatorio
- Adjuvanti non strumentali (farmaci, sostanze tamponanti, etc)

Illuminazione

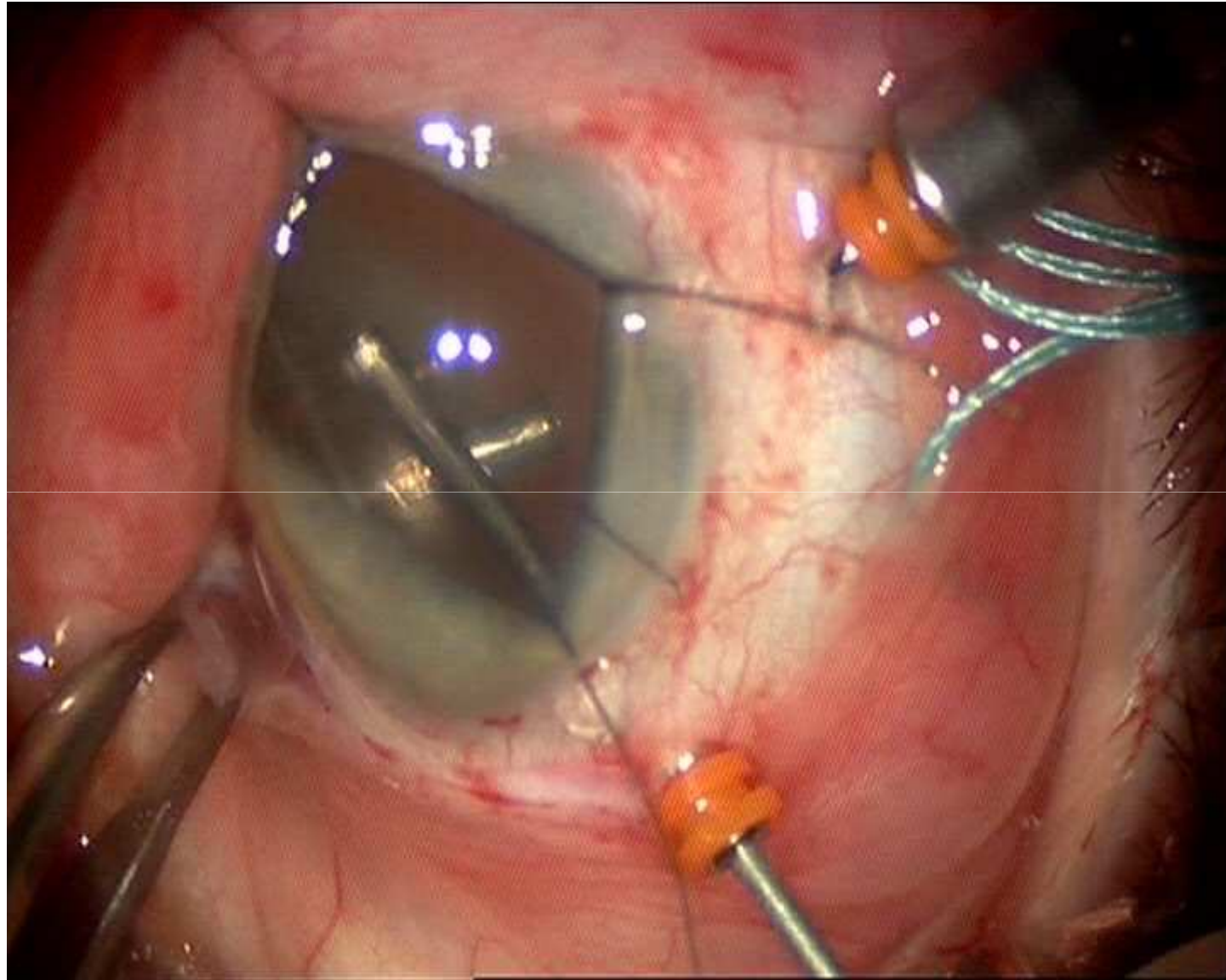
- Ab esterno
- Endoilluminazione

Illuminazione ab esterno

- Optoflex Leica

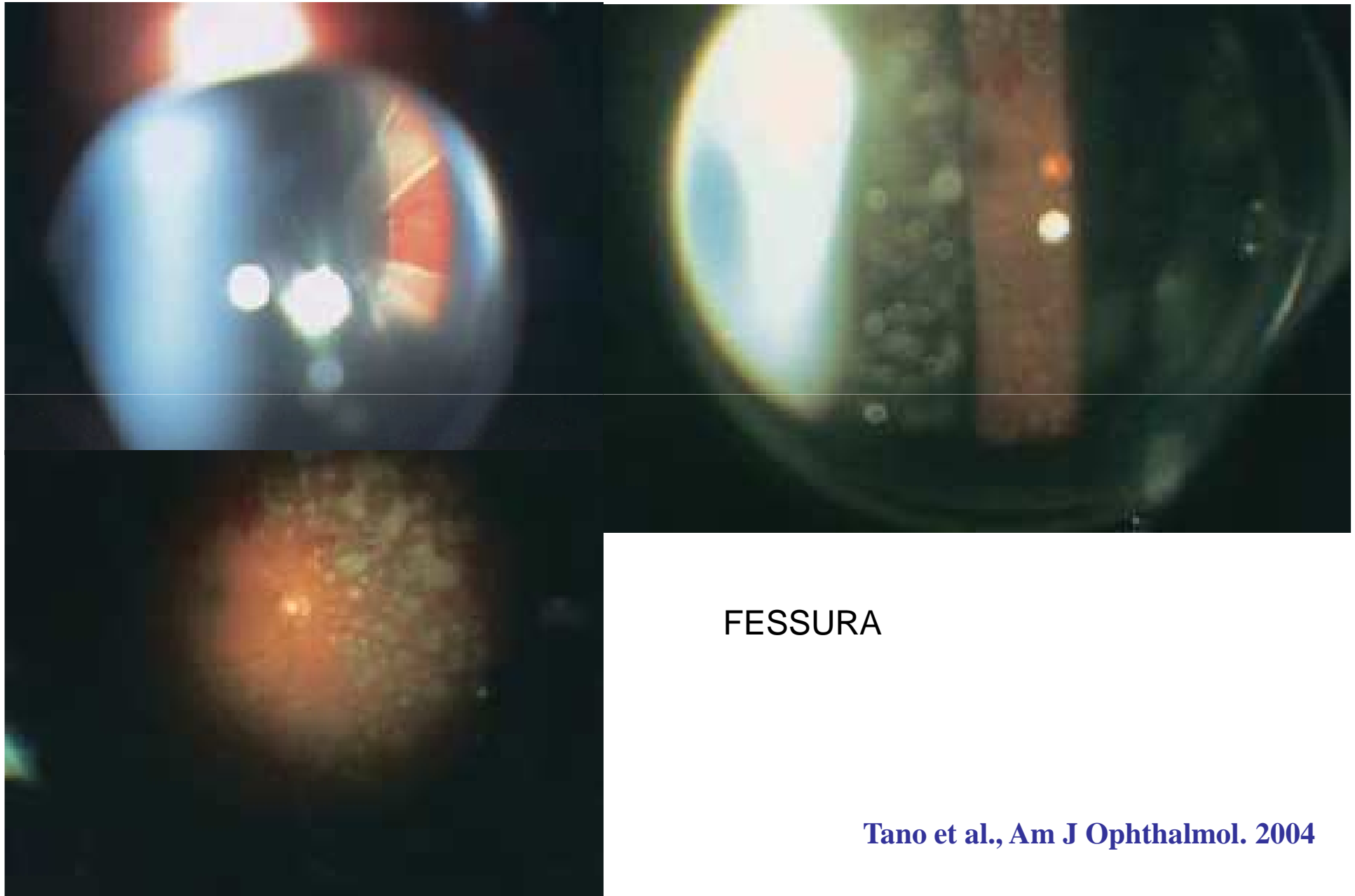
- Fessura

illuminazione ab esterno



Optoflex Leica

Illuminazione ab esterno



FESSURA

Tano et al., Am J Ophthalmol. 2004

Endoilluminazione

Focale

Fibre ottiche tradizionali

Fibre ottiche applicate agli strumenti

(pinze, forbici, endodiatermia, vitrectomo)

Diffusa

Fonti luminose accessorie

(infusione, cannule, chandelier)

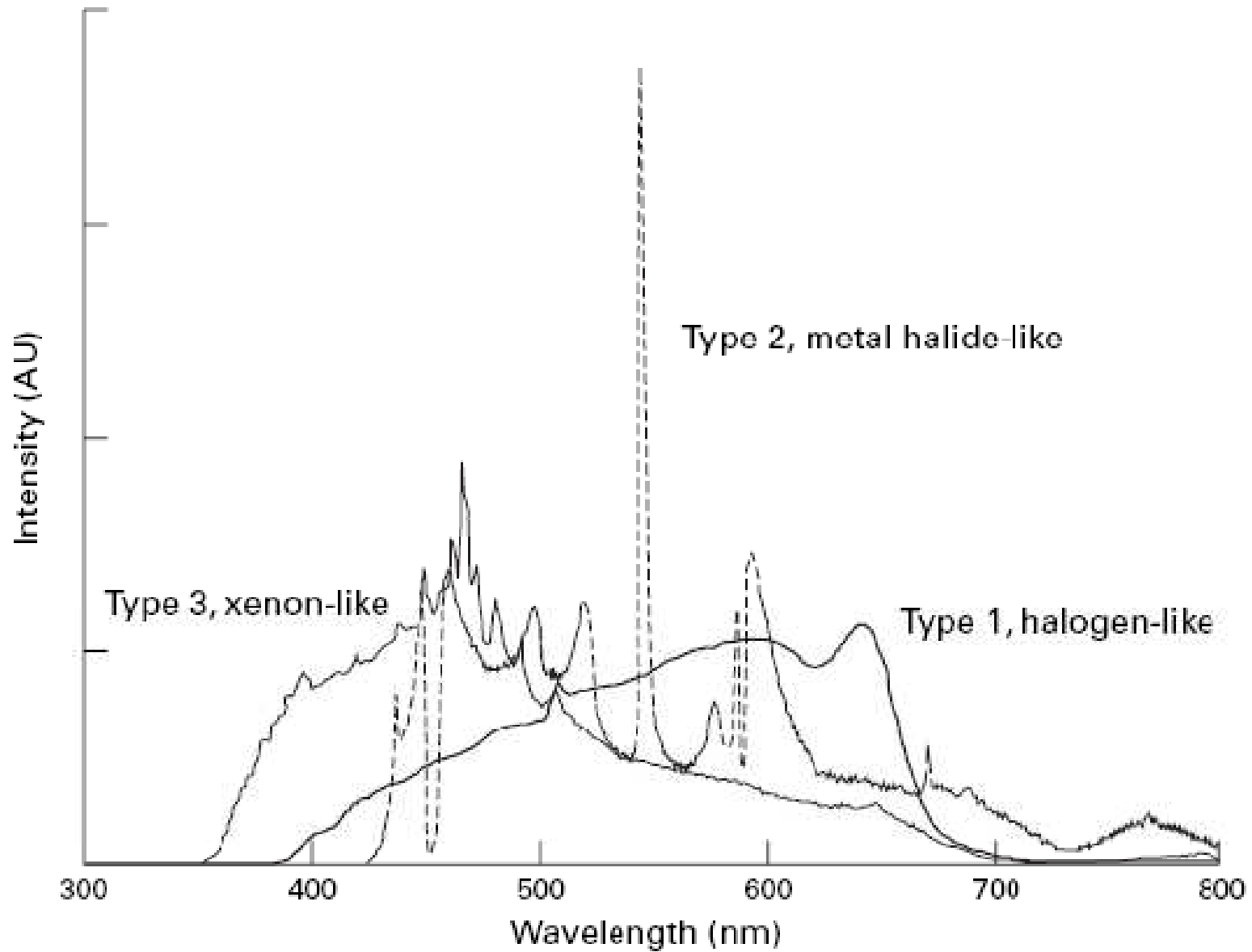
Endoilluminazione

- **adeguata alle esigenze del chirurgo**
 - Intensità luminosa (lumen)
 - Calibro delle fibre
 - Eliminazione riflessi e aberrazioni cromatiche
- **fototossicità minimizzata**
 - Potenza impiegata (watt)
 - Lunghezze d'onda impiegate
 - Distanza fonte luminosa – tessuto

