

# 25-gauge brezšivna vitrektomija

## 25-gauge sutureless vitrectomy

Xhevat Lumi, Irena Irman Grčar

Očesna klinika,  
Univerzitetni klinični  
center Ljubljana,  
Grablovičeva 46, 1525  
Ljubljana

### Korespondenca/ Correspondence:

asist. mag. Xhevat  
Lumi, dr. med., Očesna  
klinika, Univerzitetni  
klinični center Ljubljana,  
Grablovičeva 46, 1525  
Ljubljana

### Ključne besede:

vitrektomija pars plana,  
brezšivna kirurgija,  
hipotonija, endoftalmitis

### Key words:

pars plana  
vitrectomy, sutureless  
surgery, hypotony,  
endophthalmitis

### Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2010;  
79: 1-140-5

Prispelo: 26. feb. 2009,  
Sprejeto: 9. jun. 2009

### Izvleček

**Izhodišča:** 25-gauge vitrektomija pars plana je razmeroma nova, brezšivna tehnika vitrektomije. Njene prednosti v primerjavi s standardno 20-gauge vitrektomijo pars plana so krajši čas operacije, manj pooperativnega vnetnega odziva in hitrejšo okrevanje po operaciji. Najpogosteje se uporablja pri operaciji foramna v rumeni pegi, za odstranitev epiretinalnih membran, pri krvavitvi v steklovino, pri edemu v rumeni pegi ipd. V članku so opisani zgodovinski mejniki v razvoju tehnike, prednosti in slabosti ter dosedanje izkušnje Kliničnega oddelka za očesno kirurgijo s to metodo.

**Zaključki:** Kljub možnim zapletom, ki so povezani s to tehniko (pooperativna hipotonija, večje tveganje za endoftalmitis, manjši pretoki tekočin med operacijo, pomanjkanje različnih instrumentov ipd.), postaja ena od standardnih metod v vitreoretinalni kirurgiji.

### Abstract

**Background:** One of the most revolutionary developments in vitreoretinal surgery over the last several years is 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. Compared with standard 20-gauge pars plana vitrectomy, the smaller 25-gauge system allows for self-sealing transconjunctival pars plana sclerotomies. This leads to decreased surgical time, less postoperative inflammation, and faster postoperative recovery. Ideally it is used for vitrectomy for macular hole, macular pucker, vitreous haemorrhage and macular edema. In this article we describe historical moments in development of this technique, benefits, possible complications and experience at our clinic.

**Conclusions:** In spite of all possible complications linked to this method (postoperative hypotony, higher risk of endophthalmitis, lower infusion and aspiration rates, lack of various instruments) it has become one of the standard methods in vitreoretinal surgery.

## Uvod

Izraz vitrektomija v dobesednem prevodu pomeni *odstranitev steklovine*. Vitrektomija kot kirurški poseg zajema številne kirurške postopke na zadnjem očesnem segmentu.

Vitreoretinalna kirurgija se začena z Kasnerjem, ki je leta 1968 uvedel t. i. »open-sky« tehniko vitrektomije. Pri tem pristopu je bilo potrebno napraviti veliko limbalno incizijo, lensektomijo in izrezati steklovino s škarjami.<sup>1</sup>

