



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Les bases techniques

Conduite de l'examen

Echographie du segment postérieur

Tumeurs du segment postérieur

Tumeurs irido-ciliaires et UBM

UBM et angle irido-cornéen

Echographie et traumatismes

Biométrie en mode B

Comparaison ultrasons versus OCT

Quand demander un bilan radiologique en complément du bilan
échographique ?



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Les bases techniques

D'après Michel PUECH



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Bases techniques

Les principaux éléments à connaître pour les bases techniques de l'échographie sont:

- Incidence du faisceau ultrasonore

→ Chercher à être toujours perpendiculaire et obtenir le meilleur pic (figure 1)

- Résolution axiale

→ Dépend de la fréquence de la sonde (figure 2)

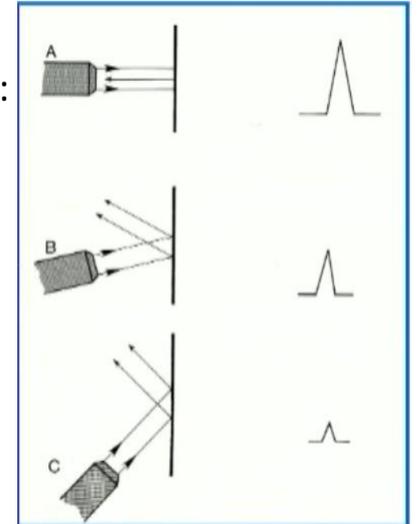


Figure 1: Incidence du faisceau ultrasonore

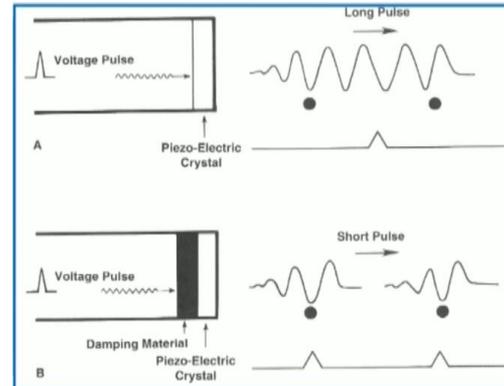


Figure 2: Résolution axiale

Bases techniques

- Résolution latérale

- Dépend de la focalisation de la sonde (sonde à focale fixe et focales variables)
(Figure 3)

- Sondes

- Segment postérieur (focalisation 22 à 24 mm; fréquence 10, 20 MHz)
- Segment Antérieur (focalisation 10 à 12 mm; fréquence 30 à 50 MHz)

- Réglage du gain

- Amplification du signal de retour, seul réglage à connaître, commencer à gain élevé pour les rapports vitréo-rétiniens et réduire pour l'analyse de la paroi

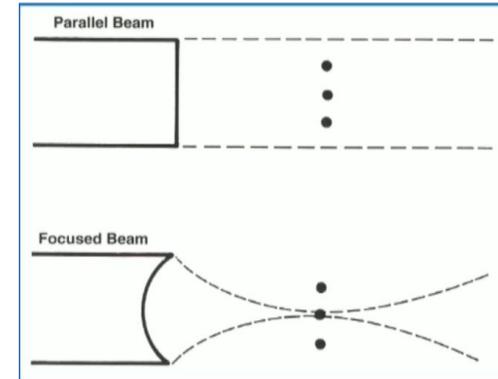


Figure 3: Résolution latérale



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Conduite de l'examen

D'après Sofiène KALLEL



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Conduite de l'examen

- Installation

→ Bonne condition, installation à la tête, visualisation de l'œil et de l'écran

- Repère

→ Détermine le sens de balayage de l'oscillateur et l'orientation de la coupe (figure 1)

- Echogramme

→ Plan de coupe de l'échographie, visualisation de l'œil en totalité (Figure 2)

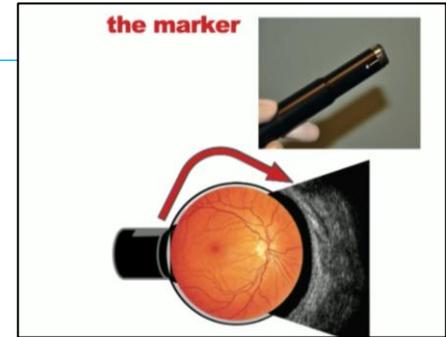


Figure 1: Repère sur la sonde

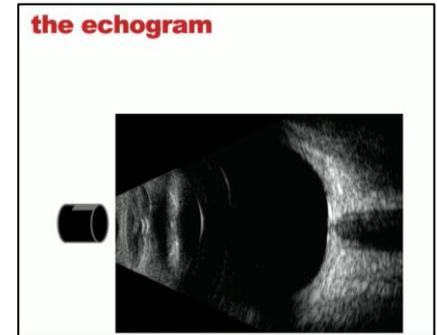


Figure 2: Coupe échographique

Conduite de l'examen

- Orientation du plan de coupe

→ La sonde posée sur la zone temporale permet l'analyse de la zone nasale (figure 3)

- Coupes à connaître

→ Axiale trans-cornéenne du pôle postérieur (figure 4) horizontale ou verticale utilisée pour la biométrie

→ Transversale (champ anatomique)

→ Oblique

→ Longitudinale (un seul fuseau horaire)

- Gain

→ Varier selon l'examen en débutant à gain élevé et diminuer pour la paroi

→ Créer une image en 3D dans notre tête avec des images en 2D pour visualiser le globe oculaire

→ Pour chaque lésion déterminer sa localisation, sa forme, son extension

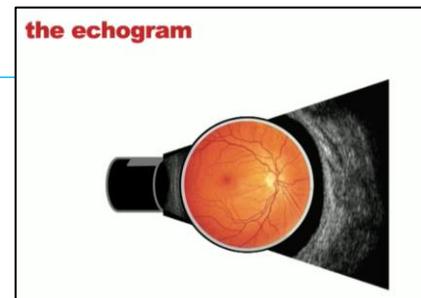


Figure 3: Plan de coupe

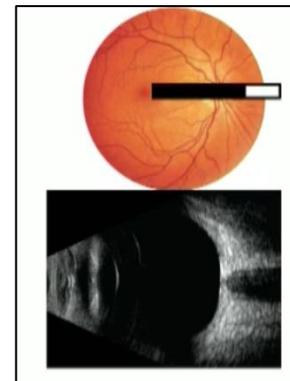


Figure 4: Coupe axiale

Conduite de l'examen

- UBM

- Analyse d'une coupe UBM (figure 5)
- Repère l'éperon scléral (jonction entre face postérieure de la cornée et de la sclère)
- Ligne perpendiculaire à la sclère passant par l'éperon scléral sert à analyser les procès ciliaires

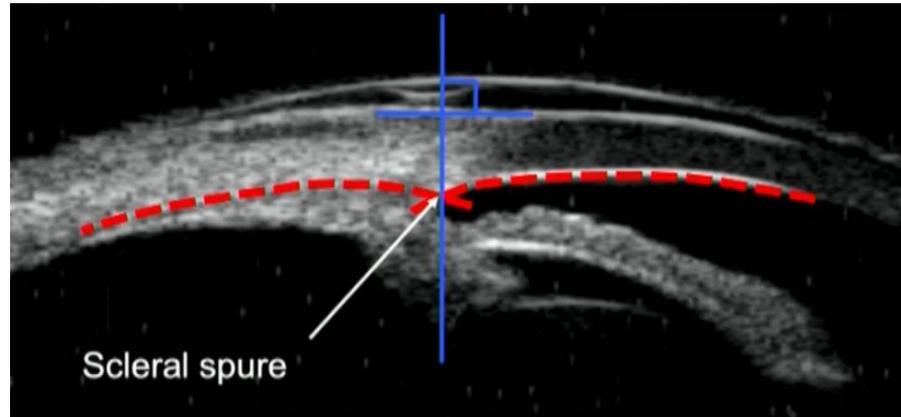


Figure 5: Coupe UBM



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Echographie du segment postérieur

