



Iridotomie : quand et comment la réaliser ?

Philippe Germain

Facile à mettre en œuvre, la réalisation d'une iridotomie périphérique au laser (IP) correctement conduite est un geste sûr et efficace dans des indications variées. Cet acte n'est cependant pas anodin et, étant volontiers mis en œuvre de façon prophylactique sur un œil sans altération particulière, il faut connaître les bonnes modalités de sa réalisation pour minimiser la survenue de complications.

Quand réaliser une iridotomie ?

L'iris sépare la chambre antérieure de la chambre postérieure de l'œil. Un équilibre pressionnel entre ces deux espaces se fait par un passage libre de l'humeur aqueuse d'arrière en avant, entre la margelle irienne et la cristalloïde antérieure. Certaines conditions anatomiques peuvent entraîner un gradient de pression entre la chambre antérieure et la chambre postérieure. L'iris peut alors se déformer et bomber en avant (avec le risque de bloquer l'évacuation trabéculaire) ou en arrière (avec le risque de venir frotter contre la zonule et la face antérieure du cristallin). L'iridotomie périphérique au laser (IP) consiste à perforer la racine de l'iris par la focalisation d'un faisceau laser de façon à égaliser les pressions de part et d'autre de l'iris, autorisant alors ce dernier à reprendre une conformation plane.

L'indication principale de l'IP consiste à lever un blocage pupillaire primitif relatif (BPPR)

Ce mécanisme physiopathogénique peut conduire à un contact irien sur le trabéculum (CIT). Il explique environ 90 % des situations cliniques de fermeture angulaire. Dans 10 % des cas, d'autres mécanismes interviennent ou se combinent au BPPR et ne sont généralement reconnus qu'après la réalisation de l'IP. La classification de Foster repose sur trois stades d'évolution dans l'évolution naturelle de la fermeture de l'angle [1]. Elle distingue :

- l'angle suspect de fermeture primitive : CIT présents dans au moins trois quadrants, PIO normale, papille et champ visuel normaux, absence de synéchies antérieures périphériques (SAP) ;
- la fermeture angulaire primitive : CIT présents dans au moins trois quadrants avec PIO élevée et/ou présence de SAP, papille et champ visuel normaux ;

- le glaucome par fermeture de l'angle primitif : CIT présents dans au moins trois quadrants avec présence de dégâts glaucomeux.

Les circonstances cliniques faisant évoquer la présence d'un BPPR et conduisant à la réalisation d'une IP sont variées. Cependant, elles surviennent en général sur des yeux caractérisés par une chambre antérieure étroite, une faible longueur axiale et un cristallin occupant un volume important.

- La meilleure indication de réalisation d'une IP est représentée par l'œil adelphe d'un patient ayant présenté une crise de fermeture angulaire. En l'absence de ce geste, 50 % des yeux adelphes présenteront une crise de fermeture angulaire dans les cinq ans [2].
- Ce geste est également indiqué en cas de *crise de fermeture angulaire* (glaucome aigu par fermeture de l'angle), après mise en œuvre du traitement hypotonisant local et général (figure 1). Un délai est parfois nécessaire à respecter pour obtenir la résolution d'un œdème cornéen. Cette IP est parfois de réalisation difficile en raison de l'existence d'une semi-mydriase irréversible. Elle permet d'alléger la souffrance du patient, de diminuer le

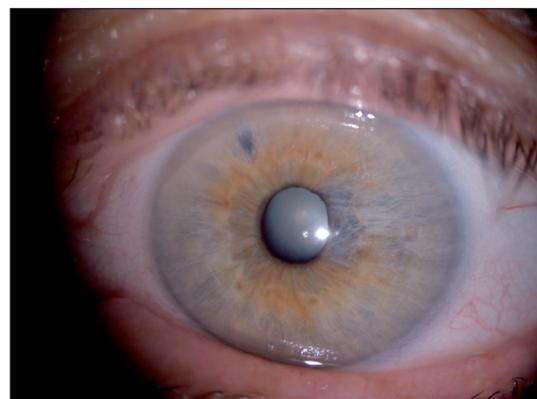


Figure 1. Iridotomie réalisée au laser YAG sur un œil ayant présenté une crise de fermeture angulaire (atrophie irienne localisée).