Endoilluminazione

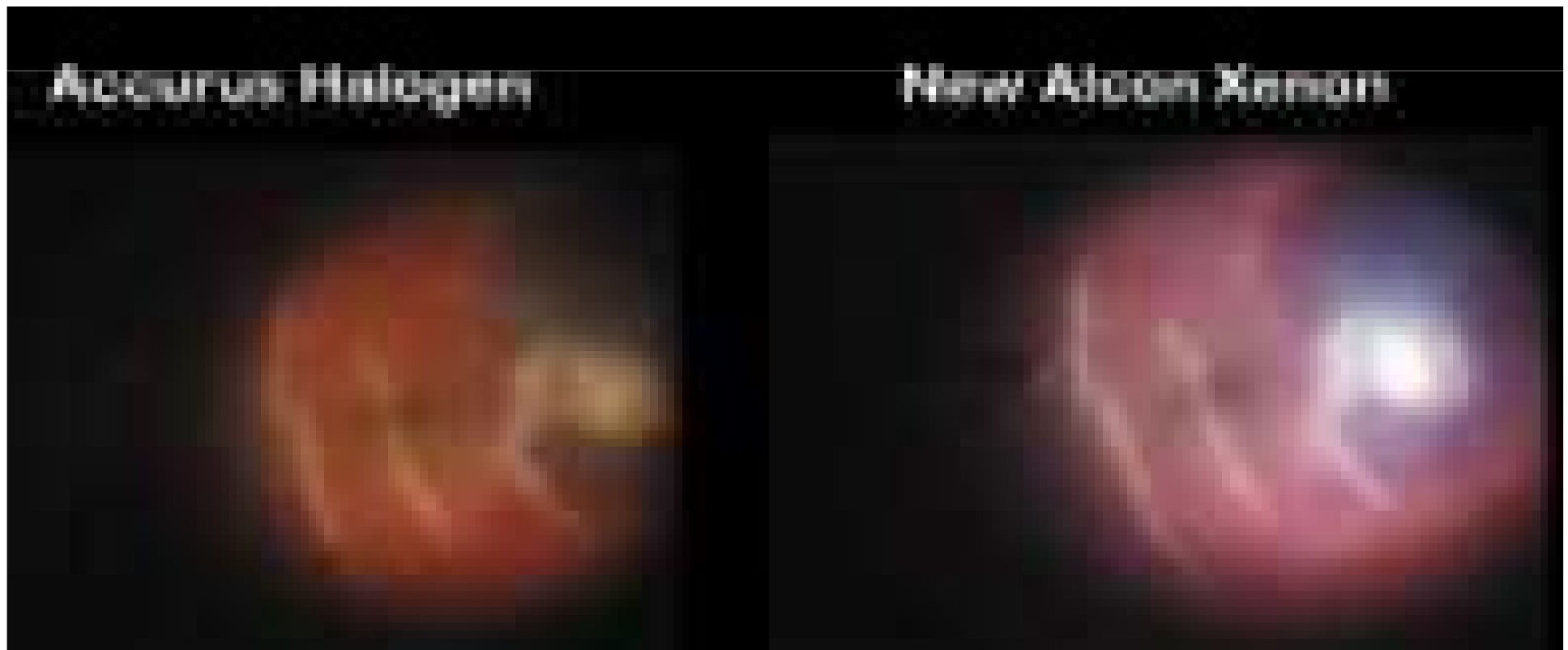
- Fonti luminose
 - Xenon
 - Vapori di mercurio
 - Alogena
- Modalità
 - Sonda manuale
 - Integrata nella strumentazione
 - Accessoria

Fonti luminose



Fonti luminose Xenon vs Alogene

- Xenon: attualmente la più diffusa in chirurgia vitreoretinica
- Luce Xenon più intensa e brillante rispetto alle lampade alogene
- Maggior versatilità (endoilluminatori 23, 25, 27, 29 Ga)
- Fototraumatismo



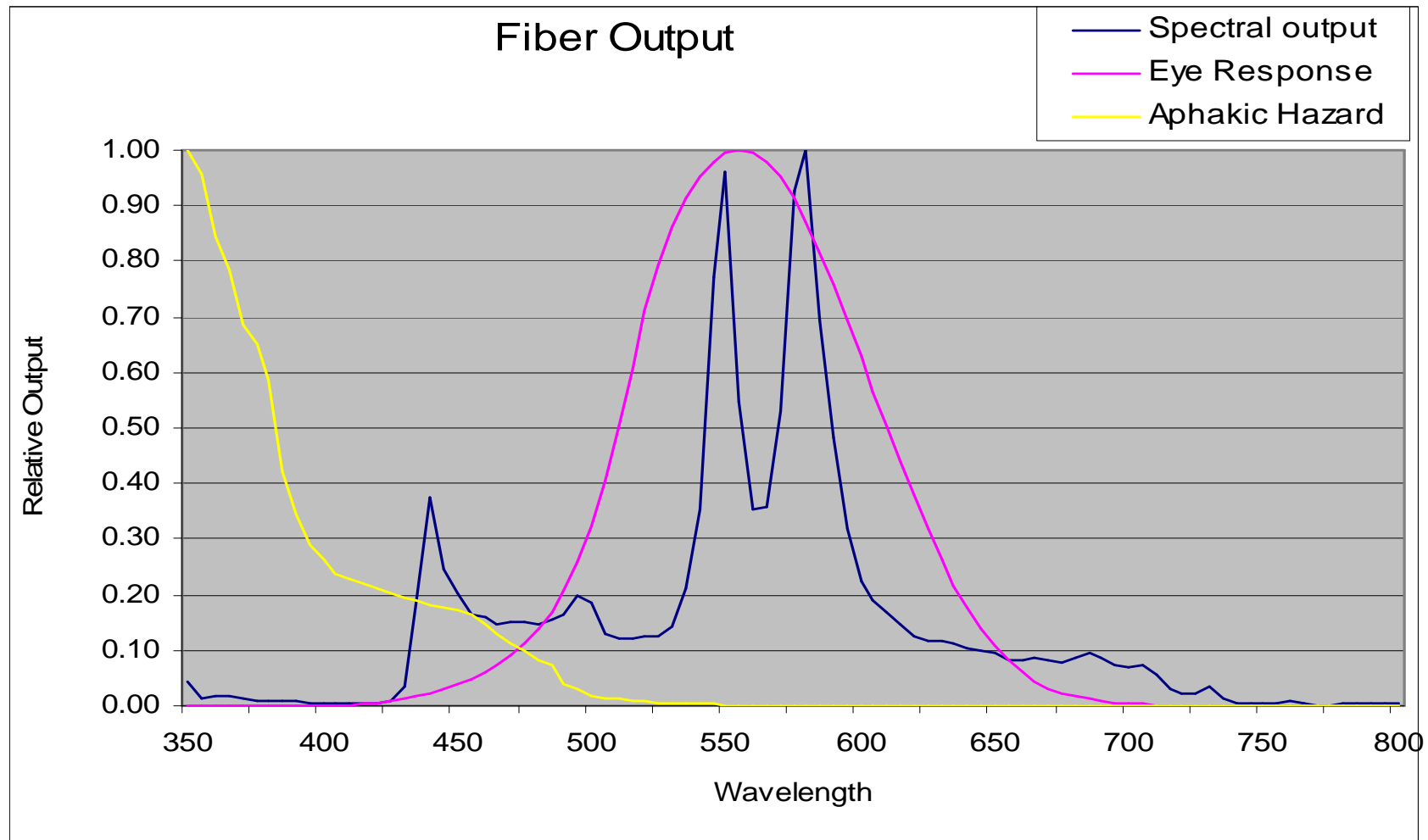
BRIGHT STAR (Dorc)

- Fonte luminosa allo xenon
- Differenti filtri disponibili:
 - 420nm cut-off (standard)
 - 435nm cut-off per vitrectomia centrale
 - 475nm cut-off per rimozione di membrane aderenti alla retina
 - 515nm per chirurgia maculare



PHOTON II (Synergetics)

- Sistema endoilluminazione ai **vapori di mercurio**
- Capacità di illuminazione ottimizzata
- Ottimo profilo di sicurezza (filtri per UV e luce blu)



STELLARIS (B e L)

- Doppia fonte luminosa: alogena e vapori di mercurio
- Differenti filtri disponibili per la fonte alogena



Xenon (PHOTON I)

Vapori di mercurio (PHOTON II)

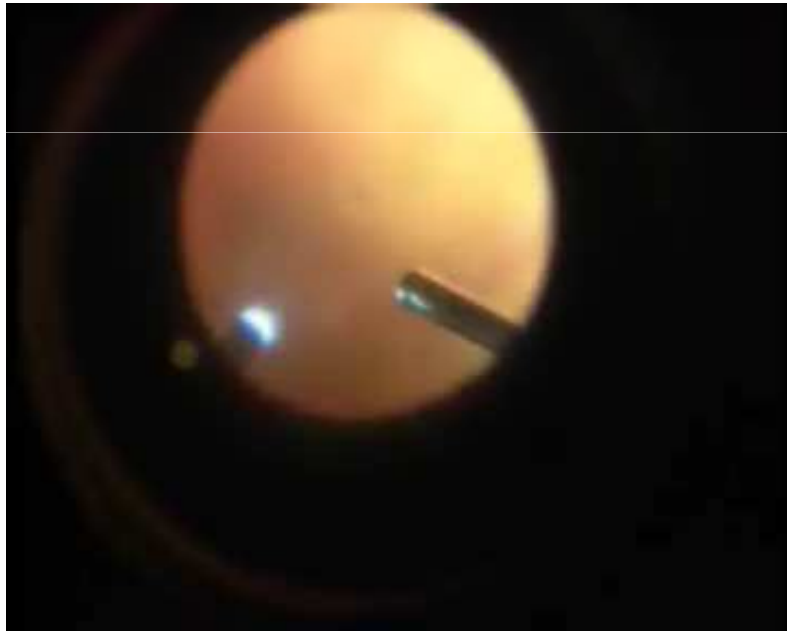
	Lumens* @ 100% 20G** Fiber	Hazard Watts* @ 100% 20G** Fiber	Lumens per Hazard Watt
StellarisPC Xenon 30		0.0117	2573
StellarisPC Amber (Xe)	15	0.0001	157885
StellarisPC Green Tint (Xe)	24	0.0103	2328
StellarisPC Yellow Tint (Xe)	27	0.0078	3446
StellarisPC Mercury Vapor	30	0.0054	5542

- Luminous output at levels surgeons have come to expect for adequate visualization
- All filters reduce blue content of the Xenon spectrum, enhancing safety
- Green tint has red removed to enhance visualization in tissue without blood, while maintaining Lumen/Hazard Watt values similar to other unfiltered sources