D'après Pierre PEGOURIE



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Analyse papillaire

- Papille

→ Une papille normale est plane sans dilatation des gaines

- Druse

→ Modification de l'échogénicité de la tête du nerf optique, typique, hyperéchogène

- Œdème

→ Protrusion papillaire, iso-échogène avec une visualisation des gaines du nerf optique (dilatation)

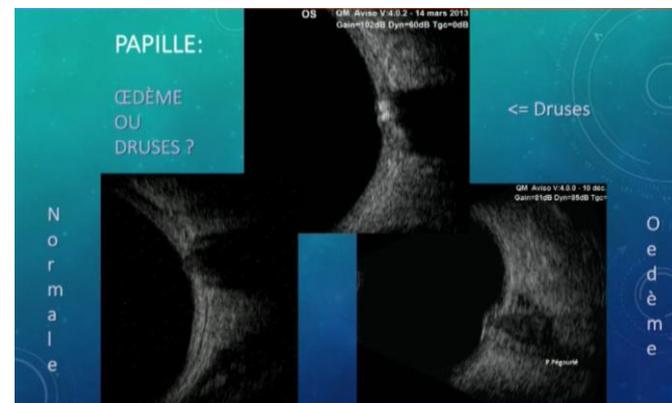


Figure: Analyse papillaire

Cataracte obturante

- Apport de l'échographie

→ Vérifier que le globe est sain (cristallin, vitré, rétine, papille, macula...)

- Réaliser une biométrie en mode B

→ Modification de l'échogénicité de la tête du nerf optique, typique, hyperéchogène



Figure : Excavation papillaire

Hémorragie du vitré

- Confirmer et localiser l'hémorragie

→ Intra- ou rétro-vitréenne (position de la hyaloïde)

- Chercher une étiologie

→ Déchirure, néo-vaisseau, DMLA, tumeur...

- Eliminer une complication associée

→ Décollement de rétine, décollement choroïdien...

- Diagnostics différentiels

→ Hyalite, Fuchs, synchisis, endophtalmie



Figure : Exemples d'hémorragie du vitré



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Tumeurs du segment postérieur

D'après Jean-Pierre CAUJOLLE

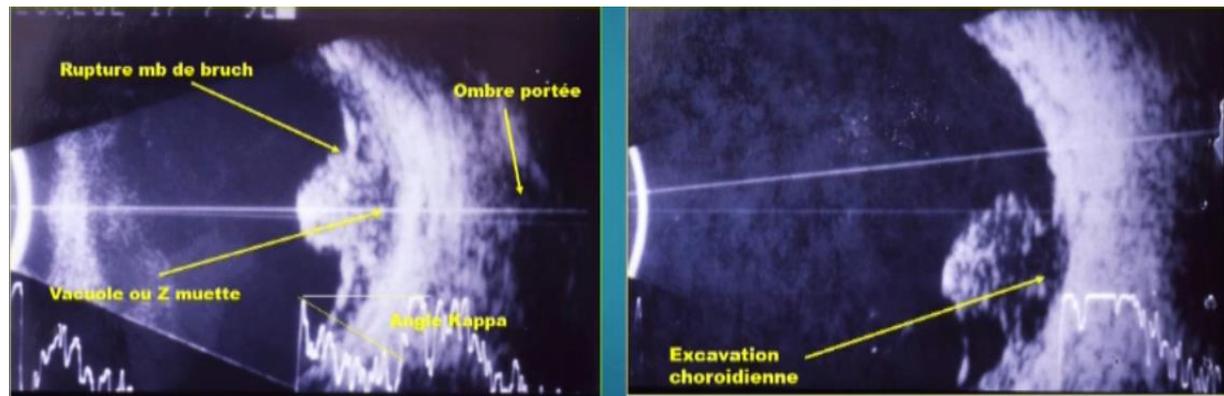


Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Mélanome

- Caractéristiques

- Typique quand rupture de la MB (champignon), épaisseur > 3mm et diamètre > 12mm
- Ombre portée
- Réflectivité interne basse (angle Kappa d'Ossoinig en mode A), excavation choroïdienne
- Dimensions
- Vascularités
- Extension extra-sclérale



Naevus suspect

- To Find Small Ocular Melanoma Doing imaging (TFSOM DIM 2018)

- 3 facteurs de risque évolutif échographique pour Shields*
- T épaisseur > 2mm en US
- Dim diamètre > 7mm en US
- M hyporéflexivité tumorale, excavation choroïdienne

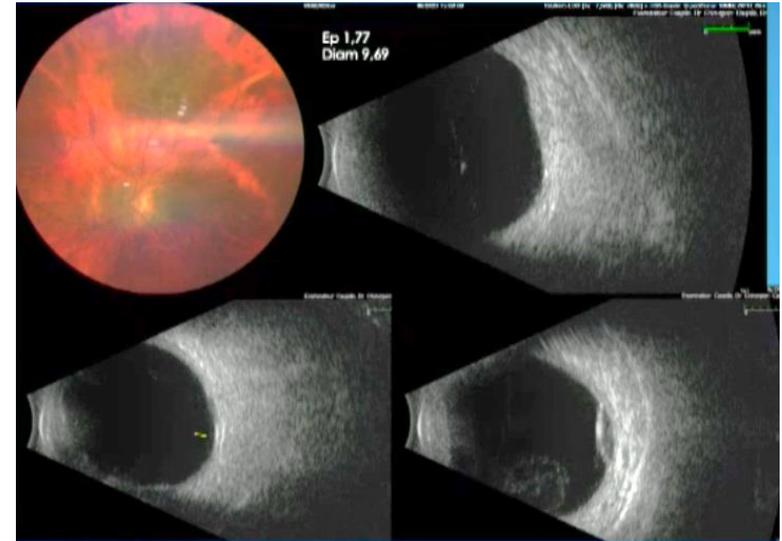


Figure: Exemples de nævi suspects

CL Shields et al. Retina 2018

Métastase

- Métastase

- Réflectivité haute
- Peu saillante
- Multilobée
- DR exsudatif associé

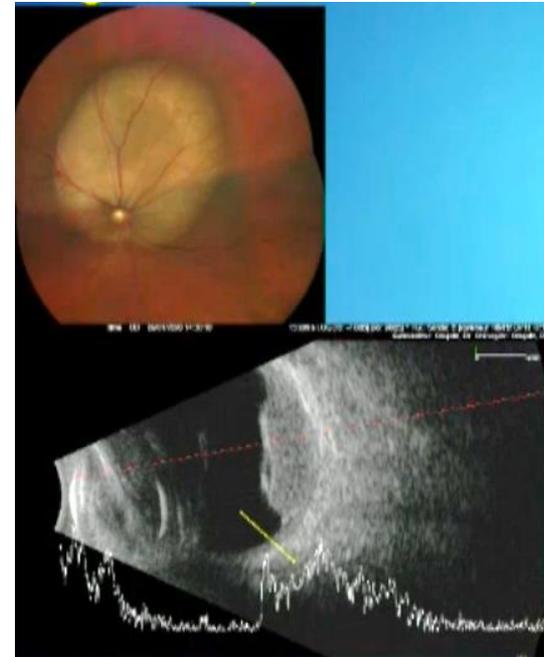


Figure: Exemple de métastase (angle Kappa inversé)

Hémangiome

- Hémangiome

- Circonscrit ou diffus
- Nodulaire
- Réflectivité forte
- Pas d'angle Kappa inversé
- Nécessite d'autres examens (OCT, angiographie...)

