

PHẪU THUẬT TÁN NHUYỄN THỦY TINH THỂ NÂU ĐEN BẰNG PHACO XOAY VỚI KỸ THUẬT CHẼ QUANH LỖI NHÂN CỨNG

TRẦN PHẠM DUY, NGUYỄN THỊ THANH THỦY

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá kết quả và tính an toàn của phẫu thuật tán nhuyễn thủy tinh thể nâu đen bằng phaco xoay với kỹ thuật chẻ quanh lõi nhân cứng.

Thiết kế nghiên cứu: thực nghiệm lâm sàng mô tả tiến cứu

Phương pháp: Nghiên cứu được tiến hành tại bệnh viện Mắt Sài Gòn, 45 bệnh nhân (45 mắt) đục thủy tinh thể độ V theo phân loại Buratto Lucio được tiến hành phẫu thuật tán nhuyễn thủy tinh thể theo phương thức phaco xoay với kỹ thuật chẻ quanh lõi nhân cứng.

Kết quả: Năng lượng tiêu hao tích lũy trung bình là 35.63 (dao động từ 20.07 đến 68.76). Tại thời điểm 1 tuần, 1 tháng sau mổ với tỷ lệ mất tế bào nội mô lần lượt là 12.08% và 14.02%. Không có biến chứng nghiêm trọng nào xảy ra trong và sau mổ.

Kết luận: Phương thức phaco xoay hiệu quả và an toàn trong việc tán nhuyễn đục thủy tinh thể rất cứng độ V, và kỹ thuật chẻ quanh lõi nhân cứng an toàn ít tác động đến dây chằng Zinn và bao sau đồng thời làm giảm thiểu năng lượng phaco.

SUMMARY

Purpose: To evaluate the efficacy and safety of phacoemulsification using torsional modality with epinuclear vertical chop technique for very hard cataract

Design: A prospective clinical study

Methods: A clinical practice study conducted at Sai Gon Eye Hospital, 45 consecutive eyes with cataract density grade V according to Buratto Lucio classification system underwent torsional phacoemulsification with epinucleus vertical chop technique.

Results: the mean cumulative dissipated energy (CDE) was 35.63 (range 20.07 to 68.76). At 7 and 30 days postoperatively, endothelial cell loss were 12.08% and 14.02% respectively. No serious intraoperative or postoperative complications were noted.

Conclusions: The torsional mode provides an effective and safe method for very hard cataract removal. The epinuclear vertical chop technique was effective and did not produce serious complications such as zonulysis or posterior capsule rupture.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Phẫu thuật thủy tinh thể bằng phương pháp tán nhuyễn thủy tinh thể (phaco) hiện nay vẫn là phương pháp tiên tiến và hiệu quả nhất. Tuy nhiên đối với đục thủy tinh thể rất cứng (độ V) vẫn luôn là một thách thức lớn cho phẫu thuật viên phaco vì khó chẻ nhân, sử dụng năng lượng cao, thời gian phaco kéo dài nên có thể gây tổn thương nội mô giác mạc, tổn thương dây chằng Zinn, bong vết mổ. Vì thế nhiều phẫu thuật viên

chọn lựa phương pháp phẫu thuật lấy thủy tinh thể ngoài bao.

Hệ thống máy Infinity (Alcon) có tay cầm phaco xoay Ozil được thiết kế để cho các tinh thể áp điện có thể hoạt động theo 2 cách khác nhau. Với tần số 32kHz, các tinh thể tạo ra chuyển động xoay quanh trục. Với đầu tip Kelman cong 22 độ ở gần đầu tip, chuyển động nhỏ quanh trục sẽ khuếch đại chuyển động ngang ở đầu tip. Với tần số 44kHz, các tinh thể tạo ra chuyển động trước sau như phaco cổ điển.