Centre ophtalmologique Kléber, Lyon

risque de lésions irréversibles du nerf optique et des structures du segment antérieur, de prévenir des crises de fermeture angulaires récurrentes et d'éviter l'évolution vers un glaucome chronique par fermeture angulaire. Un mauvais contrôle pressionnel peut parfois se voir lorsque le mécanisme de blocage pupillaire n'est pas seul en cause, comme par exemple dans la configuration en iris-plateau. La survenue d'une crise de fermeture angulaire alors qu'une IP a été réalisée définit le syndrome d'iris-plateau.

Ces crises de fermeture angulaire peuvent être plus sournoises et passer inaperçues. Une apposition intermittente de l'iris peut conduire à la formation de SAP avec le risque de développer une hypertonie oculaire puis un glaucome chronique par fermeture de l'angle. La réalisation d'une IP permettra d'éviter une extension des SAP, mais les SAP constituées persisteront généralement. Si l'étendue des SAP, repérée par gonioscopie dynamique, est trop importante (> 3/4 de la circonférence angulaire), la réalisation d'une IP peut s'avérer dangereuse. Si elle est pratiquée, une surveillance postopératoire attentive et un traitement adéquat seront mis en œuvre.

Une autre façon de lever un bloc pupillaire est de réaliser une extraction du cristallin. La réalisation d'une phacoémulsification dans la semaine suivant une crise de fermeture angulaire, après mise en route d'un traitement médical hypotonisant initial, autorise un meilleur contrôle de la PIO après deux ans de suivi comparativement à la réalisation d'une IP dans un second groupe [3].

Une situation clinique fréquemment rencontrée par le praticien est celle de l'évaluation du risque de fermeture d'un angle jugé étroit, en l'absence d'hypertonie oculaire, de dégâts glaucomateux et de SAP.

La recherche d'antécédents familiaux, l'analyse de facteurs raciaux, l'évaluation du degré d'amétropie, l'existence de signes cliniques évoquant la survenue de crises subaiguës de fermeture angulaire passées inaperçues (céphalées, perception de halos colorés...) sont primordiaux. Le simple examen du segment antérieur à la lampe à fente est important. L'existence d'une cataracte et/ou d'une hyperlaxité zonulaire est recherchée. La profondeur de la chambre au centre est estimée au centre et surtout en périphérie (signe du limbe ou de van Herick) (figure 2). La gonioscopie est alors réalisée, permettant d'évaluer le degré d'ouverture angulaire, la convexité

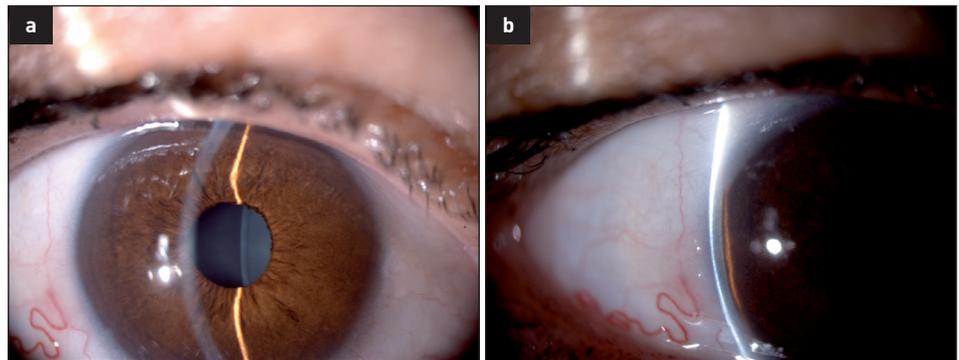


Figure 2. *Patiente de soixante ans, hypermétrope de +3D, présentant une profondeur de chambre antérieure centrale normale (2,70 mm) (a), mais un signe du limbe positif (b). L'angle est étroit en gonioscopie, principalement de grade 1, et une IP préventive est proposée.*

irienne, le degré de pigmentation trabéculaire, le type d'insertion basale de l'iris... Si l'angle est jugé étroit, elle est complétée par une gonioscopie dynamique pour différencier un contact iridotrabéculaire d'une SAP.

La notion d'angle fermable fait classiquement référence à un angle inférieur à 20° sur deux quadrants ou encore à un angle dans lequel un contact iridotrabéculaire est présent dans au moins trois quadrants. **Cette difficulté d'appréciation du risque, qui reste subjective, doit conduire au développement de techniques d'imagerie.**

L'UBM n'est pas de réalisation aisée, mais permet d'étudier les structures profondes (rapports des procès ciliaires avec l'iris). Les OCT de segment antérieur sont plus faciles à utiliser. La résolution des images s'améliore et de nombreux paramètres morphométriques et reproductibles sont analysables. Les résultats obtenus doivent être, comme toujours, confrontés à l'analyse gonioscopique.