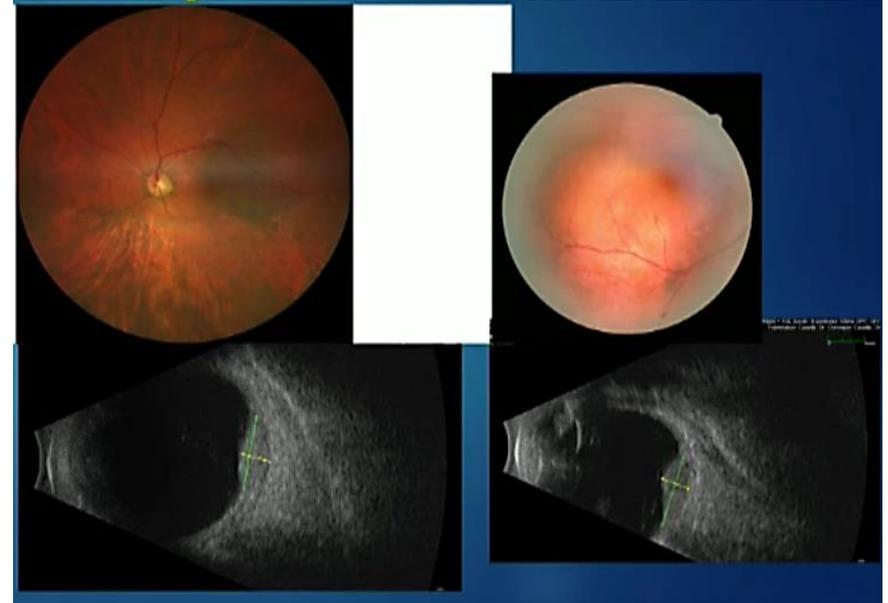


Figure: Exemples d'hémangiome

Ostéome et calcifications sclérochoroïdiennes

- Ostéome & calcifications

- Diagnostic facile
- Grosse absorption de signal avec cône d'ombre postérieur
- Ostéome plutôt en temporal-supérieur
- Calcifications sclérochoroïdiennes plutôt en dehors de la zone Temporale-supérieure

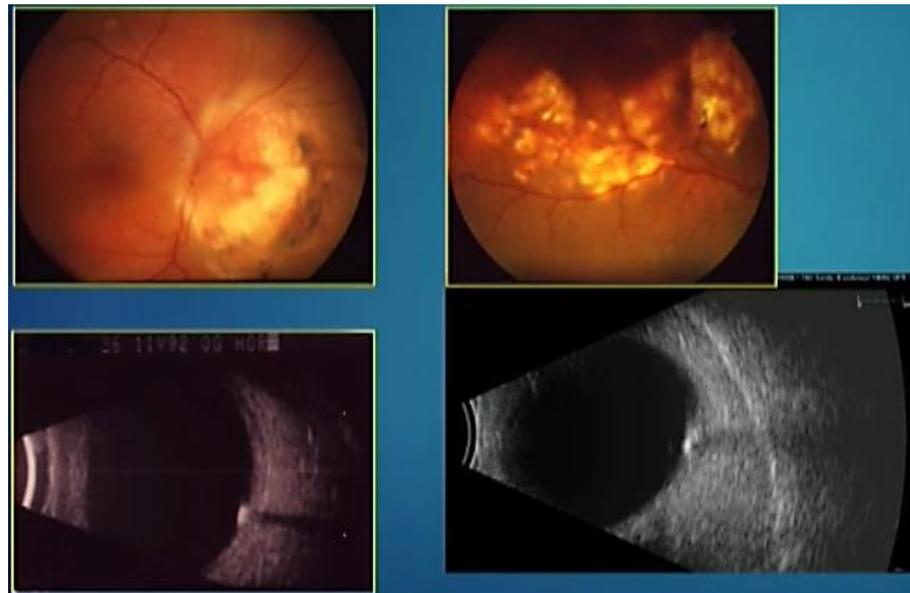


Figure: Exemples de calcifications pariétales

Mélanocytome

- Mélanocytome

- Diagnostic difficile
- Au niveau de la papille
- « Simule » un mélanome
- Réflectivité plus haute
- Parfois cône d'ombre postérieur
- OCT en association bien utile

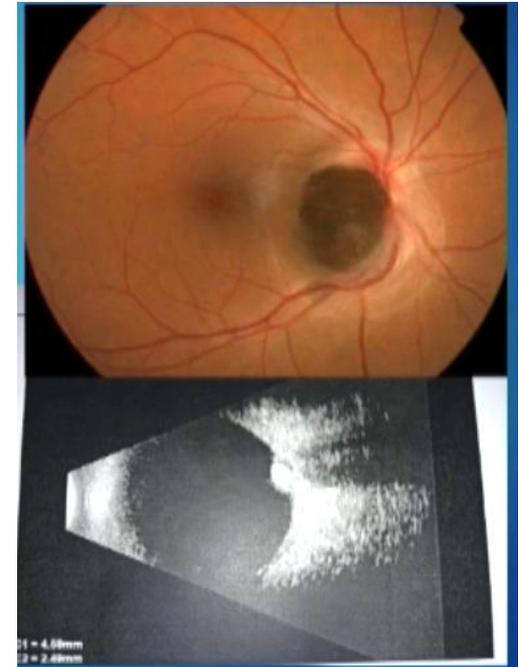


Figure: Exemples de mélanocytome

Hamartome combiné

- Hamartome combiné

- Proche de l'ostéome
- Forte hyperréflexivité
- Localisation souvent dans la partie antérieure de la tumeur

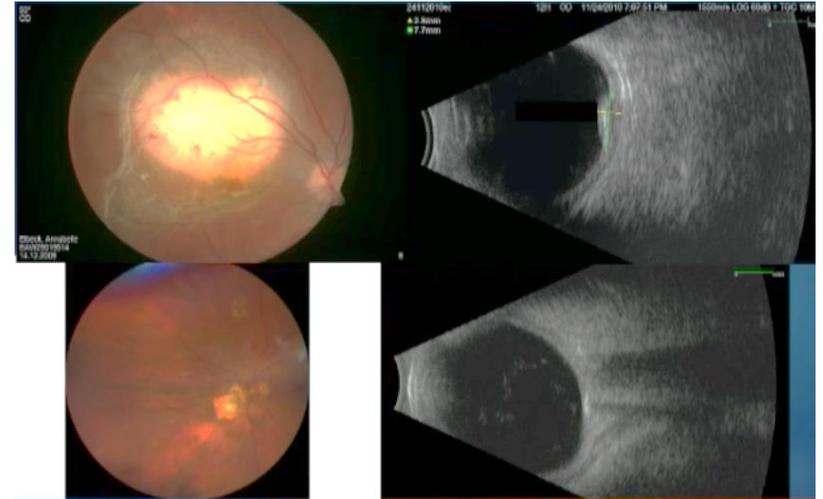


Figure: Exemple de hamartome combiné

Diagnosics différentiels

- DMLA pseudo-tumorale

- Inhomogène
- Réflectivité variable
- Evolution lors de la surveillance

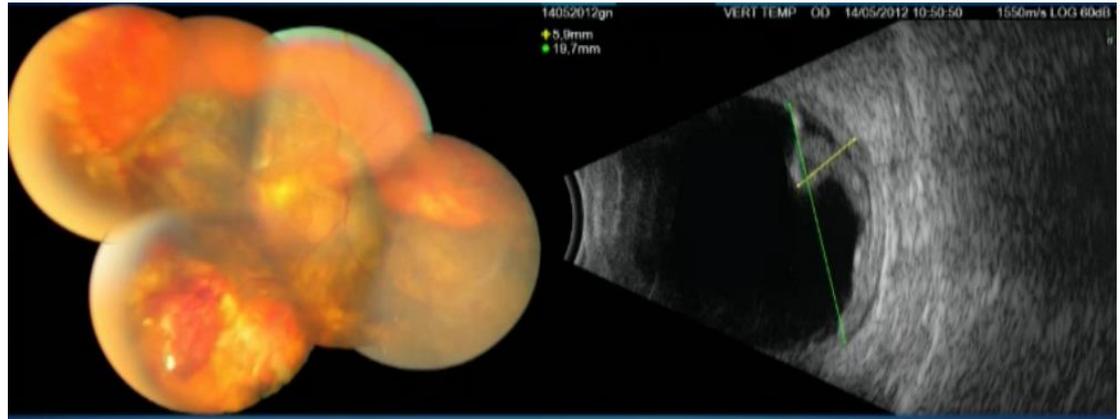


Figure: Exemple de DMLA pseudo-tumorale

- Chorio-rétinopathie exsudative liée à l'âge



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Tumeurs irido-ciliaires et UBM

D'après Michel PUECH



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Généralités

- Avantages

- Importante pénétration iris & corps ciliaires
- Importante pénétration intra-tumorale
- Echostructure aide diagnostique