Hơn nữa, phần mềm ở máy Infinity cho phép sự kết hợp giữa phaco xoay và phaco cổ điển (dao động chiều trước sau) theo nhiều tỷ lệ khác nhau hoặc phaco cổ điển chỉ xuất hiện khi cần thiết theo lập trình của phẫu thuật viên (Ozil IP). Phaco xoay làm giảm hiện tượng đẩy nhân, giảm nhiều loạn tiền phòng và tán nhuyễn nhân hiệu quả hơn so với phaco cổ điển đồng thời giảm thiểu năng lượng, ít sinh nhiệt hơn, giảm nguy cơ tổn thương nội mô giác mạc [3,4,5,6,7,8,9,10]. Tuy nhiên hầu như vẫn chưa có báo cáo nào về hiệu quả của phaco xoay trên thủy tinh thể rất cứng độ V, do vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu đánh giá hiệu quả và an toàn của phaco xoay đối với nhân nâu đen đồng thời kết hợp với phương pháp chẻ quanh lõi nhân cứng nhằm mục đích giảm thiểu năng lượng, ít làm tổn thương các mô xung quanh, an toàn và cho kết quả tốt sau phẫu thuật.

BỆNH NHÂN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tiêu chuẩn bệnh nhân

Bệnh nhân đục thủy tinh thể do tuổi già, nhân cứng độ V theo phân loại Buratto Lucio. Tất cả bệnh nhân đều được tiến hành phẫu thuật tán nhuyễn thủy tinh thể bằng phaco xoay (Ozil) với kỹ thuật chẻ quanh lõi nhân cứng, đặt kính nội nhân trong bao. Phẫu thuật được tiến hành tại Bệnh viện Mắt Sài Gòn.

Tiêu chuẩn loại trừ

- Tế bào nội mô dưới 1500/mm²
- Lệch thủy tinh thể, rung rinh thủy tinh thể, rung rinh mống mắt
- Động tử không giãn
- Giả trúc bao
- Viêm màng bồ đào, cận thị nặng (công suất IOL dưới +10D)
- Có phẫu thuật nội nhãn trước đó
- Bệnh lý giác mạc khác

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu thực nghiệm lâm sàng mô tả tiến cứu
Cỡ mẫu 45, ước tính dựa vào công thức $n = Z^2_{1-\alpha/2} \cdot P(1-P)/\epsilon^2$

Độ tin cậy 95% $\rightarrow Z_{1-\alpha/2} = 1,96$

P: tỷ lệ dự kiến các biến chứng 0.03 (năm 2010 phẫu thuật khoảng 200 đục thủy tinh thể rất cứng).

e: Sai số thích hợp khi xác định tỷ lệ. Chọn $\epsilon = 0,05 \rightarrow n = 45$

Phương pháp tiến hành

- Giãn đồng tử bằng Mydrin-P (Tropicamide 0.5% +Phenylephrine 0.5%)

- Gây tê cạnh cầu bằng Lidocain 2% hoặc nhỏ tê bề mặt bằng Cebesine 0.4% (Oxybuprocain hydrochloride).

- Tiến hành:

- * Tạo lỗ phụ bằng dao 15°, cách vết mổ chính khoảng 60°-70°. Làm căng tiền phòng bằng cách bơm dung dịch Lactate Ringer qua lỗ phụ.

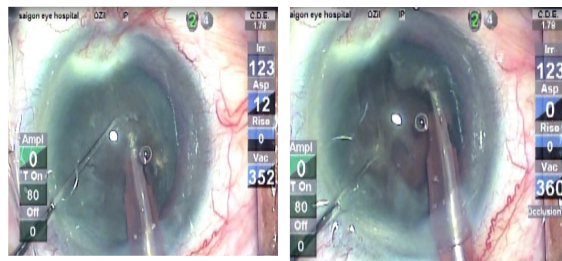
- * Dùng dao 2.2mm tạo đường mổ trên giác mạc trong hoặc gần giác mạc trong ở phía thái dương, đường hầm vết mổ khoảng 1.8-2mm.

- * Bơm chất nhầy (hydroxypropyl methylcellulose) vào tiền phòng. Thực hiện xé bao liên tục, đường kính khoảng 5-5.5mm.

