

Echographie oculaire : les images normales du globe

L'échographie oculaire est une technique non invasive d'imagerie qui peut donner rapidement, avec un matériel généraliste, des indications utiles et faciles à obtenir sur certaines lésions typiques de l'œil. Elle est particulièrement utile quand la cornée ou certains milieux intraoculaires sont opaques. Avec un matériel d'échographie spécialisé, elle fournit des images détaillées. La connaissance des images normales est la base de l'apprentissage de l'échographie oculaire.

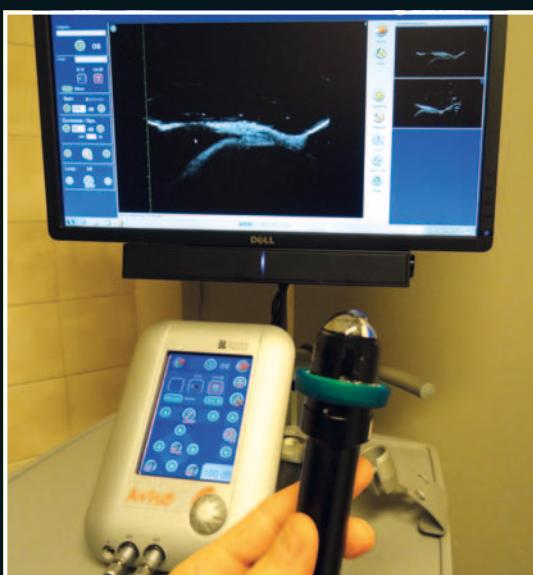


Photo 1 : Echographe oculaire (Aviso S®, Quantel Médical, Clermont Ferrand, France) avec la sonde UBM et sa chambre d'immersion, le système numérique de gestion des images et l'écran.



Photo 2 : Echographe généraliste avec une sonde linéaire de 10 MHz.

**G. DE GEYER, DV, DESV Ophtalmologie,
spécialiste en ophtalmologie,
35 avenue Patton - 49000 Angers**

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Être capable de :

- citer les différents systèmes d'échographie utilisables en ophtalmologie vétérinaire ;
- reconnaître les images échographiques normales du globe chez le Chien et le Chat ;
- citer les indications de l'échographie oculaire.

CRÉDITS DE FORMATION CONTINUE

La lecture de cet article ouvre droit à 0,05 CFC. La déclaration de lecture, individuelle et volontaire, est à effectuer auprès du CFCV (cf. sommaire).

l'échographie (ultrasonographie) oculaire est la technique d'imagerie de l'œil la plus abordable parmi les autres techniques comme l'angiographie, la tomographie en cohérence optique (OCT), la tomodensitométrie (scanner) et la résonance magnétique nucléaire (IRM). L'échographie de l'orbite, autre domaine d'application en ophtalmologie, ne sera pas abordée dans ce texte. □

Bases physiques

Un ultrason est une onde acoustique qui produit un écho lorsqu'elle rencontre l'interface de deux milieux de densité différente (d'impédance acoustique différente).

Le principe de l'échographe est basé sur une sonde contenant un transducteur (cristal piézoélectrique) qui transforme

un signal électrique en onde acoustique émise dans un seul plan par un système de balayage.

L'écho de cette onde sur les différents éléments d'une structure anatomique hétérogène revient sur le transducteur qui le transforme en message électrique aboutissant, sur un écran, soit à une image en nuance de gris (mode B) soit à un ensemble de pics (mode A) et sto-



Photo 3 : Sondes spécialisées d'ophtalmologie avec une sonde 10 MHz et une sonde UBM de 50 MHz (Quintel Médical, Clermont-Ferrand, France) dont l'embout est recouvert d'une chambre jetable et atraumatique (Clearscan®, ESI, Plymouth USA). Chaque sonde a un marqueur blanc d'orientation.