- Diagnostic

- Mesures

- Surveillance évolutive

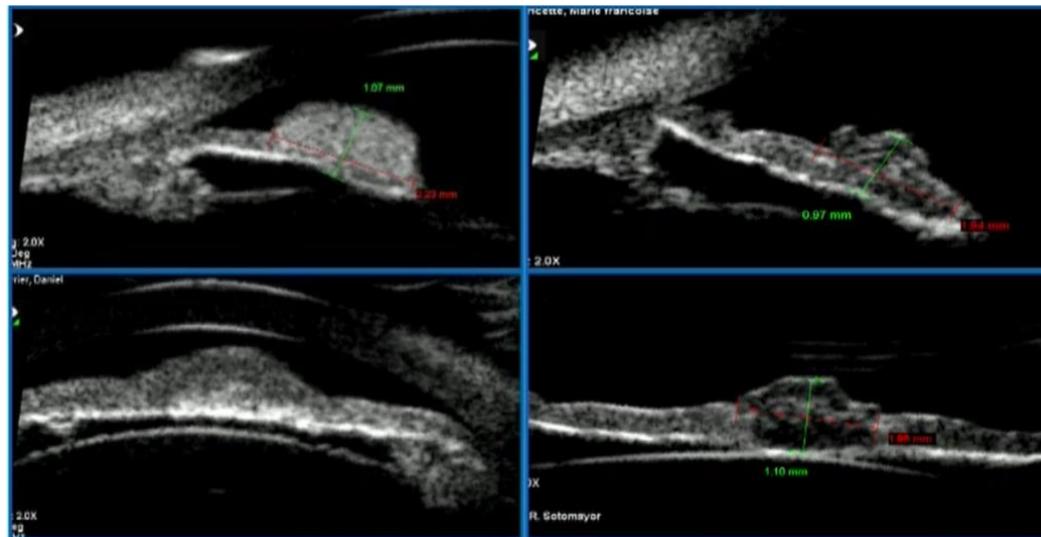


Figure: Naevus irien (à gauche) et mélanome irien (à droite)

Kystes irido-ciliaires

- Kystes irido-ciliaires

- Diagnostic clinique difficile
- Diagnostic échographique facile
- Voussure irienne
- Paroi régulière, arrondie
- Contenu liquidien (anéchoïque)
- Pas de diagnostics différentiels
- Permet de voir le nombre et la localisation
- Analyse de l'angle associé

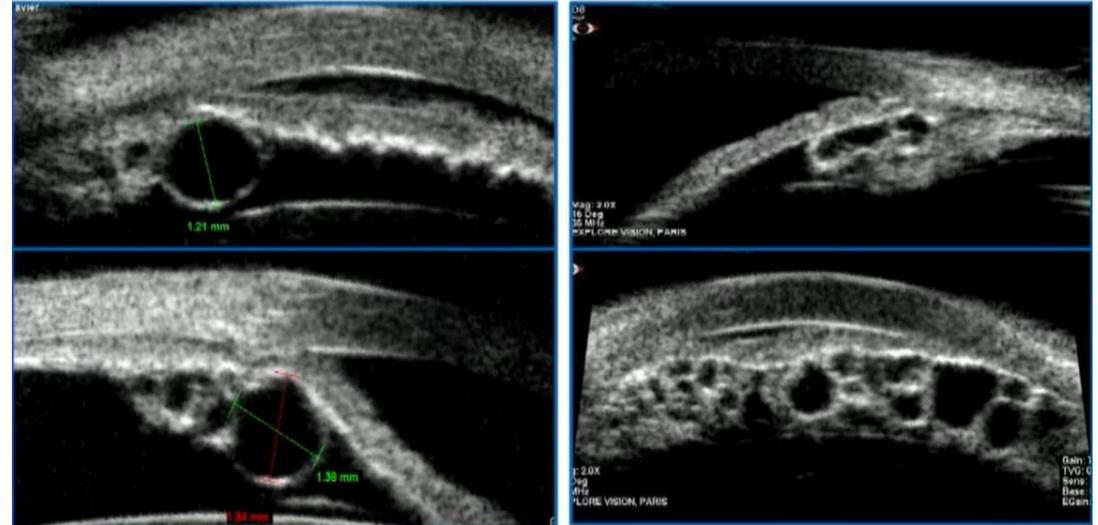


Figure: Exemples de kystes irido-ciliaires

Mélanome des corps ciliaires

- Mélanome

- Lésion solide, tissulaire
- Parfois cliniquement non visible au début
- Analyse de l'échogénicité plutôt hypo-échogène
- Réalisation de mesures selon 2 coupes perpendiculaires
- Analyse de l'extension

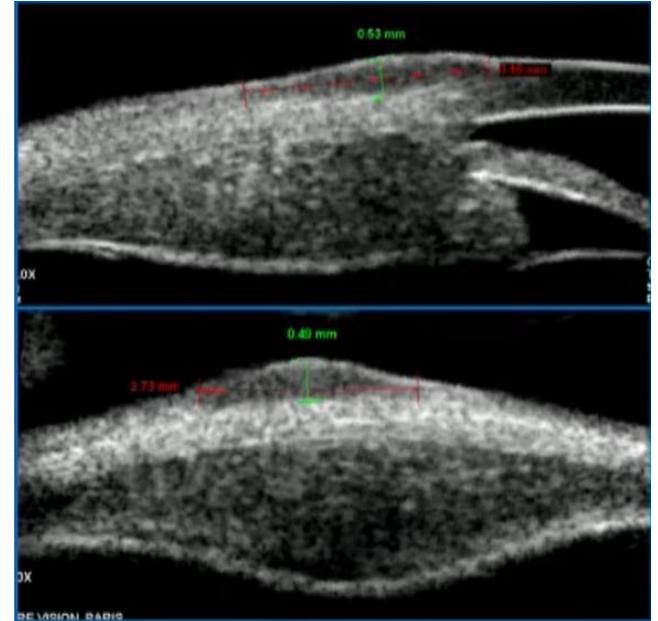


Figure: Mélanome du corps ciliaire extériorisé

Tumeurs rares

- Kyste dermoïde

→ Structure normale dans une localisation anormale

- Conclusion

→ Pénétration de l'UBM permet une bonne visualisation

→ Diagnostic et diagnostic différentiel

→ Mesures : départ et suivi

→ Surveillance évolutive: taille, échostructure

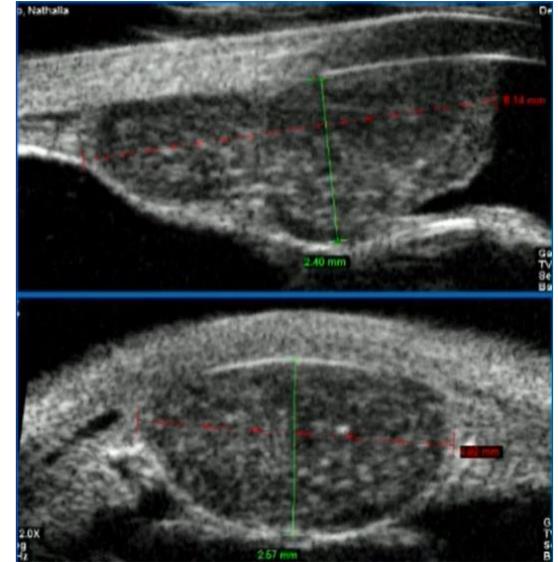


Figure: Mélanome du corps ciliaire extériorisé



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

UBM et angle irido-cornéen

D'après Violaine CAILLAUX



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Généralités

- UBM = échographie de très haute fréquence

- Sonde de 35 à 50 MHz
- Excellente résolution de l'image (par rapport au mode B)
- Pénétration tissulaire limitée
- Parfaitement adapté au segment antérieur

- OCT

- Même en swept source limité en-arrière de l'iris

- Analyse d'une coupe de l'angle irido-cornéen

- Repère l'éperon scléral (jonction entre endothélium et face postérieure de la sclère illustré par l'étoile)
- Ouverture de l'angle
- Copurbure de l'iris
- Position des corps ciliaires
- Analyse des fibres zonulaires...