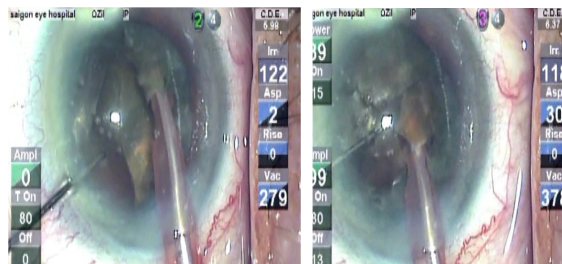
- * Thủy tách nhân, xoay nhân

- * Các thông số máy phaco: phaco tip Kelman MicroTip 0.9mm ABS (aspiration bypass system), phaco tip 45 độ. Phaco xoay. Dạng phóng thích năng lượng xung riêng lẻ (burst). Thời gian mỗi xung 70ms. Năng lượng ở chế độ tăng tuyến tính (linear), ngưỡng dưới 70%, ngưỡng trên 100%. Lưu lượng hút tuyến tính, ngưỡng dưới 20ml/s, ngưỡng trên 30ml/s. Lực hút tuyến tính ngưỡng dưới 200 mmHg, ngưỡng trên 400 mmHg. Chiều cao chai dịch 110 cm. Dùng chế độ phaco thông minh IP (vacuum threshold 95%, phaco pulse on time 15ms, longitudinal/torsional ratio 0.9)

- * Kỹ thuật chế quanh lõi nhân cứng: Đầu phaco tip xuất phát từ vị trí giữa nhân (phaco chop thông thường sẽ hơi lùi lại). Đầu phaco tip cắm vào phía trước và xuống dưới khoảng 1-1.5mm (vào lớp thượng nhân cứng, đầu tip vừa chạm vào lõi nhân cứng). Dấu hiệu đầu tip chạm nhân cứng là: đầu tip như bị dội trở lại, không thể cắm sâu vào được, có hiện tượng bụi ngay đầu tip phaco. Chế độ burst sẽ giúp không phá vỡ bất tắc quanh đầu tip do vậy sẽ giữ chặt nhân ổn định. Lúc này chopper được đặt ngay trước và hơi lệch trái đầu phaco tip. Lực chopper hướng xuống dưới và sang trái. Đầu phaco tip giữ chặt nhân nâng lên và sang phải. Như thế sẽ chế và tách được phần thượng nhân cứng, bộc lộ lõi nhân cứng. Vì chỉ chế tách phần thượng nhân nên lực tác động của chopper không lớn, do vậy rất an toàn. Xoay nhân và lặp lại động tác trên để chế tách phần thượng nhân ra thành nhiều mảnh (thường 4- 8 mảnh). Lúc này lõi nhân cứng được bộc lộ hoàn toàn, dùng chopper đặt vào xích đạo lõi nhân cứng để tách rời hoàn toàn ra khỏi lớp thượng nhân. Lúc này chế và tán nhuyễn lõi nhân cứng trong bao lại được che chắn bởi lớp thượng nhân nên rất an toàn. Sau khi tán nhuyễn hoàn toàn lõi nhân cứng thì tiếp tục tách rời hoàn toàn từng mảnh thượng nhân để tán nhuyễn.



Phaco tip không cần cắm sâu Chế quanh lõi nhân cứng vào giữa lõi nhân cứng



Lõi nhân cứng

Chế, tán nhuyễn lõi nhân trong bao

- * Rửa hút phần vỏ (cortex) còn lại, đặt IOL trong bao.

- * Hút sạch chất nhầy, bơm Vancomycin 0.1mg/ml qua lỗ phụ.

- * Thuốc sau phẫu thuật kháng sinh + corticoid

Chỉ số kết quả chính để phân tích là năng lượng phân tán tích lũy CDE (cumulative dissipated energy). CDE là năng lượng siêu âm toàn bộ khi bàn đạp ở vị trí số 3 (phaco cổ điển và phaco xoay) và được tính: (thời gian phaco x năng lượng phaco trung bình) + (thời gian phaco xoay x 0.4 x năng lượng phaco xoay trung bình).