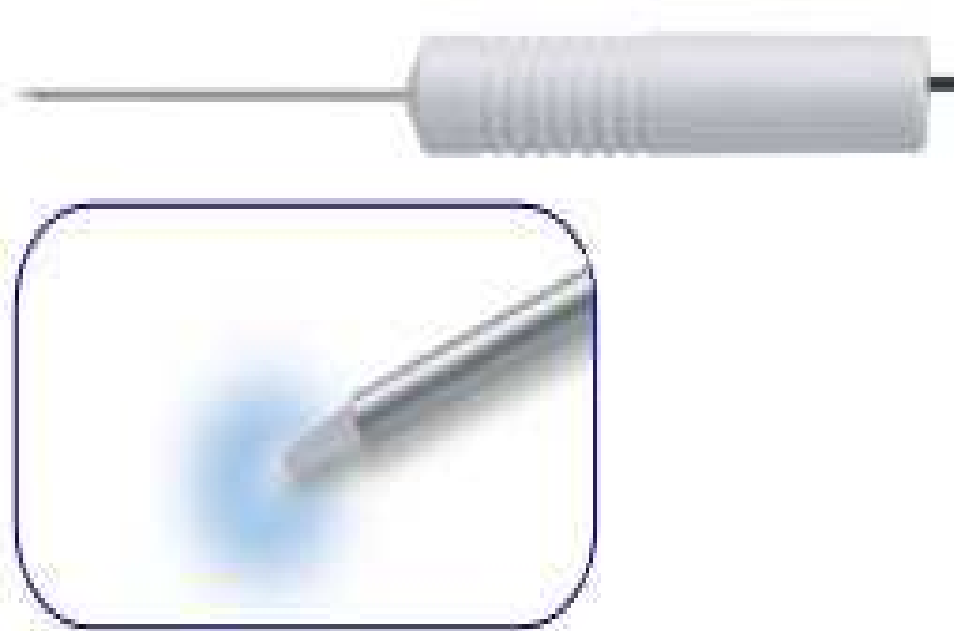
Modalità di illuminazione

Endoilluminatore manuale

Luce focale



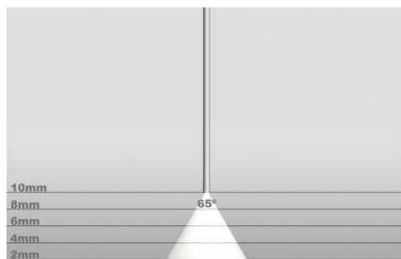
Luce diffusa



PHOTON™ Endoilluminator Light Comparison Sheet

Endoilluminator

56.02P, 56.02.23P, 56.02.25PS

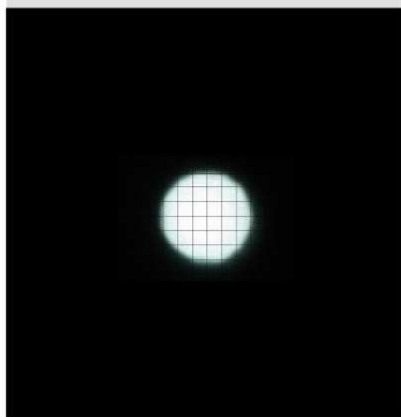


Specifications

Light Pattern A: 12mm
 Light Pattern B: N/A
 Divergence Angle: 32.5°
 Lumen Output P1: 46 Lumens
 Lumen Output P2: 50 Lumens

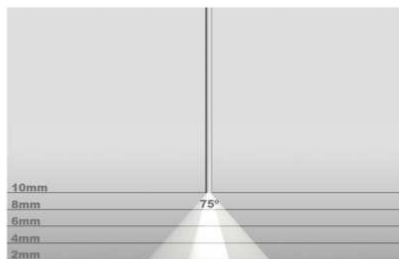
Features and Benefits

- 15° bevel for easy insertion
- Focused illumination spot



Corona Endoilluminator

56.12P, 56.12.23P, 56.12.25P

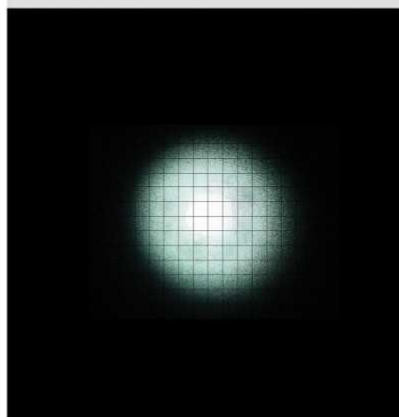


Specifications

Light Pattern A: 6mm
 Light Pattern B: 18mm
 Divergence Angle: 37.5°
 Lumen Output P1: 72 Lumens
 Lumen Output P2: 80 Lumens

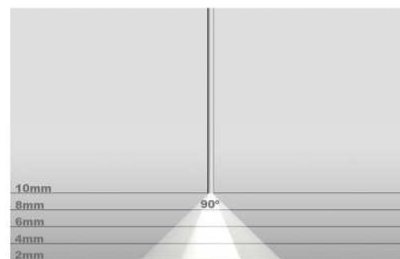
Features and Benefits

- Coned tip for constant panoramic viewing
- Features a glare shield



Midfield Endoilluminator

56.22P, 56.22.23P, 56.22.25P

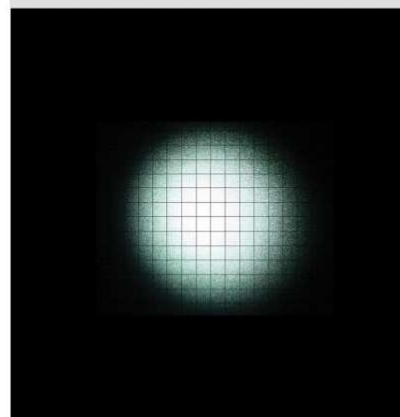


Specifications

Light Pattern A: 10mm
 Light Pattern B: 21mm
 Divergence Angle: 45°
 Lumen Output P1: N/A
 Lumen Output P2: 62 Lumens

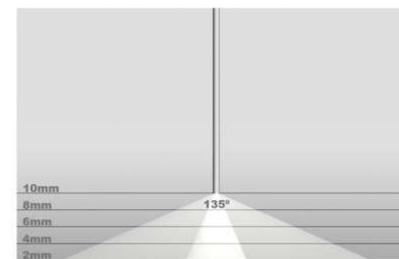
Features and Benefits

- More diffused light than standard light pipes but less than wide fields furnishes direct light for improved view of membranes and vitreous



Widefield Endoilluminator

56.21P, 56.21.23P, 56.21.25PS

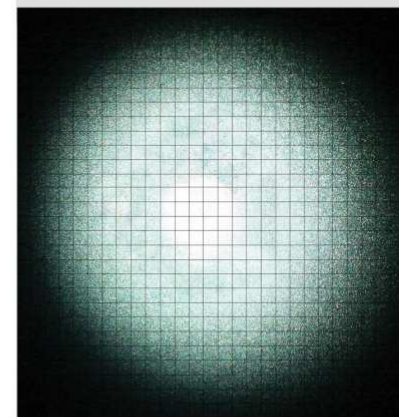


Specifications

Light Pattern A: 10mm
 Light Pattern B: 46mm
 Divergence Angle: 68.5°
 Lumen Output P1: 40 Lumens
 Lumen Output P2: 56 Lumens

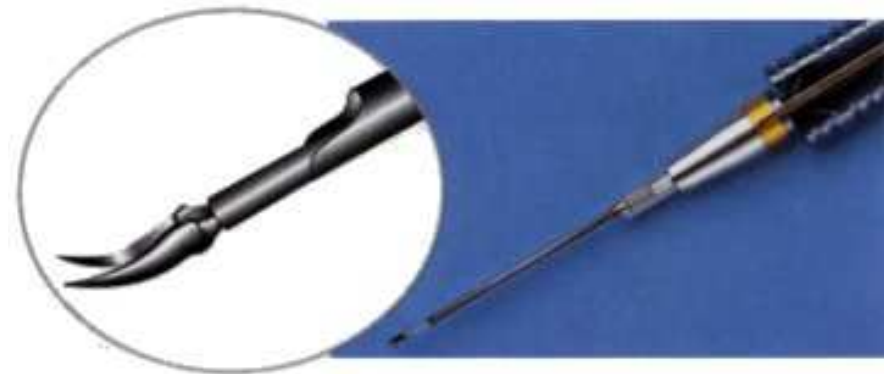
Features and Benefits

- Glare-Free, panoramic illumination with a focused center spot
- New widefield technology
- 20° bevel for ease of insertion and glare protection



Modalità di illuminazione

Endoilluminatore integrato con strumentazione



Titanium Illuminated Microscissors



Illuminated endodiathermy with aspiration

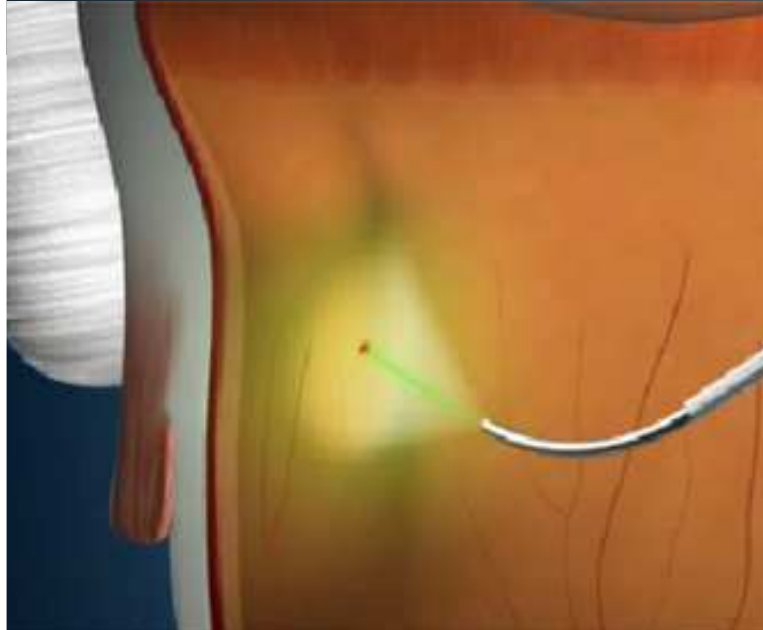


Titanium Illuminated Microforceps

Sonde laser illuminate

Xenon

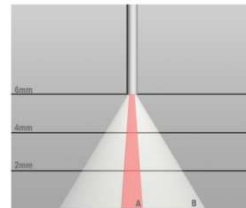
Vapori di mercurio



Illuminated Laser Probes Light Comparison Sheet

Illuminated Extendable Straight and Curved

55.42, 55.49

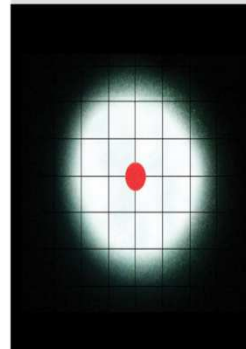


Specifications

Laser Pattern A: 1.6mm
Light Pattern B: 11mm
Light Divergence Angle: 40°
Laser Divergence Angle: 15°

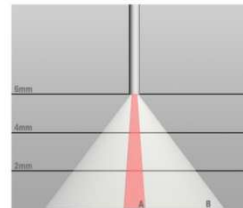
Features and Benefits

- Adjustable laser fiber, up to 8mm, allows positioning of illumination the desired distance from the retina
- Adjustable fiber allows better control of the laser spot size
- Illumination and laser combined in one probe allows the other hand to do your own scleral indentation