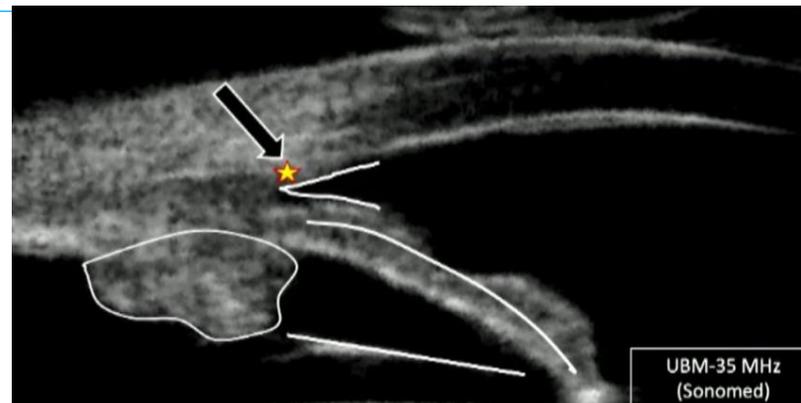


Figure: Coupe UBM de l'angle irido-cornéen avec les repères

Analyse de l'angle irido-cornéen

- Mesures de l'angle irido-cornéen

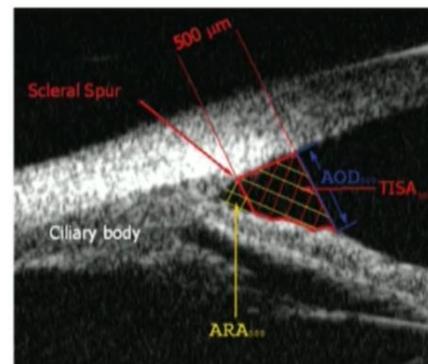
- Plusieurs paramètres anatomiques décrits dans la littérature
- Mesure de distance, d'angle et de surface...
- Plutôt pour la recherche

- Analyse dynamique de l'angle

- Test à l'obscurité (fermeture en mydriase physiologique)

- Analyse sur les 4 méridiens principaux

- Analyse de l'ouverture de l'angle sur les 4 méridiens principaux à la recherche d'une fermeture



AOD 500 : Profondeur de CA à 500μ
AOD 750 : Profondeur de CA à 750μ
ARA 500 : Surface Totale d' Angle à 500μ
ARA 750 : Surface Totale d' Angle à 750μ
TISA 500 : Surface d' Angle 500μ
TISA 750 : Surface d' Angle 750μ

TICL : Distance de Contact Cornée/Iris
Recess Angle : Ouverture d' angle

Figure: Paramètres de mesure de l'angle

Mécanismes de fermeture de l'angle irido-cornéen

- Bloc pupillaire

- Adhésion du bord pupillaire à la face antérieure du cristallin
- Convexité antérieure de l'iris (bombement)
- Plutôt pour la recherche

- Iris et/ou corps ciliaire

- Facteur anatomique
- Iris épais
- Insertion antérieure de la racine de l'iris

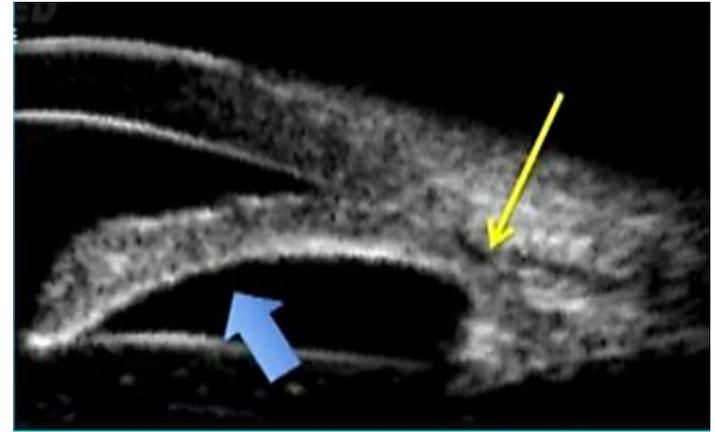


Figure: Fermeture de l'angle avec bloc pupillaire

Mécanismes de fermeture de l'angle irido-cornéen

- Iris plateau

- Fermeture de l'angle
- Position antérieure des procès ciliaires
- Absence de sulcus ciliaire

- Cristallin

- Epais
- Position antérieure
- Mesure de la flèche cristallinienne

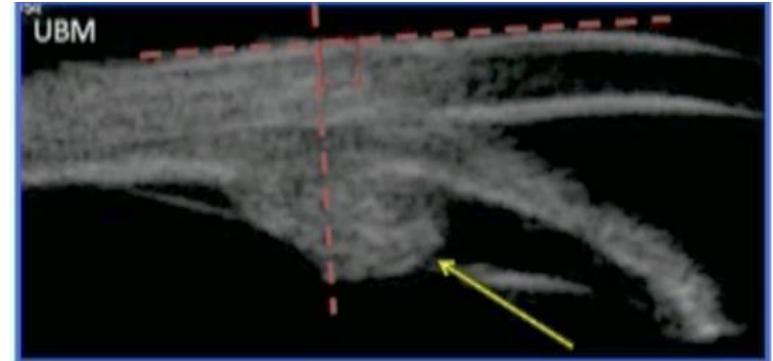


Figure: Fermeture de l'angle avec mécanisme d'iris plateau

Mécanismes de fermeture de l'angle irido-cornéen

- Kystes irido-ciliaires

- Fermeture de l'angle
- Position antérieure des procès ciliaires
- Absence de sulcus ciliaire

- Cataracte traumatique

- ICP sub-luxé

- Goniosynéchies

- Glaucome malin

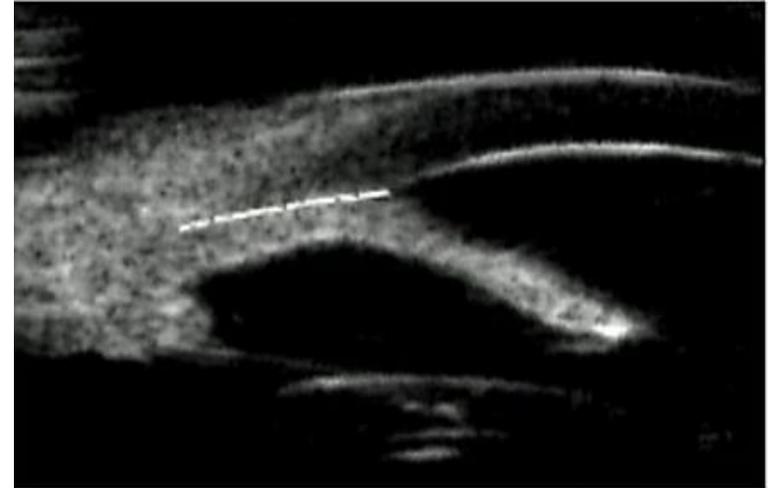


Figure: Fermeture de l'angle avec goniosynéchies

UBM après traitement

- Après iridotomie périphérique (IP)

→ Analyse de l'ouverture de l'angle

→ Caractère transfixiant de l'IP

- Mécanisme d'iris plateau

→ Fermeture de l'angle malgré IP transfixiante, orientera vers un traitement spécifique

- Facteur cristallinien

→ Fermeture de l'angle malgré IP transfixiante, orientera vers une chirurgie du cristallin