Ces techniques ont permis d'aller plus loin dans la compréhension des mécanismes conduisant à une fermeture angulaire. Les travaux de Quigley ont montré le rôle de l'uvée dans la fermeture angulaire : d'une part, il montre que l'iris diminue de volume lors de la dilatation pupillaire, mais de façon moindre en présence d'un angle étroit [4]. Ces résultats ont plus récemment été confortés et précisés. Les techniques d'imagerie du segment antérieur ont pu être couplées à une modélisation de la géométrie tridimensionnelle de l'iris afin de calculer le volume de l'iris. Lors d'épreuves de dilatation pupillaire pharmacologique, il a été montré que le volume irien augmente sur les yeux ayant un angle étroit alors qu'il diminue significativement sur les yeux ayant un angle ouvert [5]. Ces résultats ont alimenté d'autres travaux de recherche, avec des techniques d'imagerie de plus en plus sophistiquées [6]. D'autre part, Quigley a montré le rôle de la choroïde dans la fermeture angulaire : son épaisseur est plus impor-

tante chez des patients présentant une fermeture angulaire comparé à des sujets sains [7].

Une autre indication classique de la réalisation d'une IP : l'existence d'un syndrome de dispersion pigmentaire (SDP) avec hypertension oculaire

Popularisée par Campbell il y a plus de vingt ans, son mécanisme d'action est directement lié à la notion du bloc pupillaire inverse : en égalisant la pression entre les chambres antérieure et postérieure, le bloc est levé, l'iris s'aplanit et s'éloigne du cristallin (figure 3). L'IP prévient à long terme les pics pressionnels chez des patients présentant un SDP : sur un suivi de deux ans, 5% des yeux du groupe ayant bénéficié d'une iridotomie contre 52% des yeux du groupe témoin ont présenté une élévation pressionnelle de plus de 5 mmHg. Cet effet avantageux s'est révélé plus significatif chez les patients de moins de 40 ans, plus susceptibles d'être dans une phase active de dispersion [8].

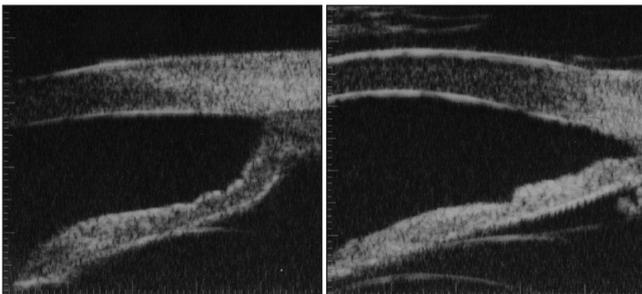


Figure 3. Levée d'un bloc pupillaire inverse par une IP authentifiée par UBM.

Cette indication reste néanmoins encore controversée. La réalisation d'une iridotomie n'est pas une mesure prophylactique à employer en cas de SDP isolé. La libération supplémentaire de pigments induite pourrait être responsable de pics pressionnels délétères. De plus, tous les SDP n'évoluent pas vers l'hypertension et le glaucome. Il semble raisonnable de proposer ce geste en cas de SDP actif, chez un patient avec bombé irien postérieur, hypertension oculaire et en l'absence de dégâts glaucomeux. Dans ce groupe, la réalisation d'une IP pourrait sensiblement limiter le risque de développer une élévation pressionnelle supérieure à 5 mmHg sur un suivi de 10 ans.

D'autres indications de réalisation d'IP sont plus rarement rencontrées

Il peut s'agir de situations où il existe un blocage pupillaire secondaire, où alors des situations dans lesquelles l'IP permet, en levant un hypothétique BPPR, de mettre en évidence un autre mécanisme de fermeture angulaire :

- pose d'un implant phake intraoculaire : la réalisation

d'une iridotomie est nécessaire pour éviter un blocage pupillaire. Elle est pratiquée au laser en préopératoire ou chirurgicalement lors de l'intervention ;