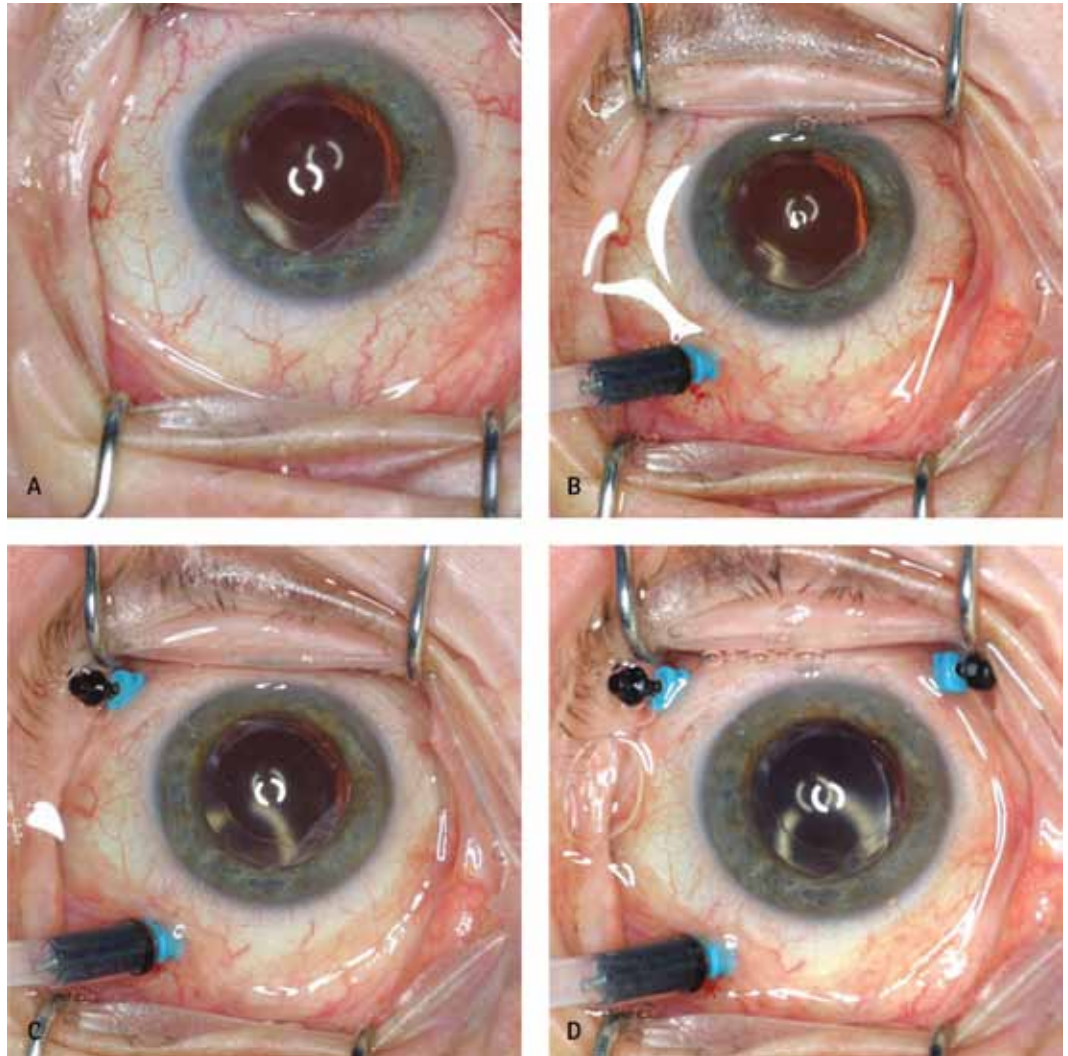
Prvo vitrektomijo pars plana je napravil Machemer leta 1971, ki danes velja za pio-

nirja vitreoretinalne kirurgije. Vitrektom, ki ga je uporabljal, je bil 17 gauge (premera 1,5 mm) in se je vstavil v oko skozi 2,3 mm široko skleralno incizijo.<sup>2,3</sup>

Ta pristop sta leta 1974 modificirala O'Malley in Heintz. Uvedla sta triportalno pars plana vitrektomijo in 20-gauge vitrektom (premera 0,9 mm).<sup>4</sup>

Prihodnost kirurgije je v razvoju manj invazivnih in manj travmatskih postopkov, ki omogočajo boljše rezultate in hitrejšo okrevanje po operaciji. V splošni kirurgiji se vedno bolj uveljavljajo endoskopske tehnike, v oftalmologiji pa je brezšivna tehnika operacije sive mreže postala bolj ali manj