Ghi nhận các biến chứng trong mổ. Bệnh nhân được tái khám sau 1 tuần, 1 tháng. Ghi nhận các biến số thị lực sau mổ, độ dày giác mạc, tế bào nội mô giác mạc. Phù giác mạc phân chia theo các mức độ sau: phù rất nhẹ (dạng vết), phù chủ yếu tại vết mổ; phù nhẹ: giác mạc phù đục và dày hơn 25% diện tích, không có nếp descemet và nhìn thấy rõ mống mắt dưới đèn khe sinh hiển vi; phù trung bình: giác mạc phù đục và dày hơn 25% diện tích, vài nếp descemet, dưới đèn khe sinh hiển vi nhìn thấy mờ các chi tiết mống mắt; phù nặng: giác mạc phù đục và dày hơn 50% diện tích, nhiều nếp descemet và không quan sát được mống mắt dưới đèn khe sinh hiển vi [11]. Độ dày giác mạc trung tâm và tế bào nội mô được đo bằng máy đếm tế bào nội mô Topcon SP.3000, specular microscope. Các biến số được tính trung bình và so sánh các giá trị trung bình (test t). Tìm mối tương quan giữa CDE và độ dày giác mạc và mật tế bào nội mô. Sử dụng phần mềm Medcalc để tính toán.

Tần số phaco tip của phaco xoay chỉ bằng khoảng 80% phaco cổ điển (32Kz ở phaco xoay so với 40Kz phaco cổ điển). Biên độ chuyển động (stroke distance) của đầu phaco xoay chỉ bằng một nửa so với phaco cổ điển nhờ cấu trúc hình học của đầu phaco tip Kelman.

KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Tuổi trung bình của bệnh nhân là 77,15 (từ 68 cho đến 92 tuổi). Trong đó nam chiếm 37,8%, nữ chiếm 62,2%. Thị lực trước mổ đều thấp < ĐNT 1m, trong đó thị lực sáng tối (+) và bóng bàn tay chiếm 53,33%. Thị lực sau mổ 1 tuần chưa chỉnh kính từ ĐNT 4m cho đến 8/10. Thị lực sau 1 tháng có chỉnh kính từ 2/10 cho đến 8/10. Những bệnh nhân có thị lực không tăng nhiều là do các bệnh lý đáy mắt như thoái hóa hoàng điểm tuổi già, màng trước võng mạc, tắc nhánh tĩnh mạch trung tâm do trước mổ không soi được đáy mắt vì đục thủy tinh thể nâu đen.

Không có trường hợp nào xảy ra biến chứng trong mổ như rách bao sau, đứt dây chằng Zinn, tổn thương rách móng mắt, bong vết mổ.

Các biến chứng sau mổ:

Phù giác mạc: sau 1 tuần có 4 trường hợp phù giác mạc rất nhẹ, 1 trường hợp phù nhẹ, tổng cộng có 5/45 ca, chiếm 11,11%. Tất cả những trường hợp này đều có nhân đen, bệnh nhân lớn tuổi (lớn hơn 80 tuổi), CDE trong các trường hợp này cao hơn những trường hợp khác. Tuy nhiên tất cả các trường hợp phù giác mạc sau 1 tuần đều nhẹ và không ảnh hưởng thị lực nhiều và đều biến mất khi tái khám sau 1 tháng. So với tác giả Trần Thị Phương Thu, Nguyễn Đỗ Nguyên [1] phù giác mạc 4/60, chiếm 6,7% và dùng chất nhầy Viscoat, đầu phaco NeoSonix và tác giả cũng không nêu rõ mức độ phù giác mạc. Singh, Vasavada [9] tỷ lệ phù giác mạc là 34%, khi dùng phaco cổ điển và chất nhầy HPMC 2%. Khi phẫu thuật phaco qua vết mổ nhỏ 2,2mm, dịch thoát ra qua đường mổ chính hầu như không có nên nguy cơ phù bóng vết mổ cao, nhất là trong những trường hợp nhân nâu đen. Do vậy để hạn chế tác động của năng lượng lên vết mổ thì nên dùng cơ học chế nhỏ mảnh nhân, dùng chế độ phóng thích năng lượng riêng lẻ từng xung và phaco xoay sẽ làm hạn chế nguy cơ phù bóng vết mổ.

Bảng 1: Các biến chứng sau mổ khác:

Biến chứng	Số lượng	Tỷ lệ
Phù giác mạc	5	11,11%
Xẹp tiền phòng	0	0
Tăng nhãn áp	2	4,44%
Viêm màng bồ đào	0	0
Viêm mủ nội nhãn	0	0

Có 2 trường hợp tăng nhãn áp sau mổ, điều trị nội khoa bằng thuốc hạ nhãn áp đường uống và nhãn áp được điều chỉnh không để lại biến chứng khác.