- Kystes irido-ciliaires

→ IP transfixiante mais non fonctionnelle car dans un kyste irido-ciliaire

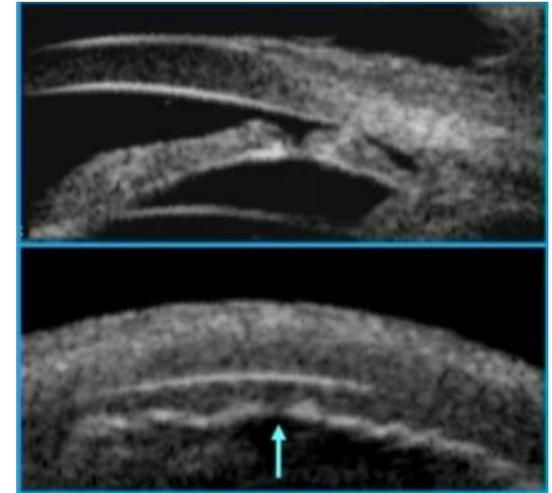


Figure: Aspect d'iridotomie périphérique non transfixiante

UBM et angle irido-cornéen ouvert

- Syndrome de dispersion pigmentaire

- Théorie du bloc pupillaire inverse
- Visualisation en UBM d'une inversion de la courbure de l'iris
- Concavité périphérique
- Frottement de la face postérieure de l'iris sur la zonule
- Selon stade clinique IP
- UBM après IP permet de montrer la levée du bloc pupillaire inverse

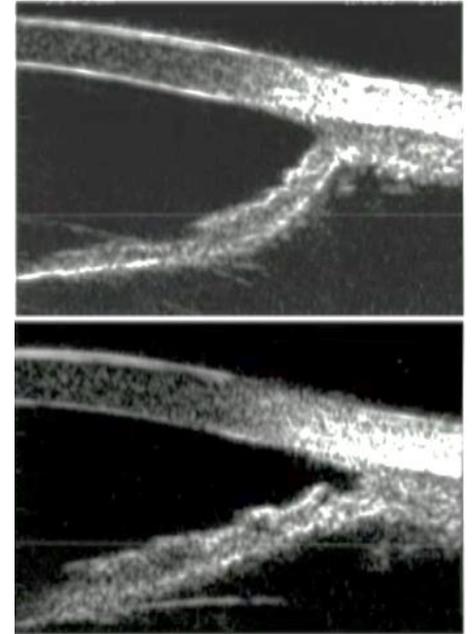


Figure: Aspect d'angle ouvert avec bloc pupillaire avant IP (haut) et après IP (en bas) noter la levée du bloc pupillaire

UBM et angle irido-cornéen ouvert

- Récession traumatique de l'angle

- Analyse de l'angle après un traumatisme
- Valeur médico-légale
- Pronostic à long terme

- Conclusion

- UBM réel intérêt au quotidien pour l'analyse de l'angle irido-cornéen
- Analyse l'anatomie de l'angle
- Risque de fermeture de l'angle
- Détermine le mécanisme de fermeture de l'angle
- Suivi post-thérapeutique (laser, chirurgie)

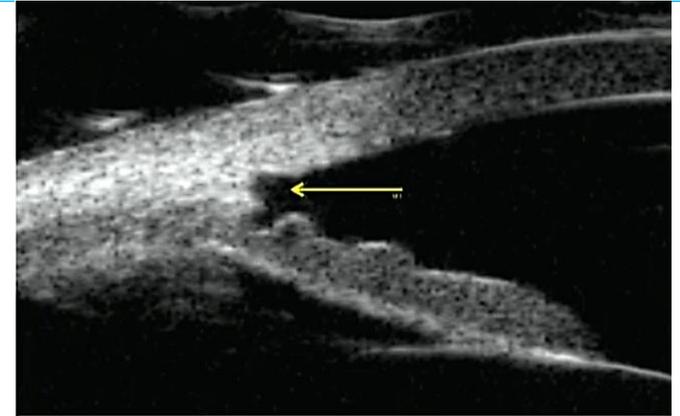


Figure: Aspect d'angle ouvert avec récession de l'angle



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Echographie et traumatismes

D'après Xavier ZANLONGHI

Généralités

- Traumatisme – Contusion récente

- Plaie ouverte ou non? Peut-on réaliser l'échographie ?
- Œil douloureux ?
- Œil mobilisable ?
- Peut-on ouvrir les paupières? Avec écarteurs ?

- Traumatisme – Contusion ancienne

- BAV récente
- Perte d'une partie du champ visuel

- Polytraumatisme

- Au décours du coma, mauvaise vision uni- ou bilatérale

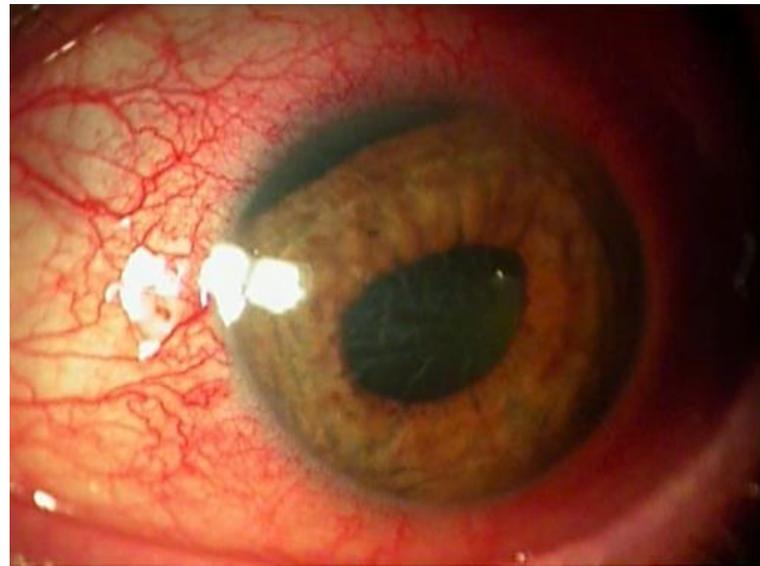


Figure: Image d'un traumatisme oculaire avec irido-dialyse

Traumatisme oculaire

- Contusion

- Recul du bloc cilio-cristallinien
- HIV
- DR
- Avulsion du nerf optique

- Plaie ouverte

- Fuite d'humeur aqueuse
- Blessure éventuelle iris, cristallin...

- Corps étranger



Figure: Image d'un recul du bloc cilio-cristallinien

Traumatisme oculaire

- Cataracte post-traumatique

- Cataracte post-traumatique
- Masse tréo-cristallinienne mobile
- Angle étroit iris collé au cristallin

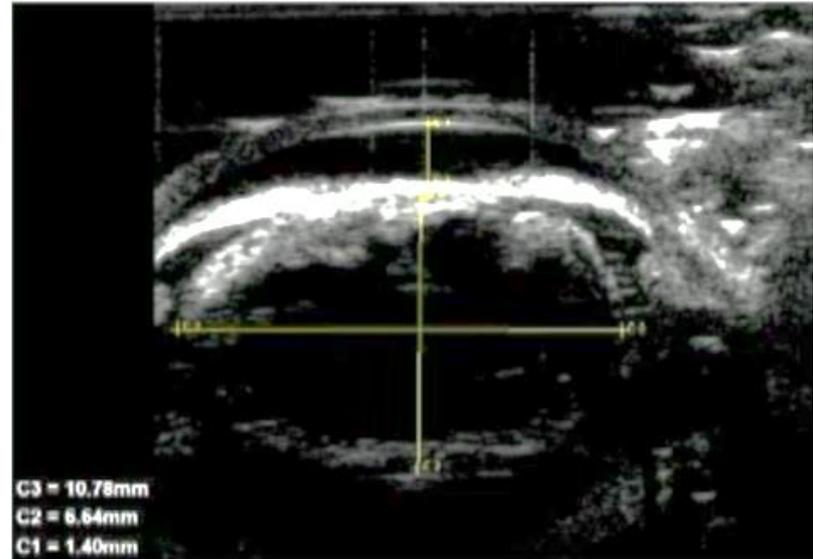


Figure: Image d'un traumatisme oculaire avec cataracte post-traumatique

Traumatisme oculaire

- Corps étranger intra-oculaire (CEIO)

- Faire écho B et UBM
- Nature (métal hyper-réfléctif et cône d'ombre)
- Localisation du CE

- Conclusion

- Toujours associé UBM et échographie en mode B
- Plaie ouverte? Ou contusion?
- Recherche de corps étranger
- Biométrie systématique de l'œil et de l'œil adelphe