**Slika 1a, 1b, 1c, 1d:** Tehnika 25-gauge TBV. Slika 1a prikazuje bolnikovo oko pred vstavitvijo mikrokanil. Slika 1b prikazuje vstavljeno infuzijsko cevko v spodnji temporalni kvadrant. Na Sliki 1c je vidna vstavljena prva mikrokanila v zgornji temporalni kvadrant, zamašena z žebljem. Na Sliki 1d je vidna vstavljena druga mikrokanila v zgornji nazalni kvadrant, zamašena z žebljem.



rutinski postopek odstranjevanja motne očesne leče. V zadnjih nekaj letih smo pričali revolucionarnemu razvoju vitreoretinalne kirurgije z uvedbo 25-gauge transkonjunktivalne brezšivne vitrektomije.<sup>5</sup>

Običajno se vitrektomija pars plana izvede skozi tri sklerotomije z 20-gauge mikro-vitreoretinalnim nožem 3–4 mm za limbusom, ki se ob koncu operacije zašijejo s šivi.

Že leta 1996 je Chen predstavil novo tehniko vitrektomije, po kateri so bile sklerotomije narejene v obliki skleralnih tunelov, ki se ob koncu operacije samostojno zaprejo.<sup>6,7</sup> A ta metoda kljub svojemu imenu ni bila povsem brezšivna. Na začetku operacije je bila namreč vseeno potrebna disekcije veznice, ki se je ob koncu operacije zašila. Poleg tega so opazili veliko zapletov; od težav pri manipuliranju z instrumenti, spuščanje ali razprtje rane, krvavitve, vkleščanja ste-

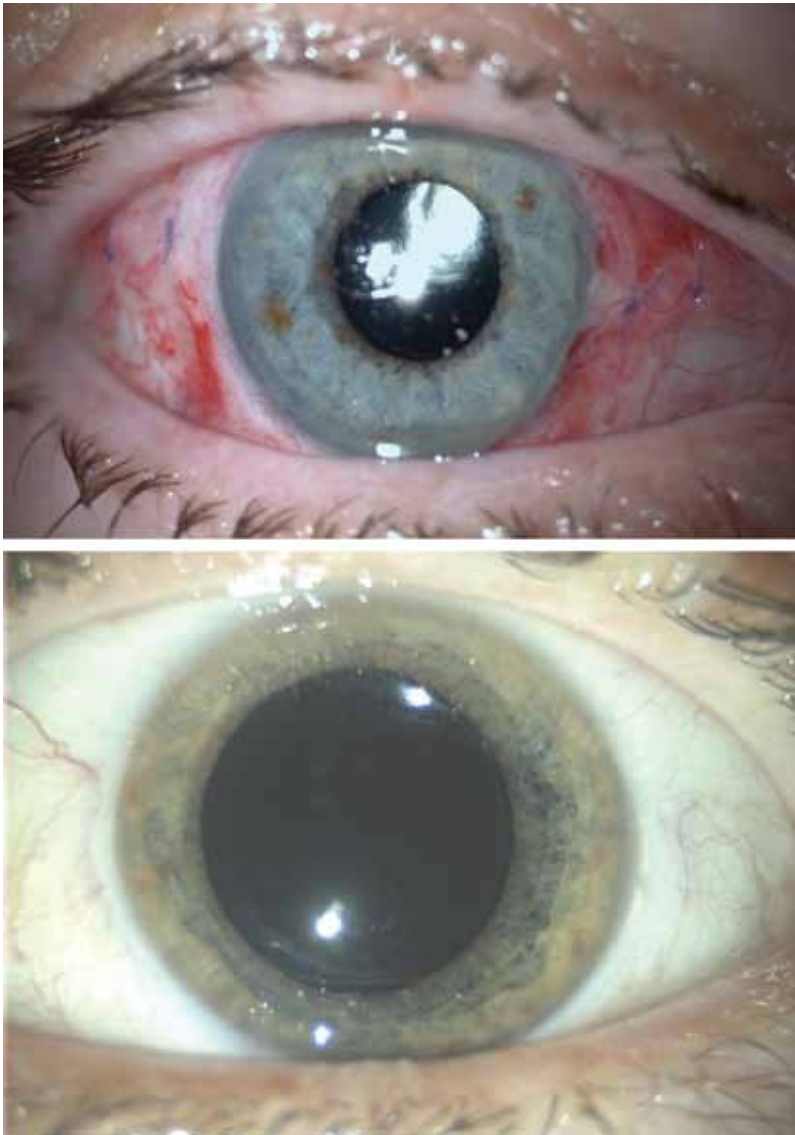
klovine ali mrežnice v tunel do razrganin mrežnice.<sup>8</sup>