- séclusion pupillaire avec iris-tomate compliquant une uvéite synéchiante ;
- chirurgie endovitréenne avec mise en place de silicone : la réalisation d'une IP inférieure est nécessaire ;
- iris-plateau : situation déjà évoquée, un BPPR peut être associé à une configuration iris-plateau, d'autant plus que le patient est âgé. L'IP première doit être proposée avant de réévaluer la situation gonioscopique ;
- glaucome phacomorphique avec cristallin intumescent, hyperlaxité zonulaire : la poussée antéro-postérieure du cristallin peut être associée à un blocage pupillaire. L'IP permet de lever ce dernier, mais l'exérèse cristallinienne reste le traitement étiologique ;
- glaucome malin : lié à un déplacement antérieur du diaphragme irido-lenticulo-ciliaire par piégeage de l'humeur aqueuse dans la cavité vitréenne, ce tableau d'hypertension oculaire avec effacement de la chambre antérieure au centre et en périphérie complique le plus souvent une chirurgie filtrante de type trabéculéctomie (il peut survenir également après d'autres chirurgie du segment antérieur ou de procédures laser). En l'absence d'une iridotomie fonctionnelle, celle-ci doit être réalisée pour éliminer un mécanisme de blocage pupillaire.

Comment réaliser une iridotomie ?

La technique laser est bien codifiée. Elle a complètement remplacé la réalisation d'une iridectomie chirurgicale, sauf en cas de situations très particulières (pusillanimité extrême, déficience mentale...).

Préparation du patient

L'instillation d'apraclonidine 1% une heure avant le geste est recommandée pour limiter le risque de survenue d'une poussée pressionnelle post-laser. Ce produit possède une légère action mydriatique et il faut instiller un collyre myotique tel que l'isotopilocarpine 1 ou 2% avant la procédure laser pour permettre de tendre le rideau irien.

La procédure laser

Le type de laser utilisé dépend des moyens à disposition du praticien, de ses propres habitudes et de la pigmentation irienne.

Une technique « tout à l'argon » est possible, en particulier en cas d'iris foncé, alors que le « tout YAG » est envisageable en cas d'iris clair. Au mieux, ces deux techniques peuvent être avantageusement couplées.

Le prétraitement au laser argon consiste à appliquer

quelques spots de taille moyenne (200 μm), d'une durée de 0,2 s avec une puissance de 200 à 400 mW selon la pigmentation irienne, pour amincir l'iris et l'écarter de l'endothélium irien. L'iris peut ensuite être percé avec ce même laser en appliquant quelques spots de petite taille (50 μm), de durée brève (0,1 s) avec une puissance d'autant moins forte que l'iris est pigmenté (500 mW à 1 W) (figure 4).

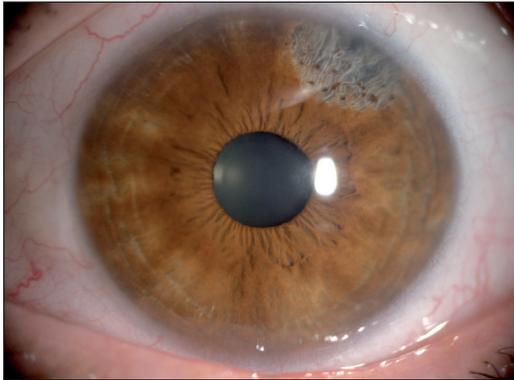


Figure 4. Prétraitement au laser argon trop étendu !

La réalisation d'une IP au laser YAG peut être précédée d'un prétraitement au laser argon, ou être réalisée directement d'autant plus facilement que l'iris est clair. Quelques impacts de 2 à 5 mJ sont nécessaires pour obtenir la perforation irienne.

Il est important de bien localiser la zone d'impact. Se placer dans une crypte irienne permet de limiter l'énergie délivrée. Il faut ne pas être trop périphérique (risque de brûlure cornéenne, risque d'occlusion par un procès ciliaire), ni trop central (risque majoré d'atteinte cristallinienne). Concernant le choix du méridien, il faut éviter celui de 12 heures car des bulles de vaporisation pourraient venir masquer la zone traitée. Le méridien de 1 heure ou de 11 heures est volontiers choisi. Certains préfèrent les méridiens horizontaux pour limiter le risque de survenue d'images fantômes (voir *Les complications*). La focalisation du faisceau laser sur l'iris se fait à l'aide du verre d'Abraham, du verre de Wise ou du verre CGI monobloc.