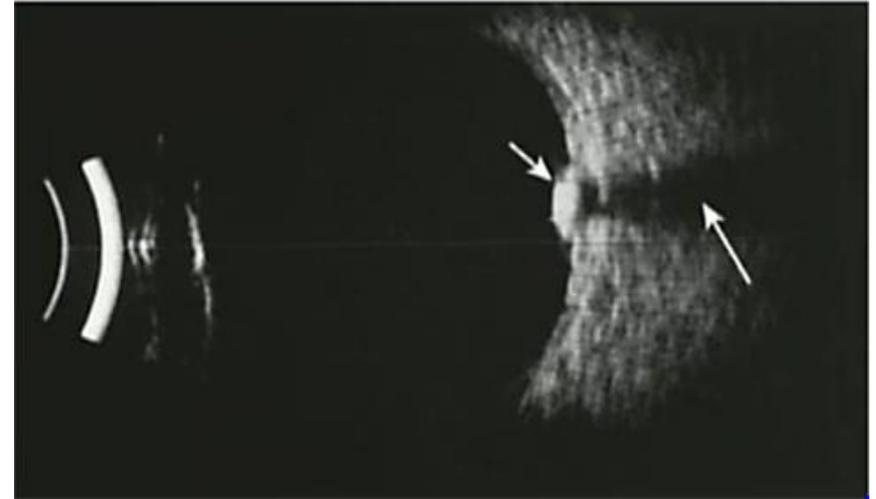


Figure: Image d'un traumatisme oculaire avec irido-dialyse



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Biométrie en mode B

D'après Mickaël SELLAM



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Généralités

- 1^{ère} description : O. Bergès, M. Puech et al. JCRS 1998

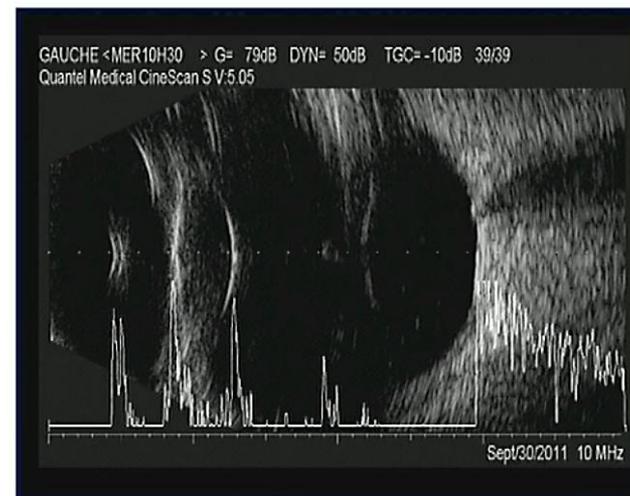
- Biométrie en mode B guidée par le vecteur A

- Avantages

- Indépendante des opacités (indépendant de la fixation)
- Analyse du segment postérieur (DR, staphylome, LA excessive)

- Inconvénients

- Opérateur dépendant
- Contact
- Huile de silicone



- Coupe Axiale - Horizontale
- Vecteur de Contrôle

Figure: Coupe d'une biométrie en mode B

Quelle formule choisir ?

- Formule à choisir selon la longueur axiale (LA)

→ de 22,5 à 24,5 mm (72% de la population) : toutes les formules (sauf SRK II)

→ > 24,5 mm (20% de la population): SRK-T, Barrett Universal II, Olsen, Hill Rbf

→ < 22,5 mm (8% de la population): Olsen, Hill Rbf, Hoffer-Q, Barrett Universal II, Haigis

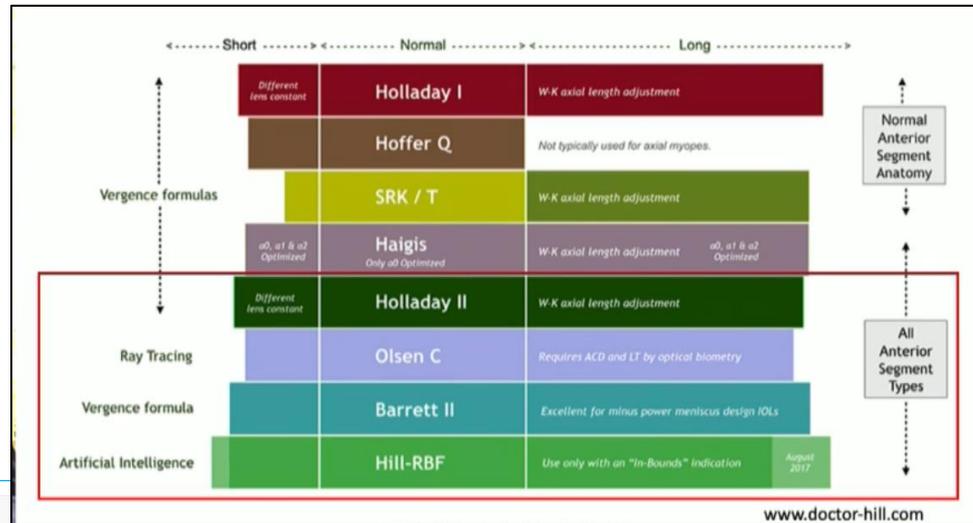


Figure: Formule de choix selon la LA (selon Dr Hill)

Conclusion

- Biométrie en mode B reste incontournable
 - Trouble des milieux
 - Analyse du segment postérieur
- Amélioration continue des résultats réfractifs grâce à :
 - Des formules de calcul et constantes A de plus en plus précises
 - Des techniques chirurgicales améliorées
- Points à améliorer
 - Mesures kératométriques et la position effective de l'implant (ELP)



CONFERENCE-DEBATS Place de l'échographie en Ophtalmologie

Comparaison ultrasons versus OCT

D'après Maté STREHO



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Généralités

- Dualité et complémentarité entre technique échographique et OCT

- OCT

- Meilleure résolution
- Fenêtre d'examen élargi sur les derniers OCT mais plus limitées
- Limité en ca de troubles des milieux transparents

- Echographie

- Large fenêtre d'examen (quasi-totalité du globe)
- Traverse tous les troubles des milieux (sauf silicone)
- Résolution moins bonne

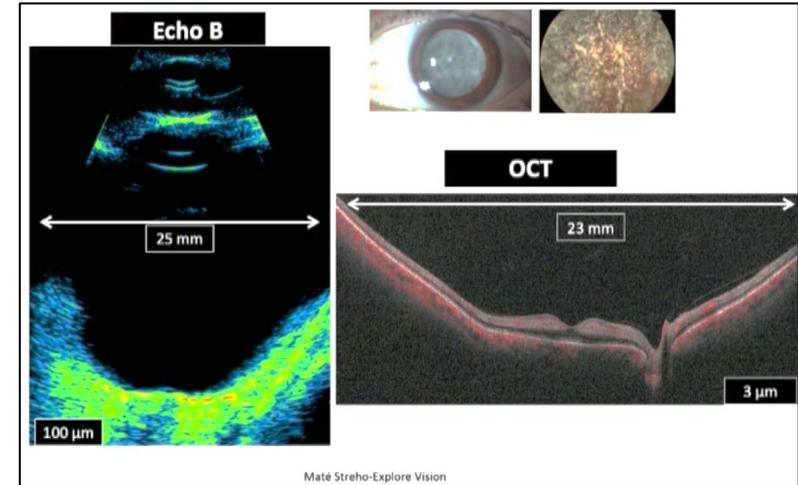


Figure: Comparaison d'une coupe d'échographie en mode B et une coupe OCT grand champ

Comparatif

- Mélanome traité

- OCT

- Bonne résolution
- Mesure en surface
- Perte du signal en profondeur

- Echographie

- Visualisation de la lésion en totalité
- Mesure dans les 3 plans : longueur, largeur, épaisseur
- Extension