Illuminated Fixed Ext. Straight and Curved

55.62, 55.69

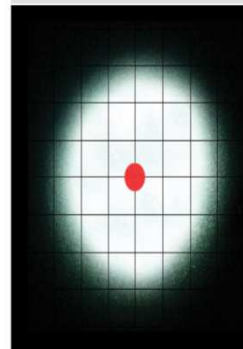


Specifications

Laser Pattern A: 1.6mm
Light Pattern B: 13mm
Light Divergence Angle: 45°
Laser Divergence Angle: 15°

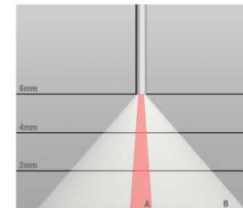
Features and Benefits

- Our brightest illuminated laser probe
- Reduced shadow illumination
- Illumination and laser combined in one probe allows the other hand to do your own scleral indentation.
- PHOTON™ illumination also provided in 55.62P, 55.62.23P, 55.62.25P, 55.69P, 55.69.25P



Bullseye MAX™

Available in Straight, Curved and Directional

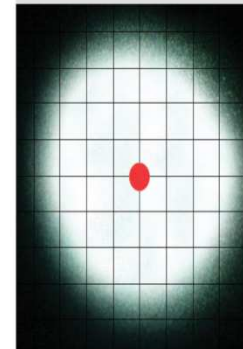


Specifications

Laser Pattern A: 1.6mm
Light Pattern B: 15mm
Light Divergence Angle: 50°
Laser Divergence Angle: 15°

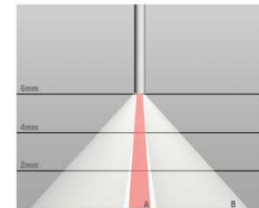
Features and Benefits

- Unique design allows for user to utilize the PHOTON™ Laser Path mode
- Dual-core fiber provides optimum light output and pattern with a strong aiming beam
- Available in Straight, Curved and Directional



Maxillum™ Straight and Curved

55.22, 55.29

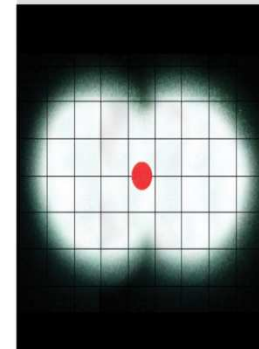


Specifications

Laser Pattern A: 1.6mm
Light Pattern B: 16mm
Light Divergence Angle: 52.5°
Laser Divergence Angle: 15°

Features and Benefits

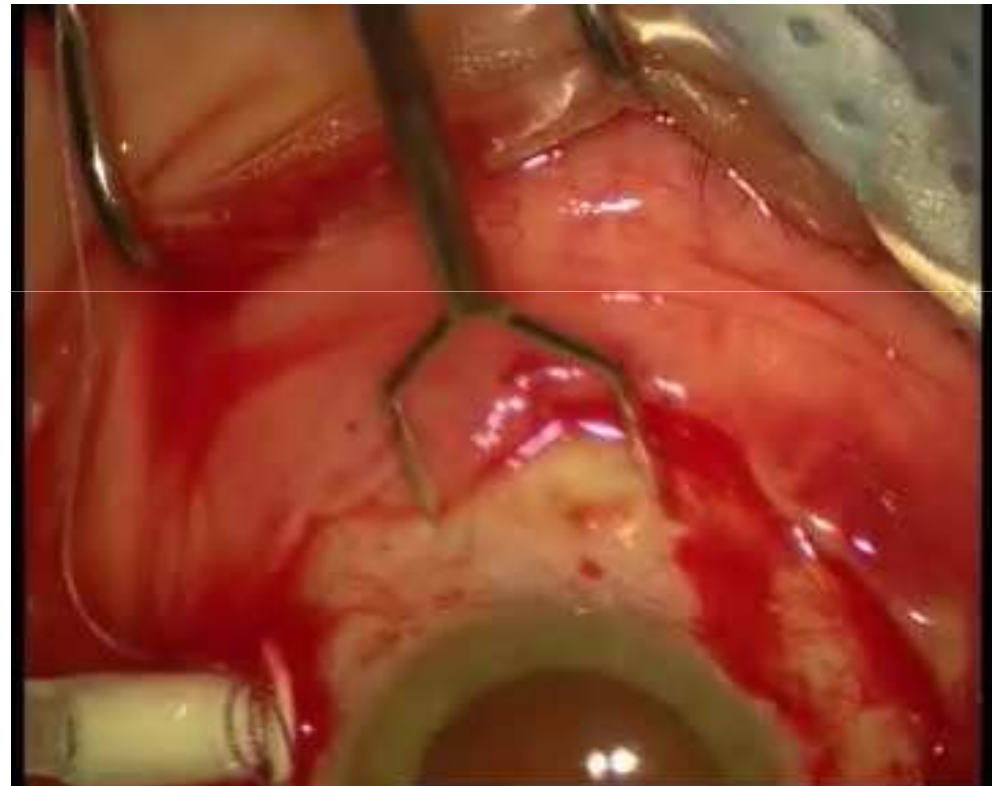
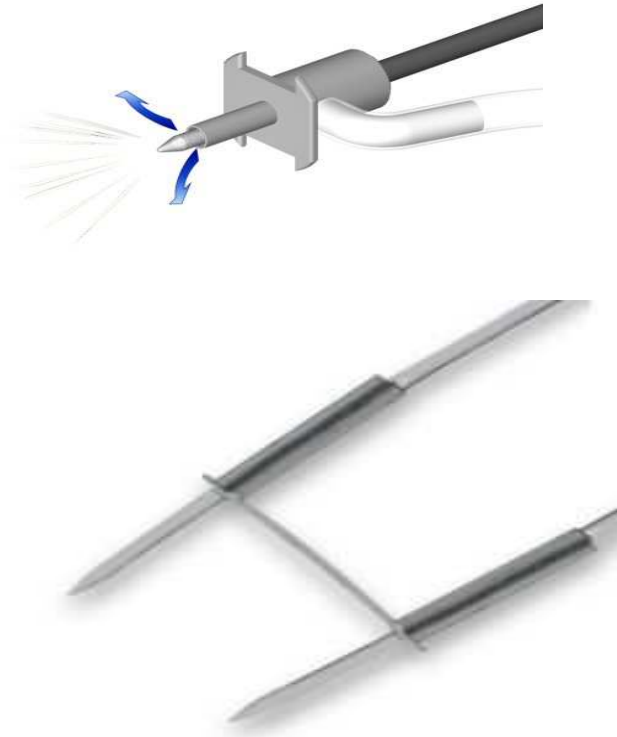
- Low numerical aperture laser fiber eliminated laser fiber extension tube
- 6 illumination fibers provide excellent shadow-free illumination
- Illumination and laser combined in one probe allows the other hand to do your own scleral indentation.



Endoilluminatori accessori (luce diffusa)

- infusione con endoilluminatore
- luci a candeliere
- twinlights

Chirurgia bimanuale

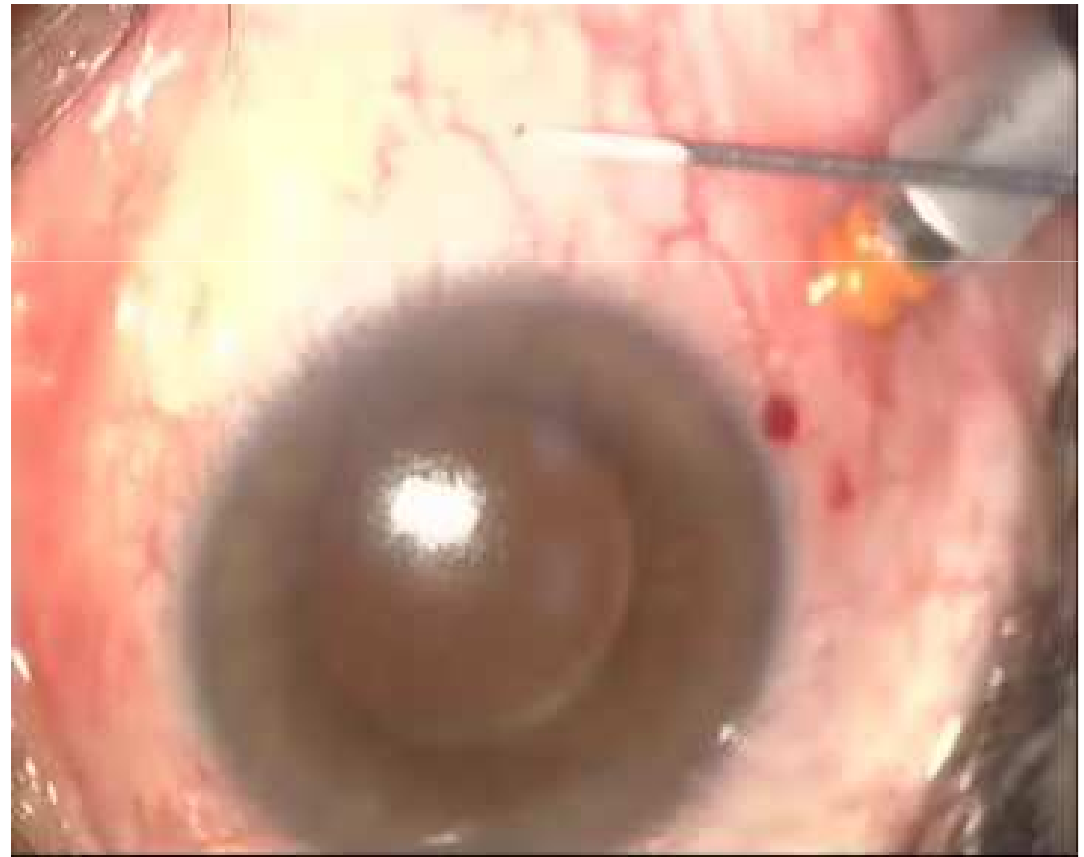


Endoilluminatori accessori (luce diffusa)

- infusione con endoilluminatore
- luci a candeliere
- twinlights

Chirurgia bimanuale

27G

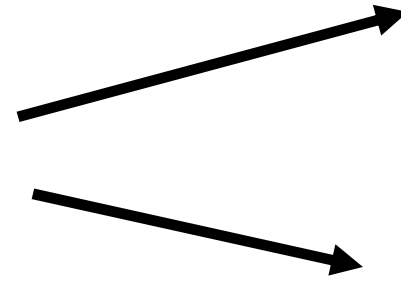


Chirurgia vitreoretinica

- Macchine e strumentazione chirurgica
- Illuminazione
- **Osservazione del campo operatorio**
- Adjuvanti non strumentali (farmaci, sostanze tamponanti, etc)