Lorsque la perforation est obtenue, un flot d'humeur aqueuse et de pigments s'écoule d'arrière en avant (et d'avant en arrière lorsque l'IP est réalisée dans un contexte de bloc pupillaire inverse). L'IP doit mesurer au minimum 250 μm pour ne pas prendre le risque qu'elle se referme en mydriase. Elle ne doit pas être trop grande pour ne pas que le pigment libéré engorge le trabéculum et favorise un pic pressionnel (en particulier dans le cadre d'un SDP).

En cas d'iris très difficile à percer, il est préférable d'interrompre la procédure et de reconvoquer le patient

pour, soit compléter l'IP au même endroit, soit en réaliser une nouvelle de topographie différente.

Une nouvelle goutte d'apraclonidine 1 % est instillée et la pression intraoculaire est vérifiée une heure après. Une nouvelle évaluation pressionnelle et gonioscopique sera faite une à deux semaines après le geste.

Les complications de l'IP et leur prévention

Le risque hémorragique d'une IP réalisée au laser YAG est limité par le couplage au laser argon. Une éventuelle hémorragie cède après compression oculaire de quelques minutes par le verre d'examen.

Une réaction inflammatoire de la chambre antérieure est possible et justifie l'utilisation d'une courte mais intense corticothérapie locale post-laser. Outre les phénomènes douloureux, le risque est la constitution de synéchies irido-cristalliniennes (figure 5) et du comblement de l'orifice de l'IP par du pigment et de la fibrine. L'utilisation d'un collyre mydriatique permet de limiter le risque de constitution d'adhérences irido-cristalliniennes. Il faut cependant être certain que l'IP soit fonctionnelle.

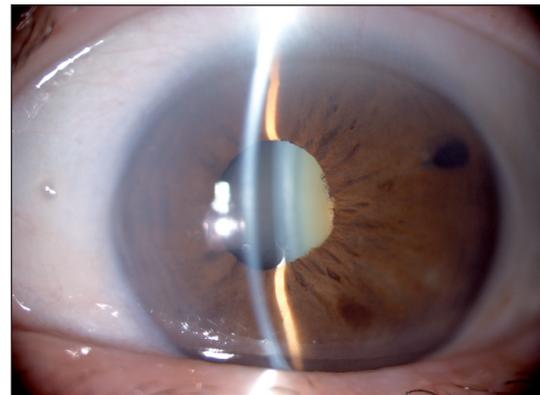


Figure 5. Survenue de synéchies iridocristalliniennes après la réalisation d'une IP.

Une poussée pressionnelle est possible et il est recommandé de contrôler la PIO une heure après la réalisation de l'IP. En cas d'IP de réalisation difficile, chez un patient présentant des dégâts glaucomateux avancés, ou encore en présence de SAP importantes, cette surveillance devra être renforcée et l'utilisation de collyre hypotonisant, voire la prise d'acétazolamide, pendant quelques jours pourra être utile.

Une brûlure cornéenne endothéliale est possible si l'IP est trop périphérique. L'amincissement de l'iris par un prétraitement au laser argon permet de limiter ce risque.

Une opacification localisée cristallinienne est possible, d'autant plus que l'IP est réalisée plus centrale. Le rôle de l'IP sur la survenue d'une cataracte est controversé. Une étude sur l'œil adelphe de patients asiatiques ayant

présenté une crise de fermeture angulaire et ayant bénéficié d'une IP prophylactique a montré après un an une progression significative de la cataracte, principalement sous-capsulaire postérieure [9]. Cela n'a pas été retrouvé dans une étude longitudinale plus récente avec un suivi sur six ans [10].

Le déclenchement d'un glaucome malin a été décrit après réalisation d'une simple IP.

Il n'est pas rare que le patient se plaigne de troubles de la vision divers. Ils surviennent dans 7% des cas, mais cependant plus fréquemment lorsque l'IP est partiellement couverte par le bord libre de la paupière supérieure [11]. En effet, le ménisque de larmes situé entre le bord libre de la paupière supérieure et la cornée peut être responsable, lorsqu'une IP se trouve en regard, de phénomènes de diffraction lumineuse (figure 6). Ainsi, les patients se plaignent d'une raie lumineuse, ou d'une image fantôme dans le champ visuel inférieur. Ce problème est plus fréquemment retrouvé lorsque l'IP est pratiquée