Leta 1990 sta de Juan in Hickingbotham razvila 25-gauge vitrektom, membranski disektor in mikropinceto.<sup>9</sup>

Od leta 2002, ko je Fuji s sodelavci razvil pravo brezšivno metodo vitrektomije skupaj s potrebnimi instrumenti, pa lahko dejansko govorimo o pravi transkonjunktivalni brezšivni vitrektomiji (TBV).<sup>10,12</sup> Zadnja leta sta se razvili tudi 23-gauge in 20-gauge TBV.<sup>13,14</sup>

## Tehnika 25-gauge vitrektomije

Običajno poteka 25-gauge vitrektomija v lokalni anesteziji z retrobulbarnim blokom ali brez in sediranjem.<sup>5</sup> Po natančni pripravi kirurškega polja in skrbnem pokritju namestimo blefarostat (Slika 1a). S pomočjo merila 3 ali 4 mm od limbusa najprej odmaknemo veznico in z vodilom spodaj temporalno



**Slika 2:** Oko bolnika 7 dni po 20-gauge vitrektomiji (zgoraj) in po 25-gauge TBV (spodaj).

skozi veznico in beločnico vstavimo prvo mikrokanilo. Na podoben način vstavimo še eno mikrokanilo v zgornji nazalni kvadrant, drugo pa v zgornji temporalni kvadrant in ju zamašimo s čepki (Slika 1c,1d). V mikrokanilo spodaj temporalno vstavimo infuzijsko cevko (Slika 1b), skozi drugi dve pa izmenjujemo različne mikroinstrumente, od luči, pincet, vitrektoma ipd. glede na potrebe operativnega postopka.

25-gauge vitrektom ima manjši notranji premer kot 20-gauge vitrektom in dosega manjše hitrosti aspiriranja (6,6-krat manjše hitrosti kot pri 20-G) in infuzije (za faktor 6,9-krat).<sup>10,11</sup> Tako ponavadi nimamo težav s hipotonijo, potrebna pa je nastavitev parametrov rezanja vitrektoma in aspiriranja na

maksimalne vrednosti, če hočemo doseči primerno učinkovitost operacije.<sup>5,11</sup>

Ob koncu operacije s pinceto previdno odstranimo mikrokanile, najprej zgornji, šele na koncu infuzijsko cevko in spodnjo temporalno kanilo. 0,5 mm velike sklerotomije se hitro zaprejo in zacelijo, tako da jih ni potrebno šivati. Podobno kot pri običajni vitrektomiji pod veznico vbrizgamo še antibiotik in kortikosteroid.

## Indikacije

Uspeh operacije je v veliki meri odvisen od izbire tehnike za ustrezno bolezensko stanje. Ker je velikost inštrumentov pri 25-gauge tehniki manjša, je količina steklovine oz. tkiva, ki ga uspemo odstraniti, ustrezno manjša.<sup>11</sup> Najbolj primerne bolezni za 25-gauge vitrektomijo so tiste, pri katerih ni potrebna večja manipulacija s tkivi.<sup>5</sup>

Najprimernejša izbira za 25-gauge vitrektomijo so epimakularne membrane, foramen v rumeni pegi, edem rumene pege zaradi trakcije, motnjave v steklovini po vitritisih ali predhodnem endoftalmitisu, enostavna krvavitev v steklovino, submakularne krvavitve pri horioidalnih neovaskularnih membranah (za subretinalno injekcijo aktivatorja tkivnega plazminogena), odstranitev dislocirane intraokularne leče in endoftalmitis.<sup>5</sup>