Osservazione

- Lenti a contatto



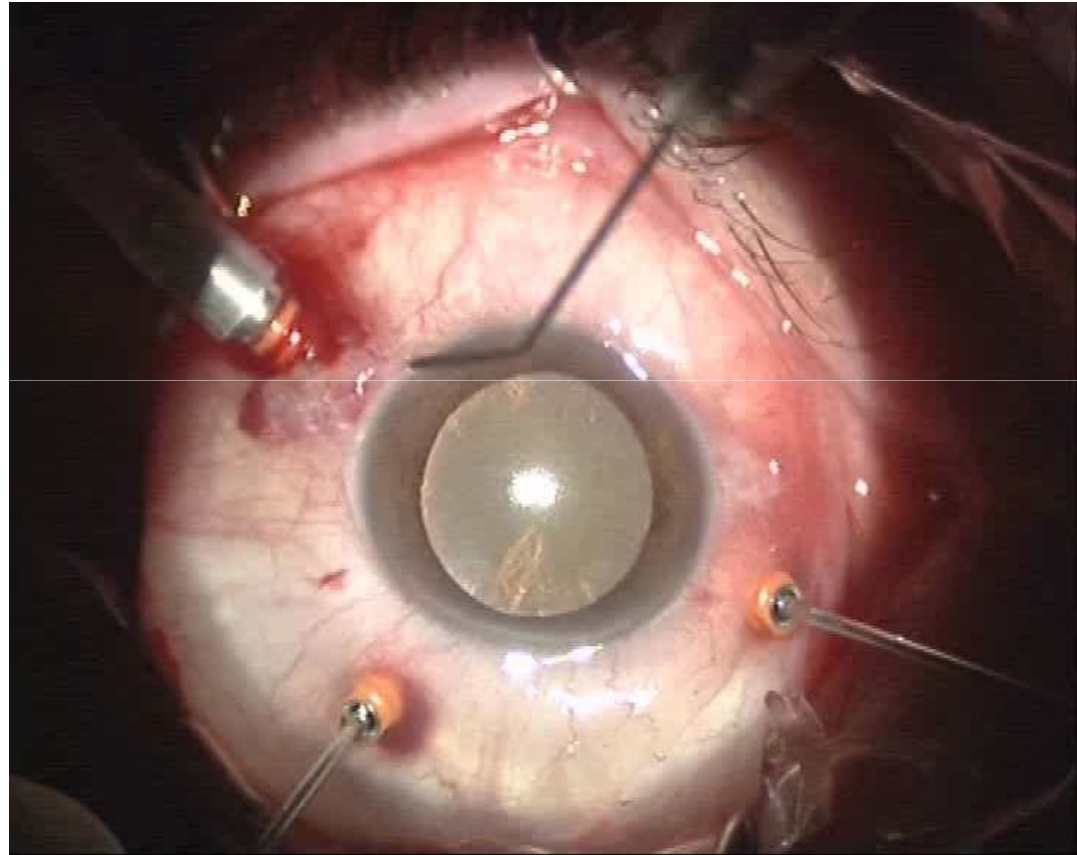
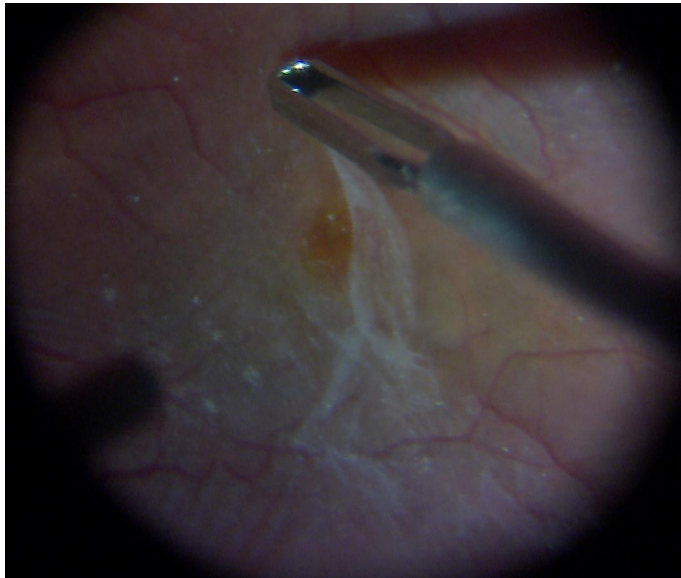
Visione localizzata

Visione panoramica

Visione localizzata con lenti a contatto

Alto ingrandimento e visione diretta per il polo posteriore

- Diretto, miglior ingrandimento
- Miglior stereopsi






Visione localizzata con lenti a contatto

Lenti prismatiche per visualizzazione della periferia

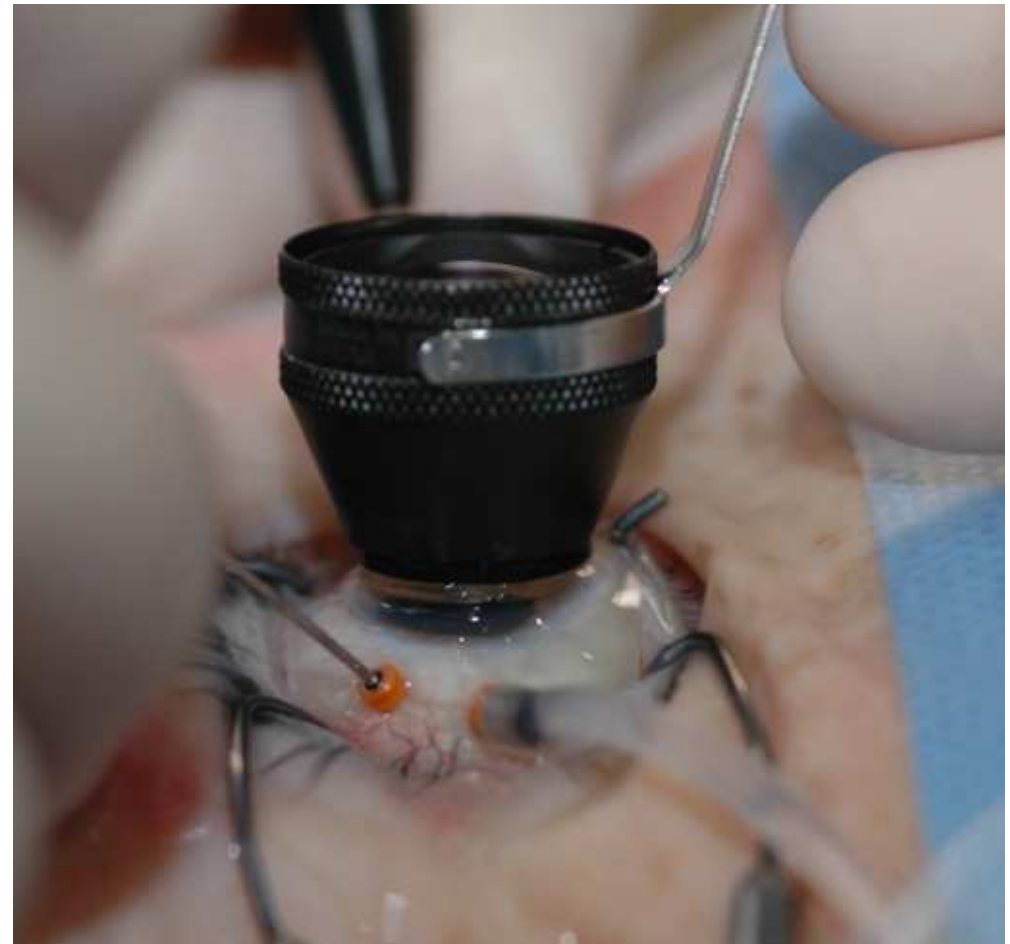
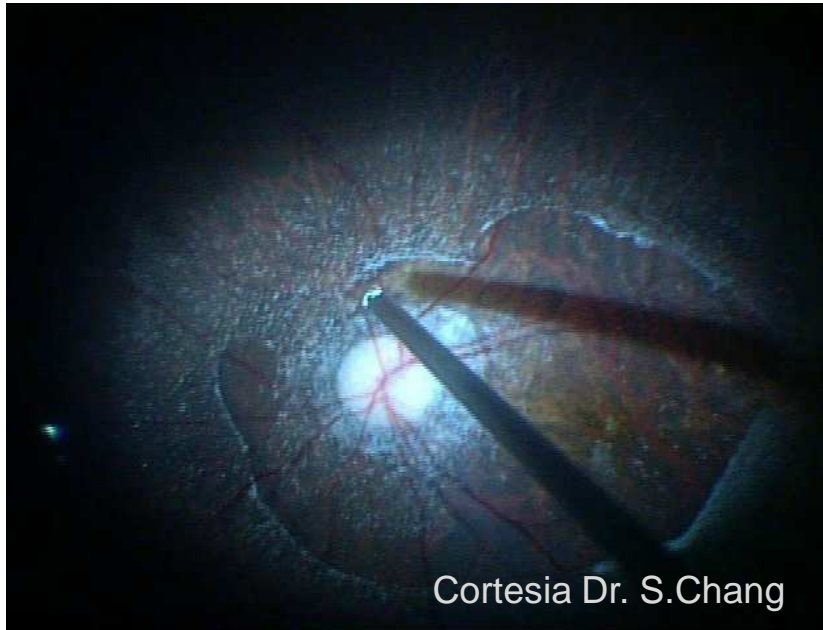


Visione panoramica con lenti a contatto






AVI Panoramic	Volk ROLS	Ocular Instruments
 The image shows the AVI Panoramic contact lens system, including a pair of contact lenses, a lens holder, and a lens cap.	 The image shows the Volk ROLS contact lens system, including a lens holder and a lens cap labeled "MINIQUAD VII".	 The image shows the Ocular Instruments contact lens system, including a lens holder and a lens cap labeled "WIDERS WIDE FIELD".
68°, 130° campo	64° - 130° campo	57°, 101°, 130° campo
Gas, Steris	Gas, Steris, autoclavabile	Gas, Steris, autoclavabile

Visione panoramica con lenti a contatto

- Lente 68° per media periferia fino equatore
- Alto ingrandimento e ottima stereopsi
- Ottimo per scambio fluido-aria



Visione panoramica no contact

Oculus BIOM-SDI4	Volk Optiflex	Topcon OFFISS	Moeller EIBOS	Ocular Instruments
				
70°, 130° Campo	75°, 102° campo	100° campo	90° or 124° campo	100° campo
Lenti Disposable con possibilità di lenti a contatto	ROLS Inverter	illuminazione esterna coassiale dal microscopio	Invertitore prismatico incorporato	Invertitore interno

American Society Retinal Specialists Survey (2009)

Nel 2005 circa il 13-27% dei chirurghi non usa ancora sistema di visione panoramico

Visione panoramica no contact

- X-Y per periferia
- Periferia non chiara quanto sistemi a contatto
- Assistente utile per pulire lente e bagnare cornea
- Allineamento delle lenti con l'asse del micro è essenziale
- Campo varia al variare del fuoco fine