Bảng 2: Độ dày giác mạc trung tâm:

	Trước mổ	1 tuần	1 tháng
Độ dày giác mạc	518,97±17,57	550,80±19,69	523±17,25
% tăng độ dày giác mạc sau mổ		6,13±1,48	0,82±0,4
P		<0,0001	0,2752

Độ dày giác mạc trung tâm tăng lên đáng kể (có ý nghĩa thống kê) tại thời điểm 1 tuần sau mổ nhưng sau đó giảm xuống gần như trước mổ tại thời điểm 1 tháng. Kết quả này cũng tương tự như của Singh và Vasavada [9]. Kim DH và cộng sự [5]: sau 1 tuần và 1 tháng tỷ lệ % tăng độ dày giác mạc là 11,34±8,31 và

4,98±4,69. Zeng M, Liu X tỷ lệ % tăng độ dày giác mạc sau 1 tuần và 1 tháng là 8,03 và -1,1.

Bảng 3: Tỷ lệ mất tế bào nội mô

	Tế bào nội mô/mm ²	Tỷ lệ mất tế bào nội mô (%)	P
Trước mổ	2373±347		
Sau mổ 1 tuần	2082±280	12,08	<0,0001
Sau mổ 1 tháng	2035±272	14,02	<0,0001

Liu Y, Zeng M [6] báo cáo tỷ lệ mất tế bào nội mô sau 1 tuần và 1 tháng là 10,4% và 12,5% nhưng mẫu nghiên cứu cho nhiều độ cứng thủy tinh thể (từ độ I đến độ IV) và dùng chất nhầy Viscoat trong khi tán nhuyễn bằng phaco xoay.

Singh, Vasavada [9] báo cáo tỷ lệ mất tế bào nội mô là 9,22% sau 1 tháng khi dùng phaco cổ điển với chất nhầy HPMC.

Trần Thị Phương Thu, Nguyễn Đỗ Nguyên [1]: tỷ lệ mất tế bào nội mô sau 1 tuần và 1 tháng là 21% và 18% với đầu phaco NeoSonix và dùng chất nhầy Viscoat.

Zeng M, Liu X [11]: tỷ lệ mất tế bào nội mô sau 1 tuần và 1 tháng là 6,3% và 10,5% khi dùng phaco xoay và chất nhầy DuoVisc đối với nhân độ IV.

Năng lượng phân tán tích lũy trong nghiên cứu chúng tôi là 35,63±11,41. Có mối tương quan nghịch giữa CDE và tỷ lệ mất tế bào nội mô sau 1 tuần ($r = -0,8396$, $p = 0,0082$). Không có mối tương quan giữa CDE và tỷ lệ tăng độ dày giác mạc sau 1 tuần ($r = 0,0955$, $p = 0,5326$)

Chỉ số CDE của vài tác giả khác:

Ahmed [2]: 22,02±9,7 với kỹ thuật phaco chop đối với nhân độ IV

Kim DH [5]: 27,9±9 với kỹ thuật phaco chop đối với nhân độ IV

Liu Y, Zeng M, Liu X [6]: 14,08±8,3 với kỹ thuật phaco chop đối với nhân độ IV

Đục thủy tinh thể cứng nâu đen vẫn còn gặp nhiều ở các nước đang phát triển. Tại Việt Nam chưa có thống kê chính xác về tỷ lệ đục thủy tinh thể cứng nâu đen nhưng trong thực tế chúng tôi gặp khá nhiều. Vì vậy nghiên cứu phương pháp an toàn, hiệu quả cho phẫu thuật thủy tinh thể rất cứng cũng là vấn đề cần thiết.