25-gauge vitrektomija je primerna tudi pri operacijah regmatogenega odstopa mrežnice brez oz. z minimalno proliferativno vitreoretinopatijo.<sup>5,12,15,16,17</sup>

Zelo pomembno vlogo ima 25-gauge vitrektomija pri otrocih. Oči novorojenčkov ali prezgodaj rojenih otrok so izrazito manjše kot oči odraslih, zato so inštrumenti standardne velikosti enostavno preveliki zanje, 25-gauge inštrumenti pa so tanjši in nežnejši in tako bolj primerni za majhne oči otrok.<sup>7</sup> Uporabili so jih pri operacijah retinopatije nedonošenčkov, pri Norrijevi bolezni<sup>12</sup> ter za pars plana odstranitev membrane pri fibrozi zadnje lečne ovojnice.<sup>18</sup>

25-gauge vitrektomija je bila uspešna metoda tudi pri radialni optični nevrotomiji pri zapori centralne mrežnične vene,<sup>19</sup> odstranitvi motnjav v steklovini pri Behcetovi bolezni<sup>20</sup> in amiloidozi,<sup>21</sup> operaciji delne zapore





**Slika 3:** Izgled sklerotomije 3 dni po TBV operaciji.

centralne mrežnične vene<sup>22</sup> in transretinalni biopsiji horioidnega tumorja.<sup>23,24,25</sup>

Z razvojem novih inštrumentov se tudi število indikacij močno povečuje.

### Prednosti transkonjunktivalne brezšivne vitrektomije

Kot pri drugih brezšivnih operativnih tehnikah so glavne prednosti v krajšem času operacije, manjšem pooperativnem vnetju, občutku neugodja, pa tudi čas okrevanja bolnika je krajši.<sup>5,12</sup>

Krajši čas operacije gre predvsem na račun prve (razrez veznice, sklerotomije in nastavitev infuzijske cevke) in zadnje stopnje (odstranitev kanile in šivanje sklerotomij in veznice) pri operaciji.<sup>12</sup> Ker šivanje ni potrebno, se izognemo zapletom, kot so razprtje rane, nekroza beločnice ali tvorba granulomov na mestu sklerotomij.<sup>19</sup>

Ker razrez veznice ni potreben, je krvavitev med operacijo bistveno manjša. Poleg tega pa ni poškodbe limbalnih celic, kar je še posebej pomembno pri bolnikih z znano okvaro roženice ali veznice.<sup>5</sup> Oči so po operaciji manj vnete, manj pordele in povzročajo bolnikom manj neugodja (Slika 2a in 2b).

Čas hospitalizacije je lahko krajši, okrevanje po operaciji hitrejše (3–4 tedne).<sup>16</sup>

Na podlagi ultrazvočne biomikroskopije (UBM) sklerotomij po 25-gauge in standardni vitrektomiji so ugotovili, da se 25-gauge sklerotomija zaceli bistveno hitreje kot

20-gauge sklerotomija. Dva tedna po 25-gauge vitrektomiji z UBM sklerotomij praktično niso več našli. Pri običajnih, 20-gauge sklerotomijah, pa se je sklerotomija celila tudi 6–8 tednov.<sup>26</sup>

25-gauge vitrektomija ima le manjši vpliv na optično kakovost roženice, saj ne povzroči astigmatizma ali drugih topografskih sprememb roženice v nasprotju s standardno 20-gauge vitrektomijo.<sup>15</sup>

### Zapleti po transkonjunktivalni brezšivni vitrektomiji

Podobno kot pri standardni vitrektomiji je tudi brezšivna tehnika vitrektomije povezana z možnimi zapleti, kot so napredovanje katarakte, iatrogeno nastale raztrganine na mrežnici, pooperativna očesna hipertenzija, poškodbe leče ipd.<sup>5</sup>