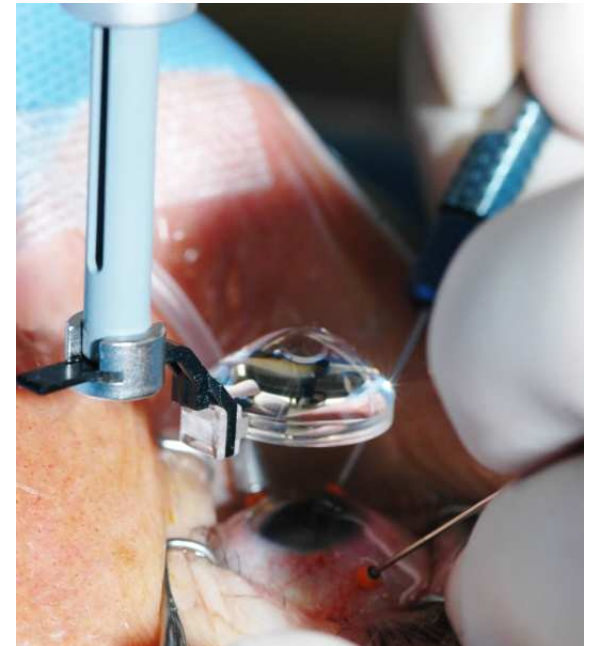


Oculus BIOM



Oculus BIOM4 – Nuove caratteristiche

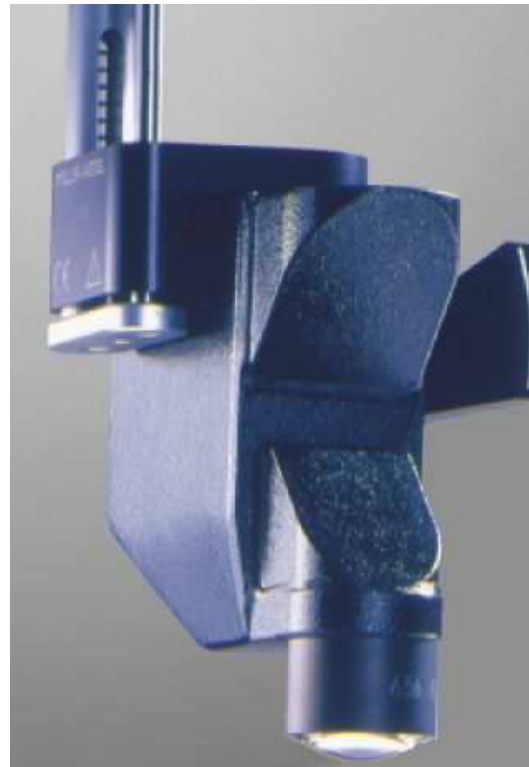
- Invertitore più sottile
- Invertitore attivato automaticamente quando il BIOM è abbassato
- Fuoco regolato a pedale
- Kit di Lenti disposable con lente da macula e Cornea Coat



Volk OPTIFLEX



Moeller EIBOS



Chirurgia vitreoretinica

- Macchine e strumentazione chirurgica
- Illuminazione
- Osservazione del campo operatorio
- **Adiuvanti non strumentali (farmaci, sostanze tamponanti, etc)**

Adiuvanti la chirurgia vitreo-retinica

•SOSTANZE TAMPONANTI

- PDMS 1000/2000/5000 (*dal 1962, Cibis, Arch Ophthalmol*)
- DENSIRON 68 (*dal 2005, Wong, BJO*)
- VITREOUS SUBSTITUTE F_6H_8 (*dal 2002, Kirchhof, AJO*)
- GAS: SF_6 , C_2F_6 , C_3F_8 (*dal 1911, Ohm, Albrecht von Graefes Arch Ophthalmol*)
- ARIA
- PFCL (*dal 1982, Haidt, IOVS*)

•SOSTANZE COLORANTI ED EVIDENZIANTI

- TRIAMCINOLONE – VITREAL S (*dal 1980, Tano, AJO*)
- COLORANTI VERDI: ICG, If-CG (*dal 2000, Burk, Ophthalmology*)
- COLORANTI BLU: Brilliant Peel, Trypan Blue, Patent Blue
(*dal 2002, Feron, Arch Ophthalmol*)

•FARMACI

- TRIAMCINOLONE (*dal 1980, Tano, AJO*)
- ANTI-VEGF (*dal 2005*)

Sostanze tamponanti

PDMS

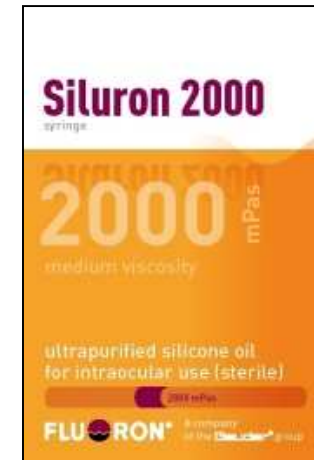
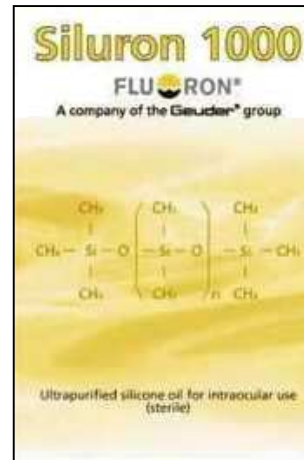
INDICAZIONI

- DR con rotture giganti
- DR in associazione a PVR
- RDP
- DR post-traumatico

ASPORTAZIONE DOPO 1/ ? MESI

COMPLICANZE

- cataratta
- glaucoma
- emulsione



PDMS	1.000	2.000	5.000
Viscosità (mPas)	1.000	2.160	5.000
Densità (g/cm ³)	0,97	0,97	0,97
Solubilità in acqua	non misc.	non misc.	non misc.
Volatilità (24h a 200°)	< 0,1%	< 0,05%	< 0,1%

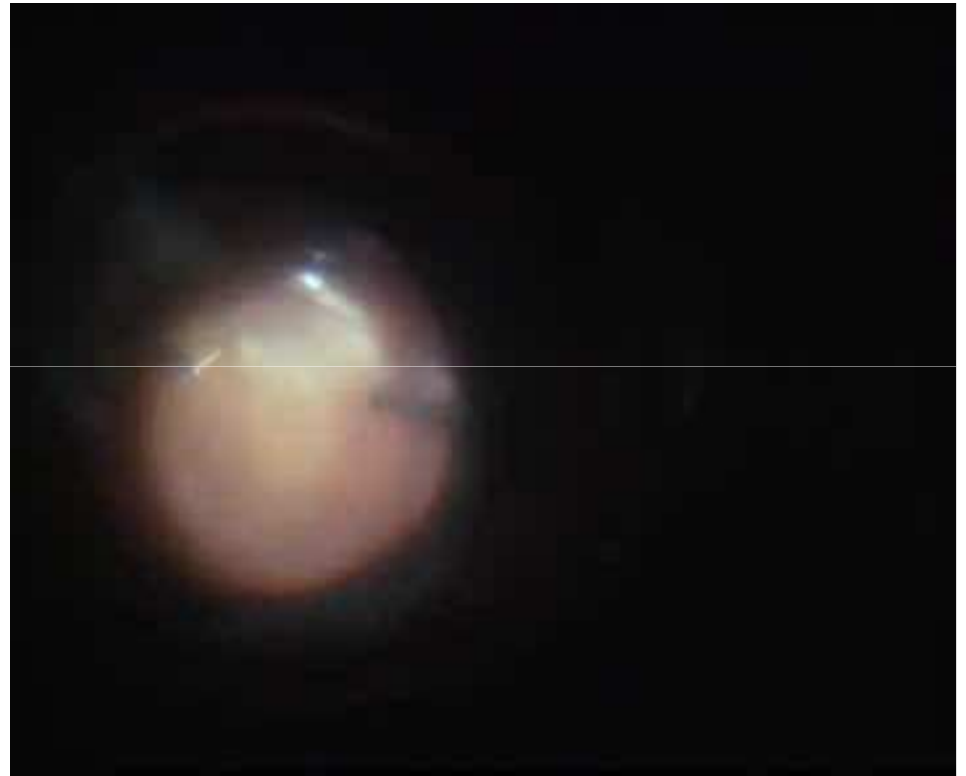


Sistemi di scambio

BSS - PDMS



Aria - PDMS



DENSIRON

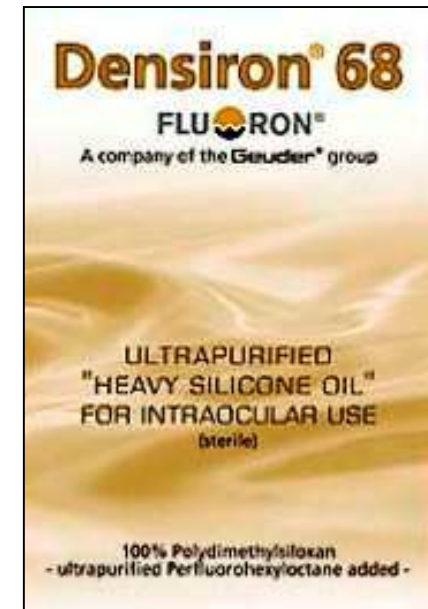
- Soluzione di F6H8 e Olio di Silicone Ultrapurificata

INDICAZIONI

- Fori e rotture retiniche inferiori e posteriori
- Distacco di retina con rotture giganti
- Distacco di retina in associazione a PVR
- Distacco di retina in caso di retinopatia diabetica proliferante (PDR)
- Distacco di retina post-traumatico
- Foro maculare

EFFETTI COLLATERALI

- cataratta
- glaucoma
- emulsione



DENSIRON 68	
Viscosità (mPas)	1.400
Densità (g/cm ³)	1,06
Solubilità in acqua	non misc.

HEAVY VERSUS STANDARD SILICONE OIL IN THE MANAGEMENT OF RETINAL DETACHMENT WITH MACULAR HOLE IN MYOPIC EYES

(30 pz, studio prospettico randomizzato)

Results: In the densiron group, the retinal reattachment rate was 100% with densiron in situ and 87% after its removal, and in the silicone oil group, the retinal reattachment rate was 67% with silicone oil in situ and 53.4% after oil removal. Thus, PPV with densiron had a better anatomical success rate than silicone oil ($P = 0.04$ with endotamponade and $P = 0.05$ after endotamponade removal). In both groups, paired comparison of preoperative and postoperative best-corrected visual acuity was not statistically significant ($P = 0.08$).

Conclusion: Pars plana vitrectomy with densiron is a preferred surgical procedure for the repair of macular hole retinal detachment in highly myopic eyes with posterior staphyloma.

Vitreous Substitute F₆H₈

- Alcane Semifluorinato Ultrapurificato

UTILIZZO

- Soluzione inerte
- Rimovibile per la formazione di una formazione di una interfaccia più evidente
- Emulsione caratterizzata da bolle di dimensioni molto più grandi e facili da rimuovere



F ₆ H ₈	
Viscosità (mPas)	1.343
Densità (g/cm ³)	1,35
Tensione superf. (mN/m)	21
Tensione interfacc. (mN/m)	49,1
Punto di ebollizione (°C)	223

GAS

- Gas ad alto peso molecolare destinati a rimpiazzare l'umor vitreo negli interventi di vitrectomia
- Puri o miscelati
- Differenti tempi di permanenza intraoculare



GAS	SF ₆	C ₂ F ₆	C ₃ F ₈
Nome	esafluoruro di zolfo	esafluoroetano	octafluoropropano
Tempo di permanenza	7 gg	17 gg	28 gg
Punto di fusione	-50,8°C	-101°C	-183°C
Punto di ebollizione	-64°C	-78°C	-36,7°C
Densità relativa gas	5	4,8	6,5
Tensione di vapore (bar)	21	30	7,7
Odore	inodore	inodore	etereo



PFCL

- il Perfluoro Carbonato Liquido è un liquido ad alta densità destinato al riappianamento retinico durante la chirurgia oculare con tempo massimo di permanenza nell'occhio di 1 ora



PFCL	Decalin	Octane
Densità (g/cm ³)	1,93	1,76
Indice di rifrazione	1,31	1,27
Tensione superf. (nM/m)	19	14
Tensione interfacc. (mN/m)	57,8	55,1
Peso molecolare	462	438
Punto di ebollizione (°C)	142	105