Trong phẫu thuật phaco trước khi tán nhuyễn thủy tinh thể phải được bẻ ra thành từng mảnh nhỏ. Tuy nhiên đối với những đục thủy tinh thể quá cứng thì việc chế nhân thành nhiều mảnh nhỏ không phải dễ dàng. Vì vậy cần có sự kết hợp giữa kỹ thuật tốt, an toàn với công nghệ phaco tiên tiến trong phẫu thuật đục thủy tinh thể cứng nâu đen thì mới cho kết quả tốt. Hầu hết các phương pháp của các tác giả đưa ra đều thực hiện việc đào nhân trước để có thể chế nhân tiếp theo. Với những đục thủy tinh thể cứng nâu đen thì việc đào nhân cũng sẽ phóng thích nhiều năng lượng do vậy có nguy cơ ảnh hưởng tế bào nội mô giác mạc. Lý tưởng nhất là việc chế nhân chỉ dùng bằng phương pháp cơ học. Trong kỹ thuật phaco chop, đầu phaco phải cắm sâu vào giữa nhân để giữ chặt nhân thì mới có thể chế nhân được. Nhưng với đục thủy tinh thể quá cứng thì khó cắm sâu đầu phaco vào lõi nhân được, vì lõi

nhân cứng bên trong được ép chặt bởi lớp thượng nhân cứng bên ngoài. Nếu không cắm sâu đầu phaco vào nhân cứng được thì có nguy cơ phá vỡ bít tắc quanh đầu phaco (vacuum seal) dẫn đến giảm lực giữ nhân, thậm chí nguy cơ xẹp tiền phòng. Đầu phaco càng cắm sâu vào lõi nhân cứng thì lực cản tác động lên chopper càng nhỏ đi. Tuy nhiên với nhân nâu đen thì khó hoặc thậm chí không thể cắm sâu đầu phaco vào lõi nhân được.

Với công nghệ phaco xoay qua vết mổ nhỏ có nhiều ưu điểm như đã nói ở trên. Tuy nhiên với đục thủy tinh thể cứng sẽ gặp một vài khó khăn bất lợi. áp lực âm truyền theo đường ống và tạo ra dòng chảy khi đầu phaco tip không bị bít tắc.

$$\frac{P_{a.c} - P_{asp}}{R} = \Phi$$

$P_{a.c}$: áp lực tiền phòng.

P_{asp} : áp lực âm.

R: trở lưu.

Φ : lưu lượng

Do vậy với những đầu tip càng nhỏ thì trở lưu càng lớn, do vậy áp lực âm càng lớn để đảm bảo lưu lượng. Lưu lượng dòng chảy tỷ lệ bậc 4 với bán kính đầu phaco tip theo định luật Poiseuille, đầu phaco tip 1.1mm có lưu lượng hơn gấp đôi đầu 0.9mm.

Lực giữ nhân F phụ thuộc vào áp lực âm, kích thước và hình học đầu phaco tip và mức độ bít tắc.

$F = p \times A$.

F: lực giữ nhân

p: chênh lệch áp suất giữa hai bên mảnh nhân (áp lực tiền phòng và áp lực âm trong lòng ống)

A: tiết diện đầu phaco tip

$F = (P_{a.c} - P_{asp}) \times A = (p \cdot g \cdot h \cdot \square \cdot P_{asp}) \times A$

p: tỷ trọng dịch chảy.

g: gia tốc trọng lực.

h: chiều cao chai dịch.

Vậy muốn tăng lực giữ nhân:

- Tăng độ cao chai dịch.
- Tăng áp lực âm (vacuum).
- Tăng tiết diện phaco tip.

Với phaco xoay Ozil qua vết mổ nhỏ 2.2mm thì phải sử dụng đầu Kelman 0.9, do vậy lực giữ nhân sẽ yếu đi do tiết diện nhỏ, giảm đi gần 3 lần so với tip 1.1mm. Để khắc phục điều này tôi dùng kỹ thuật bẻ quanh lõi nhân cứng. Kỹ thuật này dựa vào cấu trúc giải phẫu của thủy tinh thể. Thủy tinh thể khi đục, theo thời gian thì các sợi thủy tinh thể ngày càng bị ép chặt vào bên trong. Tuy nhiên vẫn có các lớp ranh giới giữa các nhân phôi, nhân bào thai, nhân sơ sinh và nhân trưởng thành. Về phương diện phẫu thuật thì sẽ có lớp giữa lõi nhân cứng và lớp thượng nhân. Và đây cũng là điểm yếu nhất dùng để tách lõi nhân. Với kỹ thuật tách như thế thì đầu phaco tip không cần thiết phải cắm sâu vào giữa lõi nhân cứng, và vì đây là điểm yếu để bẻ tách nên cũng không đòi hỏi lực giữ nhân phải lớn như khi dùng phaco chop thông thường. Sau khi lõi nhân cứng được tách ra không còn bị ép chặt bởi lớp thượng nhân (cứng tương đối cứng) ở bên ngoài thì lõi nhân được

và tán nhuyễn trong bao (lại được lớp thượng nhân che chắn) để dàng và an toàn.