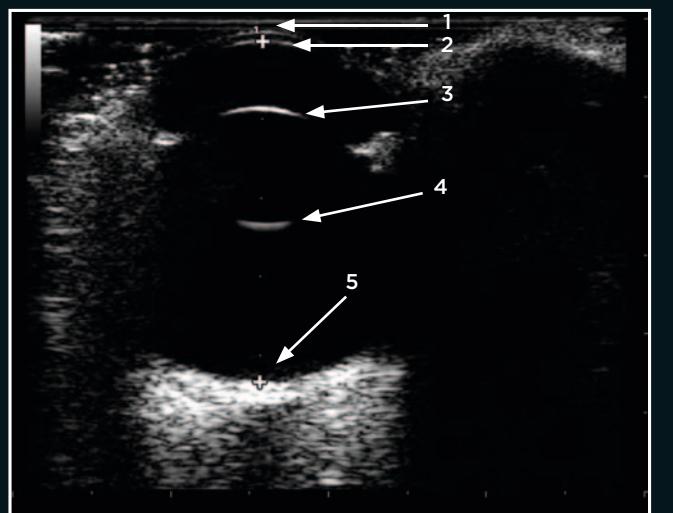


Photo 4 : Image d'échographie oculaire d'un œil normal de chien obtenue avec une sonde linéaire de 10-12 MHz : on observe de haut en bas, les lignes hautement réflectives (épithélium (1) et endothélio-Descemet (2) de la cornée, capsules antérieure (3) et postérieure (4) du cristallin, région de la rétine (choroïde-sclére) (5) et les zones faiblement réflectives ou anéchogènes (stroma cornéen, humeur aqueuse, cristallin, vitré).

ckable sous forme numérique (PHOTO 1 [1,2]).

Le clinicien a la possibilité de modifier manuellement cette réponse dont l'amplification s'appelle le gain, mesuré en décibels (dB).

La fréquence de l'onde émise par les différents types de sondes conditionne leur champ d'application : plus la fré-

quence émise est élevée, plus la qualité de l'image sera précise mais plus les ondes seront absorbées et auront donc une moindre capacité de pénétration en profondeur dans l'œil [2].

Les sondes d'échographie

Les instruments d'échographie utilisables en ophtalmologie vétérinaire

sont les appareils généralistes et les appareils spécialisés pour l'ophtalmologie :

- *les premiers disposent d'une sonde linéaire de 10-12 MHz (PHOTO 2). Les sondes linéaires dites "en club de golf" ont l'avantage d'être de petite taille et sont particulièrement utiles pour l'ophtalmologie ;*

- *les seconds permettent de réaliser soit des scans sectoriels conventionnels en mode pseudo A ou mode amplitude (les différentes interfaces de l'œil sont représentées par des pics, qui permettent de réaliser une biométrie) ou en mode B ou mode brillance (image classique) avec des sondes cylindriques à embout rond de 10, 12 ou 20 MHz (PHOTO 3), soit de la biomicroscopie ultrason ou UBM avec une sonde de 50 MHz (PHOTO 3) [3], soit de l'échographie Doppler couleur.*

Les sondes de 10, 12 et 20 MHz peuvent être utilisées en contact direct avec le globe préalablement lubrifié ou enduit de gel d'échographie.

La sonde UBM est une sonde ouverte nécessitant un système d'immersion.

Elle s'utilise avec un système jetable composé d'une chambre en méthyl-

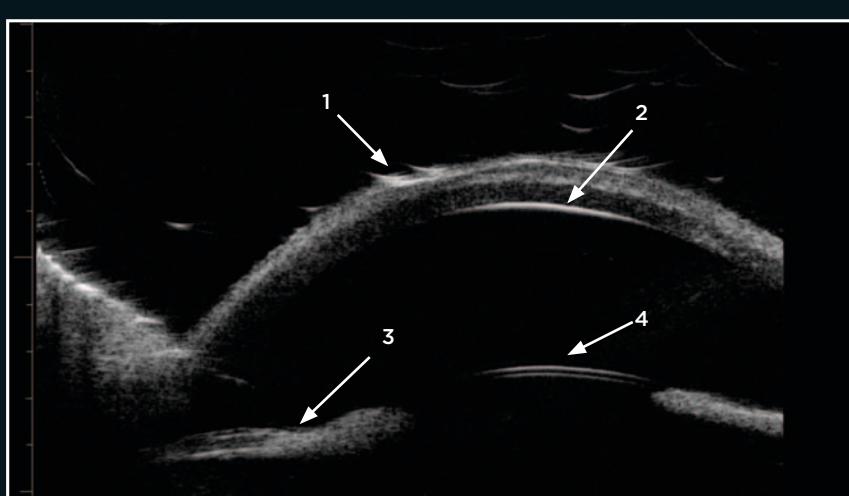


Photo 5 : Image d'échographie oculaire d'un œil normal de Shih Tzu obtenue avec une sonde oculaire UBM de 50 MHz : on observe la cornée avec la région de l'épithélium (1) et de l'endothélium (2), la chambre antérieure et l'iris (3) posé sur la capsule antérieure du cristallin (4). Cette image permet de réaliser une biométrie de la cornée et de la chambre antérieure.