Sostanze coloranti e/o evidenzianti

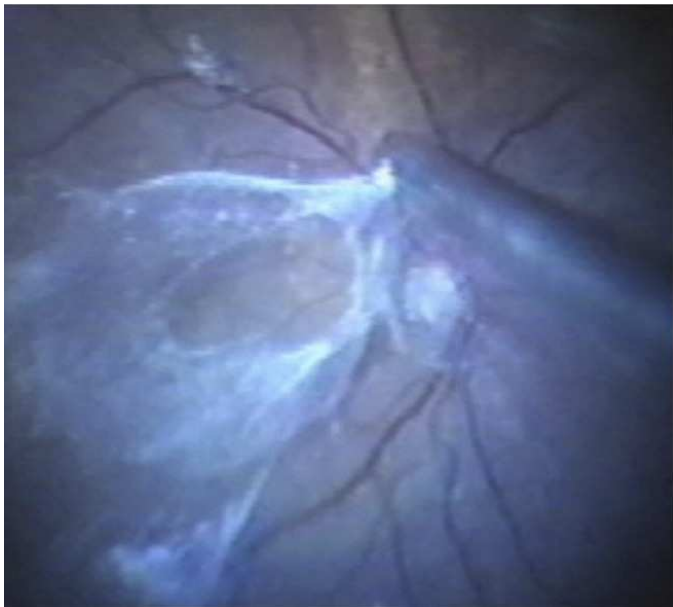
TABLE. Comparison of Substances Currently Used in Chromovitrectomy^{20,21}

Substance	Dilution/Osmolality	Affinity for Intraocular Structures	Avoiding RPE/Retinal Toxicity	High Cost	Chemical Properties
Triamcinolone acetonide 40 mg/ml 4%	No dilution	Vitreous	Use a preservative-free solution	+	Triamcinolone is a synthetic nonsoluble steroid (C ₂₄ H ₃₁ FO ₆ ; 434 daltons)
Trypan blue 1.2 mg/ml 0.12%	No dilution or mix with glucose 1.2 mg/ml (0.12%)/310 mOsm	ERM	Use with no dilution or mix 0.3 ml with 0.1 ml glucose 5% for better ERM identification	+	Trypan blue is an anionic hydrophilic azo dye (C ₃₄ H ₂₄ N ₆ Na ₄ O ₁₄ S ₄ ; 660 daltons)
Patent blue 2.5 mg/ml 0.25%	No dilution or mix with glucose 2.5 mg/ml (0.25%)/290 mOsm	ERM	Use with no dilution or mix 0.3 ml with 0.1 ml glucose 5% for better ERM identification	++	Patent blue is a triaryl methane dye (C ₂₇ H ₃₁ N ₃ NaO ₆ S ₂ ; 582 daltons)
Brilliant blue 0.25 mg/ml 0.025%	No dilution/280 mOsm	ILM	Use with dilution	+++	Brilliant blue is a blue anionic aminotriaryl methane compound (C ₄₇ H ₄₈ N ₃ S ₂ O ₇ Na; 854 daltons)
Indocyanine green 5 mg, 0.5%; 25 mg, 2.5%; 50 mg, 5.0%	Less than 0.5 mg/ml (0.05%) Dissolve in small amount of distilled water. Dilution: use large amount of BSS	ILM	Add 1 ml distilled water to 1 vial 5 mg Take 0.1 ml of the solution and mix with 0.9 ml BSS	++++	Indocyanine green is a tricyaninone dye (C ₄₃ H ₄₇ N ₃ NaO ₆ S ₂ ; 775 daltons) and contains 3% to 5% iodine
Intracyanine green 5 mg, 0.5%, 25 mg, 2.5%	Less than 0.5 mg/ml (0.05%) Dissolve in glucose 5%/ 290 mOsm	ILM	Add 1 or 2 ml glucose 5% to 1 vial of 5 mg	+++++	Intracyanine green has the same chemical formula as ICG but contains no sodium iodine

BSS = balanced salt solution; ERM = epiretinal membrane; ICG = indocyanine green; ILM = internal limiting membrane; RPE = retinal pigment epithelium.

Sostanze evidenzianti il vitreo: TRIAMCINOLONE ACETONIDE

- Steroide sintetico non solubile utilizzato per colorare vitreo e interfaccia vitreo-retinica attraverso diffusione e deposizione di cristalli
- IVT di 0,1-0,3 mL alla concentrazione di 40 mg/mL
- Disponibile in commercio soluzione micronizzata per il solo utilizzo intra-operatorio (VITREAL S)

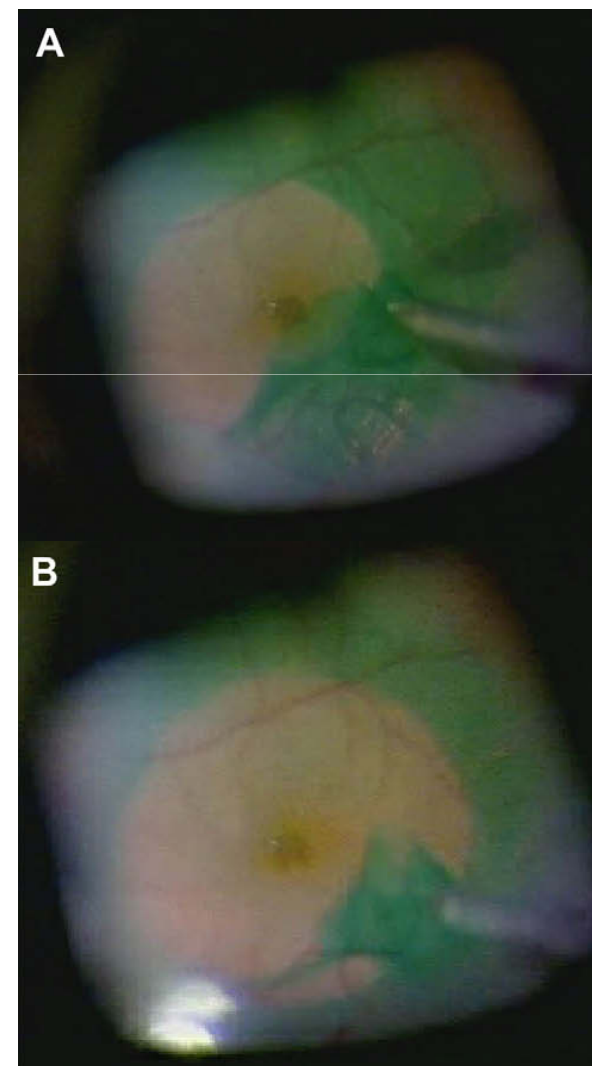


COLORANTI VERDI

- Coloranti utilizzati per la colorazione specifica della ERM e della ILM
- Tossicità della ICG, legata all'alto contenuto di Na^+ e alla soluzione ipotonica rispetto al corpo vitreo

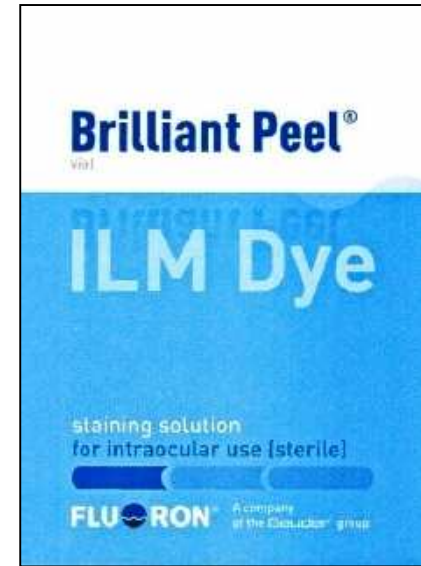


VERDI	Indocianina	Infracianina
Gruppo chimico	Tricarbocianina	Tricarbocianina
Colore	Verde scuro	Verde scuro
Contenuto di Na^+	Alto	Minimo
Soluzione	Ipotonica	Iso-osmotica
Affinità per ILM	Alta	Alta
Affinità per ERM	Bassa	Bassa
Tossicità per EPR	Moderata	Minima
Tossicità per neuroretina	Moderata	Minima



COLORANTI BLU

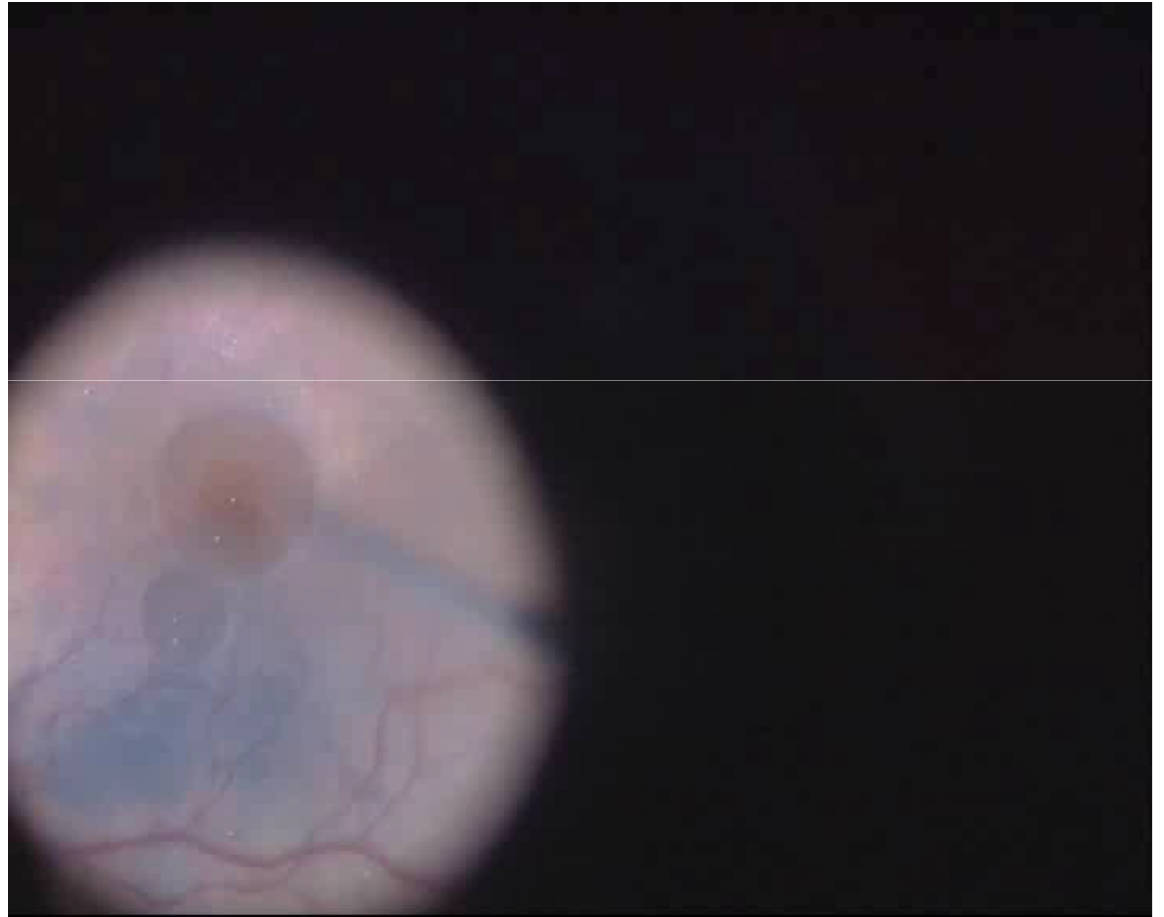
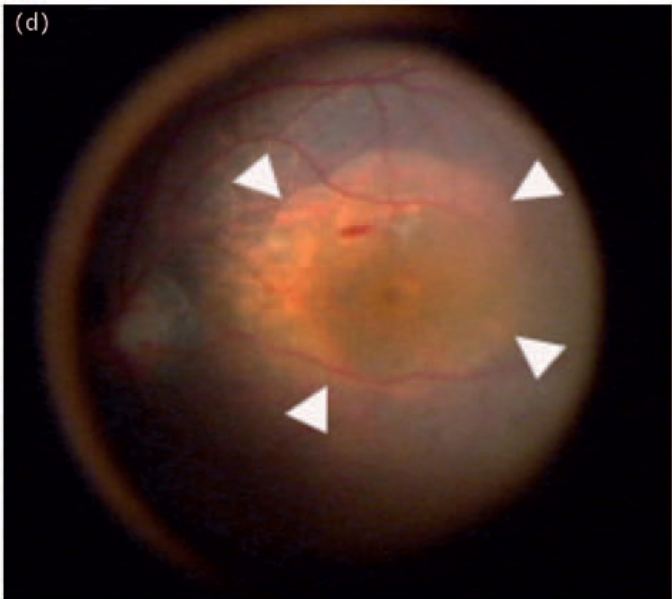
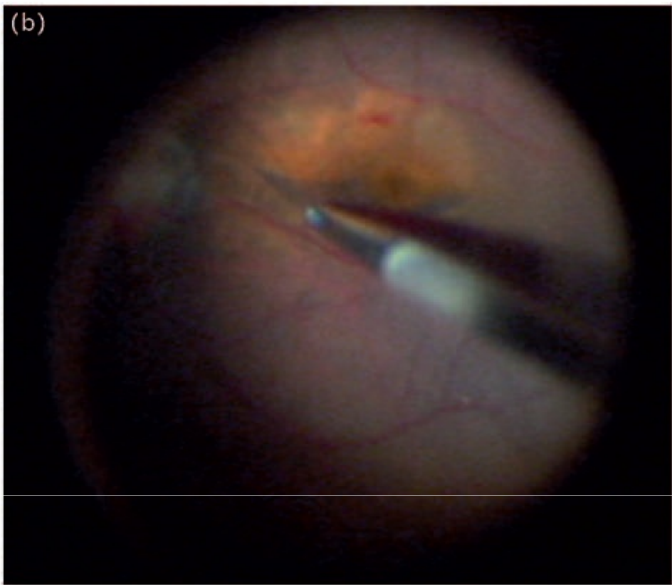
- Coloranti biocompatibili, ideati per la colorazione specifica della ERM e della ILM