Phaco xoay Ozil chuyển động ngang nên dễ có nguy cơ phá vỡ bít tắc quanh đầu phaco tip. Để khắc phục điều này ta dùng dạng phóng thích năng lượng xung riêng lẻ (burst).

Như vậy với kỹ thuật chế quanh lõi nhân cứng sẽ giải quyết được những trở ngại khi mổ vết mổ nhỏ cùng với việc chia tách nhân hoàn toàn bằng cơ học cộng với những ưu điểm của phaco xoay sẽ giúp ta phẫu thuật đục thủy tinh thể cứng nâu đen an toàn và hiệu quả.

KẾT LUẬN

Phaco xoay hiệu quả trong việc tán nhuyễn thủy tinh thể nâu đen, không gây bóng vết mổ và ít làm tổn thương nội mô giác mạc. Kỹ thuật chế quanh lõi nhân cứng sẽ giúp chế nhân an toàn, không gây những biến chứng đứt Zinn, rách bao sau và giúp phaco xoay tán nhuyễn thủy tinh thể dễ dàng qua vết mổ nhỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Phương Thu, Nguyễn Đỗ Nguyên (2007), □ Nghiên cứu phẫu thuật đục thủy tinh thể nâu đen bằng phương pháp phaco chop cải biên □. *Y học Thành Phố Hồ Chí Minh. Vol 11-Supplement of No 1-2007:233-239*
2. Ahmed M, El-Moatasseem Kotb, Mohamed M. Gamil (2010), □ Torsional Mode Phacoemulsification: Effective, Safe Cataract Surgery Technique of the Future □. *Middle East African Journal of Ophthalmology, Volume 17, Number 1, January, -March*
3. El-Moatasseem Kotb AM, Gamil MM (2010), □ Torsional mode phacoemulsification: Effective, safe cataract surgery technique of the future □. *Middle East African Journal of Ophthalmology, 17(1), pp. 69-73*
4. Han YK, Miller KM (2004), □ Heat production: Longitudinal versus torsional phacoemulsification □. *J Cataract Refract Surg.*
5. Kim DH, Wee WR, Lee JH, Kim MK (2010), □ The comparison between Torsional and Conventional Mode Phacoemulsification in Moderate and Hard Cataracts □. *Korean J Ophthalmol, 24(6), pp. 336 □ 340.*
6. Liu Y, Zeng M, Liu X, et al. Torsional mode versus conventional ultrasound mode phacoemulsification: Randomized comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg 2007;33; 287-92*
7. Rekas M, Montes-Mico R, et al (2009), □ Comparison of torsional and longitudinal modes using phacoemulsification parameters □. *J Cataract Refract Surg, 35(10), pp. 1719 – 24*
8. Reuschel A, Bogatsch H, Barth T, Wiedemann R (2010), □ Comparison of endothelial changes and power settings between torsional and longitudinal phacoemulsification □. *J Cataract Refract Surg, 36(11), pp.1855 □ 61*
9. Singh R, Vasavada AR, Janaswamy G (2001), □ Phacoemulsification of brunescant and black cataracts □. *J Cataract Refract Surg, 27(11), pp. 1762 □ 9*
10. Vasavada AR, Singh R (1998), □ Step-by step chop in situ and separation of very dense cataract □. *J Cataract Refract Surg, 24(2), pp. 156 □ 159*
11. Zeng M, Liu X, Liu Y, Xia Y, Luo L, Yuan Z, Zeng Z, Liu Y (2008), □ Torsional ultrasound modality for hard nucleus phacoemulsification cataract extraction □. *Br J Ophthalmol, 92(8), pp. 1092 □ 6.*