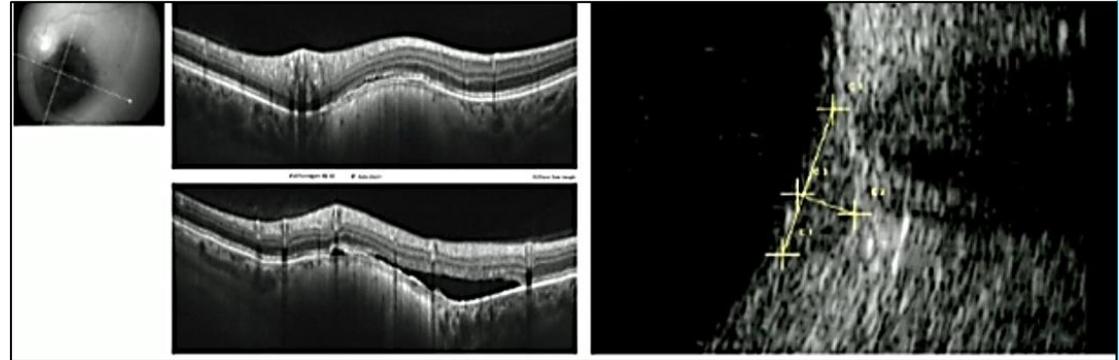


Figure: Comparaison d'une coupe d'échographie en mode B et une coupe OCT d'un mélanome traité

Comparatif

- Hémangiome

- OCT

- Bonne résolution
- Mesure en surface
- Peu caractéristique, diagnostic difficile

- Echographie

- Visualisation de la lésion en totalité
- Mesure dans les 3 plans : longueur, largeur, épaisseur
- Echogénicité typique

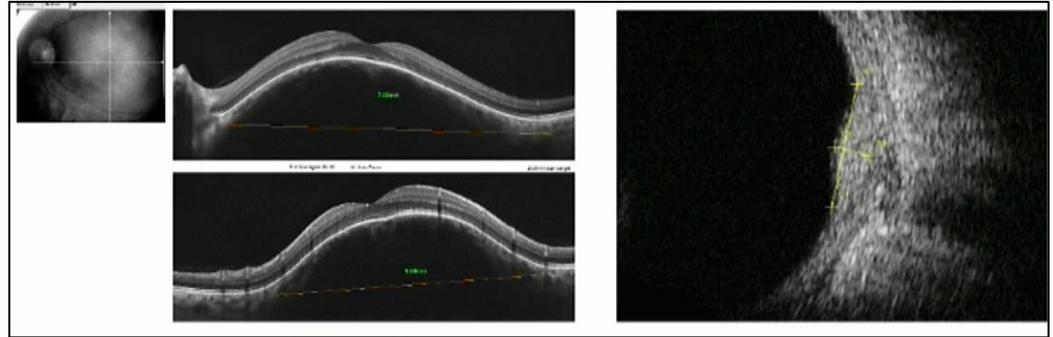


Figure: Comparaison d'une coupe d'échographie en mode B et une coupe OCT d'un hémangiome

Comparatif

- Mélanome irido-ciliaire

- OCT

- Bonne résolution
- Mesure en surface
- Perte du signal en profondeur

- Echographie

- Visualisation de la lésion en totalité
- Mesure dans les 3 plans : longueur, largeur, épaisseur
- Visualisation des procès ciliaires et de la chambre postérieure en totalité

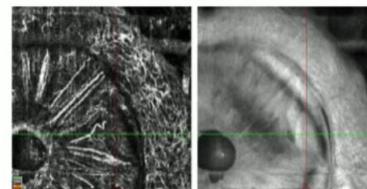
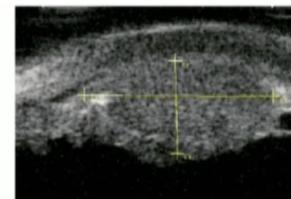
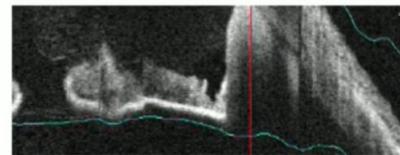


Figure: Comparaison d'une coupe d'échographie en mode UBM et une coupe OCT du segment antérieur d'un mélanome irido-ciliaire

Conclusion

- Ultrasons et OCT sont complémentaires
- Sémiologie et indications propre à chacun
- Connaître les avantages et inconvénients respectifs

| Avantages | |
|-------------|----------------------|
| OCT | Echographie |
| Résolution | Pénétration |
| Non contact | Fenêtre d'examen |
| Automatisé | Condition scotopique |
| Volume | Doppler |

| Inconvénients | |
|---------------------|------------------------|
| OCT | Echographie |
| Trouble des milieux | Opérateur dépendant |
| Fenêtre limité | Silicone |
| Faisceau lumière | Résolution |
| Reconstruction | Courbe d'apprentissage |

Tableau: Résumé des avantages et inconvénients des deux techniques complémentaires



CONFERENCE-DEBATS

Place de l'échographie en Ophtalmologie

Quand demander un bilan radiologique en complément du bilan échographique ?

D'après Patricia KOSKAS



Compte-rendu du
Dr Maté STREHO
(Paris)

Pas d'indications à une échographie en 1^{ère} intention

- Diplopie binoculaire
- Bilan d'exophtalmie
- Suspicion de maladie de Basedow
- Baisse brutale de l'acuité visuelle, cécité monoculaire transitoire (CMT)
- Suspicion de névrite optique rétro-bulbaire (NORB) inflammatoire

Avantages de l'imagerie en coupes

- Etude comparative des 2 orbites sur le même plan
 - Etude fine du nerf optique sur toute sa longueur
 - Etude des éléments annexiels et orbitaires, apex et loges caverneuses
 - Etude de l'encéphale et des vaisseaux intracrâniens
- IRM en 1^{ère} intention en neuro-ophtalmologie, masses orbitaires, pathologie vasculaire

Indication de l'IRM en complément de l'échographie de l'œil

- Bilan d'extension d'une masse choroïdienne proche de la papille
- Rétinoblastome uni- ou bilatéral, visualiser la glande pinéale
- Pathologie malformative en pédiatrie
- Inflammation des tuniques de l'œil, sclérite postérieure
- Suspicion d'hypertension intracrânienne idiopathique



Figure: Imagerie IRM d'un Morning Glory syndrome

Œdème papillaire

- Echographie: gold standard pour les druse papillaire
- Œdème uni- ou bilatéral (sans druse en écho): faire IRM
- Recherche de processus cérébral expansif/thrombophlébite cérébrale
- Echographie montre un œdème papillaire et une VOS large: IRM indispensable
- Neuropathie optique œdémateuse: IRM (signal du nerf optique)

Traumatisme

- Scanner examen de choix: chercher CEIO, siège orbitaire
- Cadre orbitaire et fracas
- Recherche de rupture sclérale au scanner
- Avulsion du nerf optique

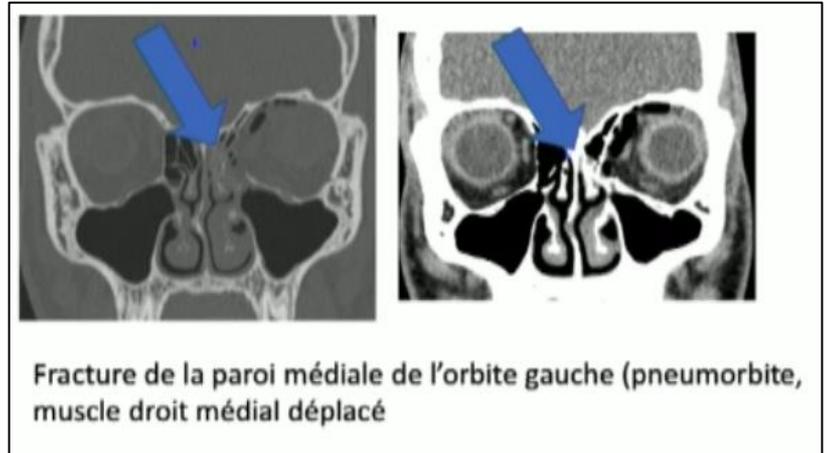


Figure: Imagerie scanner d'une fracture de la paroi orbitaire

Conclusion

- Dossier de neuro-ophtalmologie → IRM de 1^{ère} intention, surtout urgences vasculaires
- Scanner: traumatisme, CEIO, volume des muscles oculo-moteurs
- Echographie: suspicion de druse chez l'enfant