BLU	Brilliant Blue	Trypan Blue	Patent Blue
Gruppo chimico	Trifenilmetano	Diazo	Trifenilmetano
Colore	Blu	Blu scuro	Blu
Peso molecolare (Da)	854	961	582
Affinità per ILM	Alta	Bassa	Bassa
Affinità per ERM	-	Alta	Moderata
Tossicità per EPR	-	Moderata	Bassa
Tossicità per neuroretina	-	Moderata	Bassa



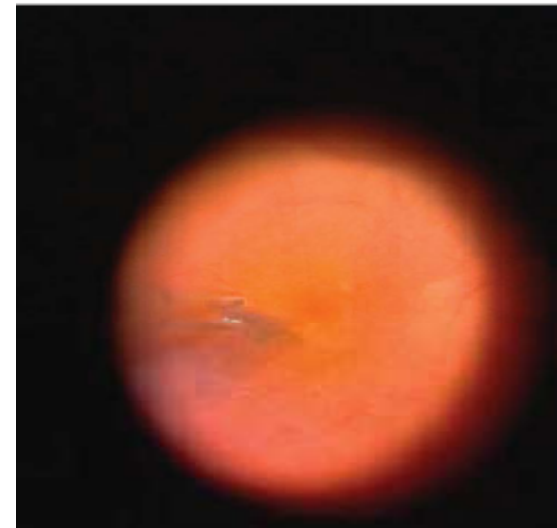
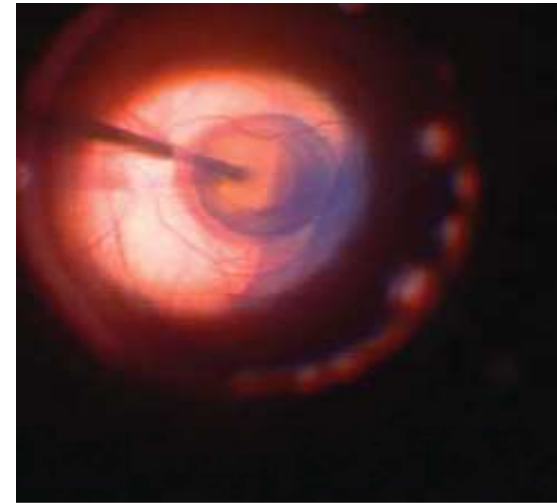
COLORANTI BLU



Surgical Technique

Heavy Brilliant Blue G for Internal Limiting Membrane Staining

- ❑ Brilliant blue pesante: brilliant blue + acqua pesante (D₂O)
- ❑ Esperienza in 8 pz con fori maculari o mb epiretiniche
- ❑ Ottimo contrasto e facilità nell'applicazione e rimozione localizzati



VITREOLISI ENZIMATICA

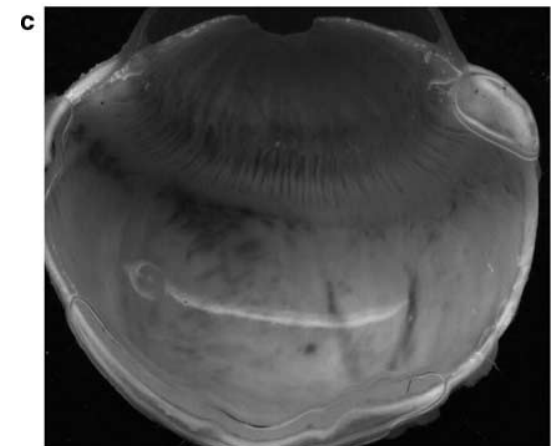
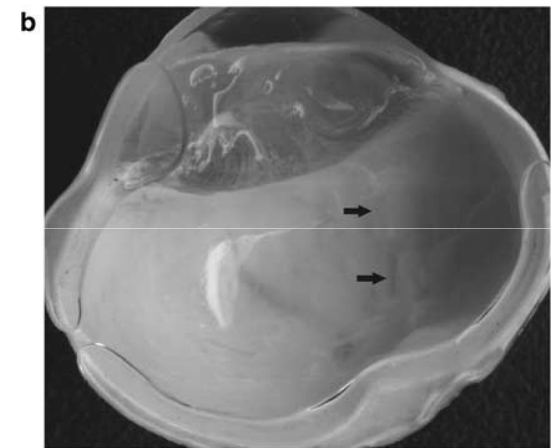
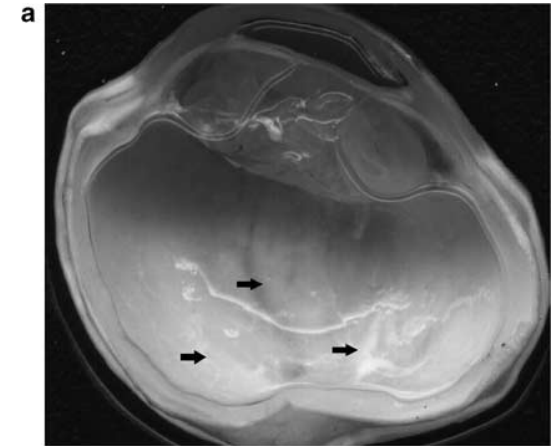
FARMACI

- Non specifici: PLASMINA
DISPASI

- Substrato-specifici: CONDROITINASI
IALURONIDASI
COLLAGENASI

UTILITA'

- Permette formazione di DPV senza manipolazione meccanica della retina
- Rilasciamento della giunzione vitreo-retinica con formazione di DPV
- Liquefazione del gel vitreale



FARMACI

1) ANTI-VEGF

- Retinopatia diabetica proliferante
- Glaucoma neovascolare
- Edema maculare

2) TRIAMCINOLONE ACETONIDE

- Edema maculare diabetico



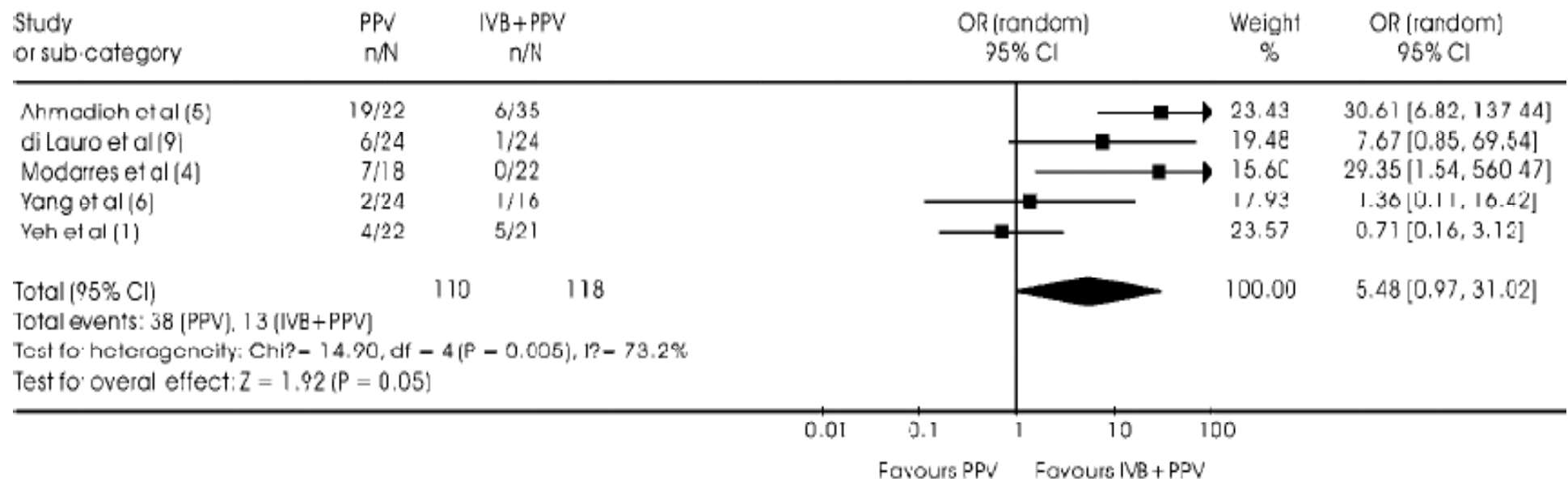
MACUGEN® 0,3 mg
soluzione iniettabile pegaptanib sodico
injekčný roztok sodná soľ pegaptanibu
raztopina za injiciranje natrijev pegaptanib

Soluzione iniettabile, 90 µL. Uso intravitreo
Injekčný roztok, 90 µL. Intravitrealne použitie
Raztopina za injiciranje, 90 µL. Za intravitrealno uporabo



A systematic review and meta-analysis of clinical outcomes of vitrectomy with or without intravitreal bevacizumab pretreatment for severe diabetic retinopathy

Confronto: emorragie vitreali ricorrenti



Chirurgia vitreoretinica: futuro

- ❑ Progressiva miniaturizzazione degli strumenti
- ❑ Aumento del numero di tagli e più fine regolazione dei flussi
- ❑ Sistemi di visualizzazione focali e panoramici facilmente intercambiabili
- ❑ Illuminazione accessoria adeguata alla chirurgia bimanuale
- ❑ Sostanze tamponanti con minori effetti indesiderati
- ❑ Adjuvanti farmacologici che facilitino la chirurgia



Chirurgia mininvasiva sempre più semplificata

Grazie