Če se sklerotomije ob koncu operacije ne zaprejo s steklovino od znotraj ali veznico od zunaj, po operaciji v tem očesu pogosto izmerimo nižji očesni tlak kot pred operacijo. Znižan očesni tlak zgodaj po operaciji je ena izmed najpogosteje opisanih slabosti te tehnike. Pogostost pojavljanja, opisana v literaturi, je 3,8 % do 20 %.<sup>12,21,22,25</sup> Z različnimi modifikacijami operacije poskušajo znižati incidenco tega pojava; injekcija plina, zraka ali tekočine v steklovinski prostor,<sup>5</sup> poševen kot pri oblikovanju sklerotomij, sklerotomije v obliki skleralnega tunela.<sup>27</sup> Običajno se očesni tlak brez dolgoročnih posledic za tkivo vrne do normalne, pred operacijo zabeležene vrednosti, v tednu dni po operaciji.

Najhujši zaplet 25-gauge vitrektomije je endoftalmitis. Brezšivna tehnika je v očesni kirurgiji vedno povezana z večjim tveganjem za endoftalmitis.<sup>28</sup> Na splošno je tveganje za endoftalmitis v očesni kirurgiji približno 0,1 %.<sup>29</sup> Največ podatkov imamo za pojav endoftalmitisa po operaciji sive mrežne. Tehnika operacije sive mrežne, ki poteka preko reza v roženico (clear corneal incision-CCI), ki se ob koncu operacije ne zašije, je povezana z 2,5-krat večjim tveganjem za endoftalmitis kot pri skleralnem pristopu.<sup>28</sup> Endoftalmitis po vitrektomijah je zelo redek pojav, pojavnost endoftalmitisa po 20-gauge vitrektomiji je 0,04 %.<sup>28,29</sup> 25-gauge vitrek-

tomijo pa povezujejo z večjim tveganjem za endoftalmitis. Kunimoto je primerjal pojavnost endoftalmitisa po 20 in po 25-gauge vitrektomiji. 25-gauge vitrektomija naj bi bila povezana s kar 12-krat večjim tveganjem za endoftalmitis kot po 20-gauge vitrektomiji.<sup>30,31</sup> Toda v tej študiji je tudi pojavnost endoftalmitisa veliko nižja, kot je opisano v dosedaj objavljeni literaturi. Dejanskega tveganja za pojav tega hudega zapleta torej še nimamo. Potrebne bodo obširnejše, prospektivne raziskave, da bomo dobili objektivno oceno tveganja za razvoj endoftalmitisa po tej metodi.

Pojav odstopa mrežnice po 25-gauge vitrektomiji je primerljiv z 20-gauge tehniko.

Inštrumenti, ki se uporabljajo, so bolj občutljivi, bolj prožni in opisani so bili že primeri, ko se je med operacijo zlomil instrument v očesu.<sup>32,33</sup>

## Izkušnje Očesne klinike v Ljubljani

Na Očesni kliniki smo 25-gauge TBV uvedli leta 2003. Doslej je bilo s to tehniko operiranih več kot 100 bolnikov. V retrospektivno analizo je bilo vključenih 65 bolnikov, operiranih v obdobju od januarja 2003 do maja 2008 (en operater, XhL). Indikacije za vitrektomijo so bile: epiretinalna membrana (28 bolnikov), idiopatska makularna luknja (22 bolnikov), edem rumene pege pri diabetični retinopatiji (3 bolniki), hematovitreus pri delni okluziji centralne vene mrežnice (7 bolnikov) in asteroidna haloza (5 bolnikov).

Kot pri vseh novih metodah je tudi pri 25-gauge TBV prisotna krivulja učenja. V zgodnjem začetku je bilo nekaj oboperativnih zapletov: pri dveh bolnikih (3 % od 65) je uhajala znotraj očesna tekočina in pri enem bolniku (1,5 % od 65) je uhajal v oko vbrižgan plin. Te težave smo rešili z masažo na mestu vboda. Pri enem od teh bolnikov pa smo morali eno od sklerotomij zašiti (1,5 % od 65).