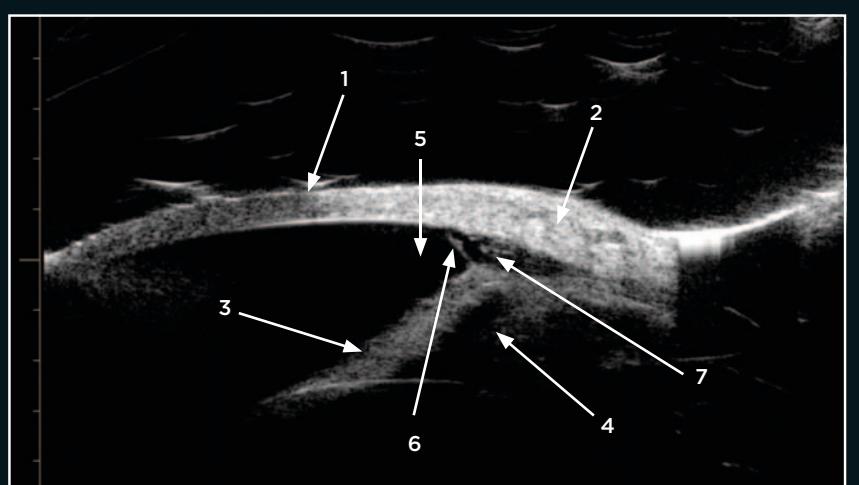


Photo 6 : Image d'échographie oculaire d'un œil normal de chat obtenue avec une sonde oculaire UBM de 50 MHz : on observe la cornée (1), la sclère (2), l'iris (3), un procès ciliaire (4), l'angle iridocornéen (5), le ligament pectiné (6) et la fente ciliaire (7) qui sont les voies d'évacuation de l'humeur aqueuse.

Une sédation ou même une anesthésie générale sont parfois nécessaires pour obtenir des images de qualité et sans risque de traumatisme de la cornée.

Pour obtenir un signal de qualité, l'angle d'incidence du rayon doit être perpendiculaire à l'interface.

L'échographie de l'œil est théoriquement une action dynamique qui permet de reconstruire mentalement une image en trois dimensions.

La sonde linéaire 10 MHz et la conformation oculaire des Carnivores (sclère peu accessible) limitent, en usage généraliste, l'échographie de l'œil à des scans axiaux (à travers la cornée).

Dans les cas où les paupières ne peuvent être maintenues ouvertes, un scan peut être effectué avec une sonde 10 MHz à travers les paupières ou à travers la membrane nictitante mais le signal obtenu est nettement diminué.

Avec les sondes spécialisées, le clinicien va utiliser plusieurs localisations de scans au niveau de la cornée, du limbe ou de la sclère en mode axial, longitudinal ou transverse, à 3, 6, 8 et 12 heures ; pour chaque localisation, il effectuera soit une rotation de la sonde sur elle-même, soit une variation de l'incidence de la sonde.

L'examen commence par un gain élevé qui est diminué par la suite, en particulier avec les sondes 10 MHz pour l'examen du segment postérieur afin de bien différencier les lésions du vitré (décollement postérieur du vitré par exemple) et de celles de la rétine (décollement rétinien).

Il est recommandé d'établir ses propres réglages en fonction de sa machine afin de réaliser un diagnostic standardisé et fiable.

Les images échographiques normales de l'œil

L'œil normal présente des structures échogènes avec une réflectivité variable (PHOTO 4) :

- élevée pour l'épithélium et l'endothélium-Descemet de la cornée, l'iris, les

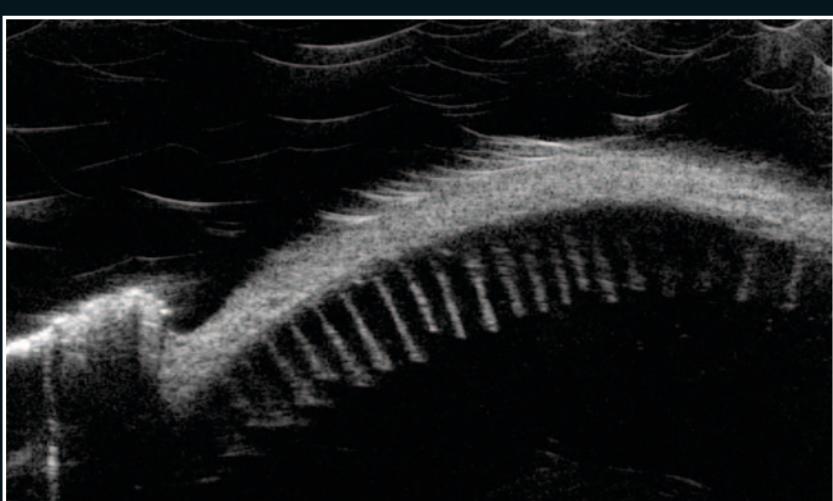


Photo 7 : Image d'échographie d'un œil normal obtenue avec une sonde oculaire UBM de 50 MHz en coupe transverse : on observe les procès ciliaires en rangée.