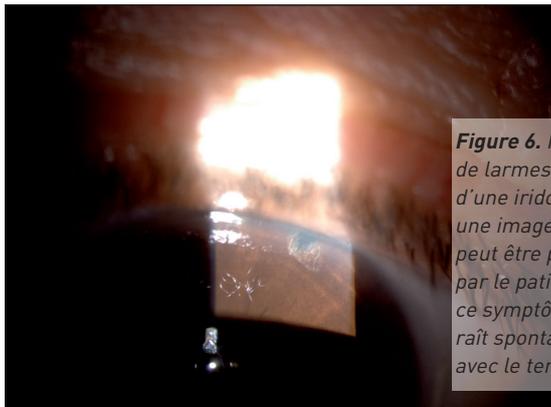


Figure 6. Ménisque de larmes en regard d'une iridotomie : une image fantôme peut être perçue par le patient, mais ce symptôme disparaît spontanément avec le temps.

sur le méridien de 10 heures ou 2 heures. Cette sensation anormale disparaît après quelques jours ou quelques semaines, le cerveau annulant cette information tronquée. Une solution recommandée pour s'affranchir de ce problème consiste à réaliser l'IP en zone non recouverte par la paupière, sur le méridien de 3 ou 9 heures.

L'IP n'est donc pas une procédure anodine

Sauf cas particulier (éloignement géographique, mauvais état général...), il ne faut pas réaliser une IP bilatérale au cours de la même séance.

Le traitement post-procédure doit donc comporter :

- une corticothérapie brève mais intense,
- un mydriatique utilisé une à trois fois par jour si l'on est certain que l'IP est fonctionnelle,
- un traitement hypotonisant local (apraclonidine), voire général (acétazolamide), en cas de pic pressionnel post-laser ou si l'IP est réalisée en présence de dégâts glaucomeux patents ou en présence de SAP importantes.

Conclusion

Bien conduite, l'IP est une technique efficace pour éviter la survenue d'une crise de fermeture angulaire en cas d'angle étroit ou pour traiter une crise de fermeture angulaire. Les complications sont rares, généralement sans conséquences, mais doivent être clairement exposées au patient. Un encadrement thérapeutique médical de cette procédure doit être appliqué de façon stricte et une nouvelle évaluation gonioscopique à distance doit être programmée.

Bibliographie

1. Foster P, He M, Liebmann J. Epidemiology, classification and mechanism. In: Weinreb RN, Freidman DS, eds. Angle closure and angle closure glaucoma. Kugler Publications: La Haye, 2006:1-20.
2. Ritch R, Nolan W, Lam D. Laser and medical treatment of primary angle closure glaucoma. In: Weinreb RN, Freidman DS, eds. Angle closure and angle closure glaucoma. Kugler Publications: La Haye, 2006:37-54.
3. Husain R, Gazzard G, Aung T *et al.* Initial management of acute primary angle closure: a randomized trial comparing phacoemulsification with laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology*. 2012;119(11):2274-81.
4. Quigley HA, Silver DM, Friedman DS *et al.* Iris cross-sectional area decreases with pupil dilation and its dynamic behavior is a risk factor in angle closure. *J Glaucoma*. 2009;18(3):173-9.
5. Aptel F, Denis P. Optical coherence tomography quantitative analysis of iris volume changes after pharmacologic mydriasis. *Ophthalmology*. 2010;117(1):3-10.
6. Mak H1, Xu G, Leung CK. Imaging the iris with swept-source optical coherence tomography: relationship between iris volume and primary angle closure. *Ophthalmology*. 2013;120(12):2517-24.
7. Arora KS, Jefferys JL, Maul EA, Quigley HA. The choroid is thicker in angle closure than in open angle and control eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012 27;53(12):7813-8.
8. Gandolfi SA, Vecchi M. Effect of a YAG laser iridotomy on intraocular pressure in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology*. 1996;103(10):1693-5.
9. Lim LS, Husain R, Gazzard G *et al.* Cataract progression after prophylactic laser peripheral iridotomy: potential implications for the prevention of glaucoma blindness. *Ophthalmology*. 2005;112(8):1355-9.
10. Yip JL, Nolan WP, Gilbert CE *et al.* Prophylactic laser peripheral iridotomy and cataract progression. *Eye (Lond)*. 2010;24(7):1127-34.
11. Spaeth GL, Idowu O, Seligsohn A *et al.* The effects of iridotomy size and position on symptoms following laser peripheral iridotomy. *J Glaucoma*. 2005;14(5):364-7.