Najpogostejši zaplet po operaciji pri tej metodi je hipotonija zrkla. V tej skupini bolnikov je bila hipotonija prisotna pri štirih bolnikih (6,15 % od 65). Pri vseh se je znotraj očesni tlak spontano uredil, pri treh

bolnikih po treh dneh, pri enem pa po enem tednu. Incidenca hipotonije po operaciji je bila prisotna le pri bolnikih na začetku uvajanja te tehnike.

Pri vseh bolnikih je bilo manj občutkov neugodja in bolečin po operaciji. Vnetje veznice v vseh primerih je bilo minimalno (Slika 3). Vsi bolniki so bili odpuščeni najkasneje drugi dan po operaciji.

V tej skupini bolnikov ni bilo pooperativnih zapletov, kot so: raztrganine ali odstop mrežnice, hematovitreus, glavkom, atrofija zrkla ali endoftalmitis.

## Zaključki

25-gauge tehnika vitrektomije je razmeroma nova tehnika v vitreoretinalni kirurgiji. Po začetnih težavah se lahko po nekaj letih danes postavi ob bok standardni obliki vitrektomije. Z razvojem novih instrumentov in pristopov se širi krog njene uporabe, operacija je manj invazivna, krajša, čas okrevanja, pooperativnega vnetja in hospitalizacije ob primerljivi učinkovitosti pa krajši.

## Literatura

1. Kasner D. A new approach to the management of vitreous. *Highlights Ophthalmol* 1968; 11: 304–29.
2. Machefer R, et al. Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1971; 75: 813–20.
3. Machefer R, Parel JM, Buettner H. A new concept for vitreous surgery. I. Instrumentation. *Am J Ophthalmol* 1972; 74: 1022–33.
4. O'Malley C, Heintz RM, Sr. Vitrectomy with an alternative instrument system. *Ann Ophthalmol* 1975; 7: 585–8,91–4.
5. Chen E. 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2007; 18: 188–93.
6. Chen JC. Sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerotomies. *Arch Ophthalmol* 1996; 114: 1273–5.
7. Theelen T, Verbeek AM, Tilanus MA, van der Biesen PR. A novel technique for self-sealing, wedge-shaped pars plana sclerotomies and its features in ultrasound biomicroscopy and clinical outcome. *Am J Ophthalmol* 2003; 136: 1085–92.
8. T. Milibak and I. Suveges, complications of sutureless pars plana vitrectomy through self-sealing sclerotomies. *Arch Ophthalmol* 1998; 116: 119.
9. de Juan E Jr, Hickingbotham D. Refinements in microinstrumentation for vitreous surgery. *Am J Ophthalmol* 1990; 109: 218–20.
10. Fuji GJ, De Juan E Jr, Humayun MS, Pieramici DJ, Chang TS, Awh C, et al. A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless