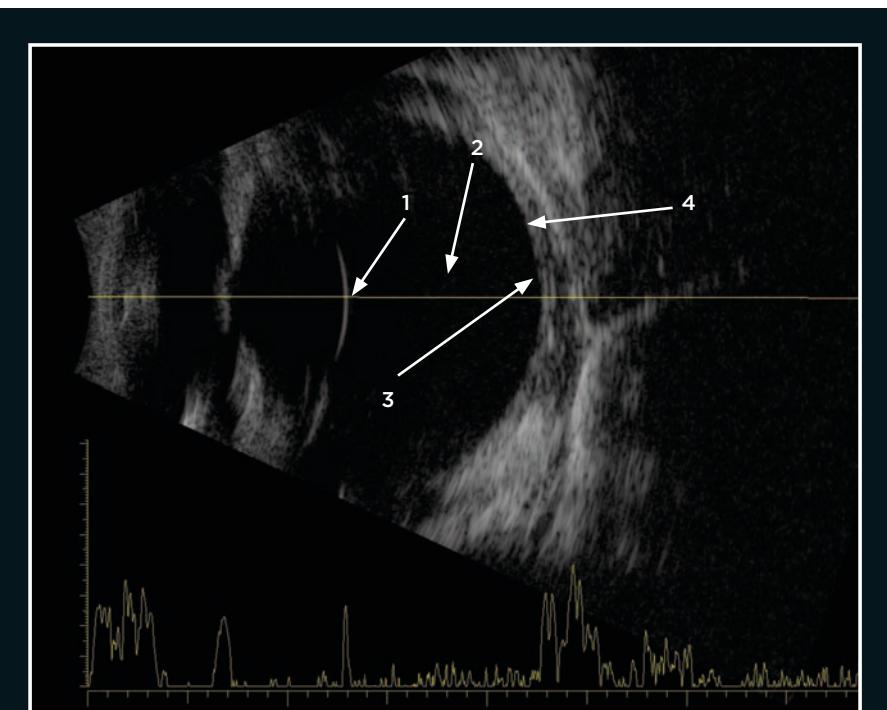


Photo 8 : Image d'échographie oculaire en mode A d'un œil normal de Shih Tzu obtenue avec une sonde oculaire de 10 MHz : on observe la capsule postérieure du cristallin (1), le vitré (2), la rétine (3), la choroïde et la sclère (4). On observe aussi le graphe du mode A avec les pics correspondant à chaque interface et permettant de faire de la biométrie.

capsules antérieures et postérieures du cristallin et la sclère ;

■ intermédiaire pour le stroma irien lorsque les iris sont peu pigmentés, les procès ciliaires, la région de la rétine et de la choroïde ;

■ basse pour le stroma cornéen et le nerf optique ;

■ nulle (zones anéchogènes) pour l'humour aqueuse, l'intérieur du cristallin et le vitré (PHOTO 4).

Des artefacts sont possibles en mode axial, ce sont des réverbérations de la

cornée ou de la capsule du cristallin qui apparaissent comme une ligne hyper-réfléctrice dans le vitré ou une petite déformation en cône sur le fond d'œil.

Les sondes oculaires spécialisées fournissent des images précises de la cornée, de la sclère, de la chambre antérieure (PHOTO 5), de l'angle iridocornéen (PHOTO 6), de la fente ciliaire (PHOTO 6), de l'iris (PHOTO 6), des procès ciliaires (PHOTO 7) et du fond d'œil (PHOTO 8).

Elles permettent d'obtenir des images de la région équatoriale du globe et de discriminer la rétine, la choroïde et la sclère (PHOTO 8). □

MÉMO

■ L'échographie oculaire avec une sonde linéaire généraliste de 10 MHz peut apporter des renseignements utiles sur l'état de l'œil des chiens et des chats.

■ Avec ce matériel, on peut observer la chambre antérieure, le cristallin, le vitré et la région du fond d'œil.

■ Le diagnostic précis de certaines affections oculaires et notamment, l'examen de la cornée, de l'uvée, de la sclère et de la rétine se fait préférentiellement avec un matériel d'échographie oculaire spécifique (sonde sectorielle 10 à 20 MHz) ou échographie UBM.

>>À LIRE...

1. Dibnerdo C et coll. Ophthalmic ultrasound, a diagnosis atlas. Thiemes Medical Publier ; 1998.

2. Singh AD, Hayden BC. Ophthalmic ultrasonography. St Louis : Elsevier- Saunders publishers ; 2012.

3. Bentley E et coll. Use of high-resolution ultrasound as a diagnostic tool in veterinary ophthalmology. J Am Vet Med Assoc. 2003 ; 11 : 1617-22.

Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs : néant.