- vitrectomy surgery. *Ophthalmology* 2002; 109: 1807–12.
11. Magalhaes O, Jr, Chong L, DeBoer C, Bhadri P, Kerns R, Barnes A, et al. Vitreous dynamics: vitreous flow analysis in 20-, 23-, and 25-gauge cutters. *Retina* 2008; 28: 236–41.
  12. Fuji GY, De Juan E, Jr, Humayun MS, Chang TS, Pieramici DJ, Barnes A, et al. Initial experience using transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology* 2002; 109: 1814–20.
  13. Eckardt C. Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina* 2005; 25: 208–11.
  14. Aguni JS, Meyer CH, Rodrigues EB. Transconjunctival 20-gauge vitrectomy: a pilot study. *Ophthalmologica* 2009; 223: 12–6. Epub 2008 Oct 13.
  15. Okamoto F, Okamoto C, Sakata N, Hiratsuka K, Yamane N, Hiraoka T, et al. Changes in corneal topography after 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus after 20-gauge vitrectomy. *Ophthalmology* 2007; 114: 2138–41.
  16. Young HY, Kim D, Kim J, Hwang J. Sutureless vitreoretinal surgery using a new 25-gauge transconjunctival system. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2006; 37: 12–9.
  17. Miller DM, Riemann CD, Foster RE, Petersen MR. Primary repair of retinal detachment with 25-gauge pars plana vitrectomy. *Retina* 2008; 28: 931–6.
  18. Lam DS, Fan DS, Mohamed S, Yu CB, Zhang SB, Chen WQ. 25-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system in the surgical management of children with posterior capsular opacification. *Clin Exp Ophthalmol* 2005; 33: 495–8.
  19. Fuji GY, de Juan E, Humayun MS. Improvements after sheathotomy for branch retinal vein occlusion documented by optical coherence tomography and scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2003; 34: 49–52.
  20. Yanyali A, Celik E, Horozoglu F, Oner S, Nohutcu AF. 25-Gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy. *Eur J Ophthalmol* 2006; 16: 141–7.
  21. Miyahara T, Ohta K, Yamamoto Y, Ueno A, Murata T. 25-gauge vitrectomy to treat ocular complications of familial amyloid polyneuropathy. *J Glaucoma* 2007; 16: 169–70.
  22. Ma J, Yao K, Zhang X. 25-gauge vitrectomy and triamcinolone acetate-assisted limiting membrane peeling for chronic cystoid macular edema associated with branch retinal vein occlusion. *Retina* 2008; 28: 947–56.
  23. Lakhanpal RR, Hamayun MS, de Juan E Jr, Lim JJ, Chong LP, Chang TS, et al. Outcomes of 140 consecutive cases of 25-gauge transconjunctival surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology* 2005; 112: 817–24.
  24. Chan A, Egbert PR, Moshfeghi DM. ThinPrep vitreous-based diagnosis of choroidal malignant melanoma. *Ocul Immunol Inflamm* 2008; 16: 135–7.
  25. Sen J, Groenewald C, Hiscott PS, Smith PA, Damato BE. Transretinal choroidal tumor biopsy with a 25-gauge vitrector. *Ophthalmology* 2006; 113: 1028–31.
  26. Keshavamurthy R, Venkatesh P, Garg S. Ultrasound biomicroscopy findings of 25 G transconjunctival sutureless and conventional (20G) pars plana sclerotomy in the same patient. *BMC Ophthalmology* 2006.
  27. Martidis A, Chang TS. Sutureless 25-gauge vitrectomy: risky or rewarding? *Ophthalmology* 2007; 114: 2131–2.
  28. Taban M, Behrens A, Newcomb RL, Nobe MY, Saedi G, Sweet PM, et al. Acute endophthalmitis following cataract surgery: a systematic review of the literature. *Arch Ophthalmol* 2005; 123: 613–20.
  29. Aaberg TM, Flynn HW, Schiffman J, Newton J. Nosocomial acute-onset postoperative endophthalmitis survey. A 10-year review of incidence and outcomes. *Ophthalmology* 1998; 105: 1004–10.
  30. Eifrig CW, Scott IU, Flynn HW, Smiddy WE, Newton J. Endophthalmitis after pars plana vitrectomy: incidence, causative organisms, and visual acuity outcomes. *Am J Ophthalmol* 2004; 138: 799–802.
  31. Kunitomo DY, Kaiser RS. Incidence of endophthalmitis after 20- and 25-gauge vitrectomy. *Ophthalmology* 2007; 114: 2133–7.
  32. Byeon SH, Chu YK, Lee SC, Koh HJ, Kim SS, Kwon OW. Problems associated with the 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system during and after surgery. *Ophthalmologica* 2006; 220: 259–65.
  33. Chen CJ, Satofuka S, Inoue M, Ishida S, Shinoda K, Tsubota K. Suprachoroidal hemorrhage caused by breakage of a 25-gauge cannula. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008; 39: 323–4.