

理屈が分かれば怖くない！ 眼科超音波検査と眼底検査

志学会 月例会 2026.05.15

柏原どうぶつクリニック
比較眼科学会 獣医眼科学専門医 仁藤 総久

1

アジェンダ

- 眼科超音波検査
 - 眼科超音波検査の特徴
 - 検査手技
 - 各疾患別眼科超音波検査
- 眼底検査
 - 眼底検査の特徴
 - 検査手技
 - 各疾患別眼底検査

2

眼科超音波検査 Bモード

- ◆ 獣医領域で一般的
- ◆ トランスデューサー
 - ▶ ほとんどは10~20MHzで、約60~40mmを透過
- ◆ 超音波生体顕微鏡 (UBM) は、通常50MHz以上
 - ▶ 組織透過は約10mmに制限される

3

眼科超音波検査におけるプロープ選択

特性	リニア 眼科超音波検査で一般的	コンベックス 眼窩深部の検査向き
周波数	高い 10~20 MHz	低い 5~10 MHz
分解能	高い 細かい構造の抽出に優れる	やや劣る 広範囲の範囲に適合する
深さ	約 40~60 mm 眼球内の評価に十分	より深部まで 眼窩深部の到達性に優れる
主な適応	眼球全体 角膜・硝子体・網膜	眼窩組織 球後・眼窩深部の評価

4

リニアプロープの推奨設定

FR 33
AO% 50

CHI
Frq 12.0
Gn 60
S/A 3/2
Map H/3
D 2.8
DR 63

エコーパワーは最低限に設定

焦点は硝子体腔辺りに

深度は2.5-3.0cm

5

眼科超音波検査における安全性

⚠ リスクの本質

- 角膜・水晶体・網膜は熱に弱い
- 無血管組織が多く、冷却されにくい
- 超音波エネルギーによる組織損傷リスク

✓ ALARA原則
As Low As Reasonably Achievable

- ▶ 出力は最低限に
診断に必要な最低出力で実施
- ▶ 時間は最短に
照射時間を最小限に抑える
- ▶ 情報は必要十分に
必要な情報のみを取得

6

眼科超音波検査 Aモード

- ◆ Aモード
 - エコーがベースラインから生じるスパイクとして描かれる
 - インターフェイス間の差が大きいほどスパイクは高くなる

Vet ophthalmol 9th ed

7

眼科超音波検査：利点と欠点

✓ **利点**

- 簡便・非侵襲的検査
- 無鎮静、無麻酔で実施可能 (表面麻酔は要)
- 中間透光体の混濁があっても観察可能
- 多方向撮影でリアルタイムに3次元的評価が可能

! **欠点**

- 眼窩骨以降は透見が出来ない
- 角膜穿孔の場合は注意

Kashiwara Veterinary Clinic

8

検査手順

1. 点眼麻酔
 - オキシプロカイン点眼：約1分で最大効果
2. エコーゼリー (ハードタイプ) はたっぷり使う
3. 検査は経角膜で
4. リファレンスマークの位置に注意
5. スキャンング
6. 少なくとも水平と垂直は診る

9



10

ランドマーク

- ◆ トランスデューサーのランドマークは固定し、ルーチンに保つ
 - 背側 (例：12時方向)
 - 鼻側 (例：右眼では3時方向、左眼では9時方向)
 - 水平方向は両眼で正反対の位置に対応するが、画面上の画像の向きは同様であることに注意

Kashiwara Veterinary Clinic

11

超音波検査検査

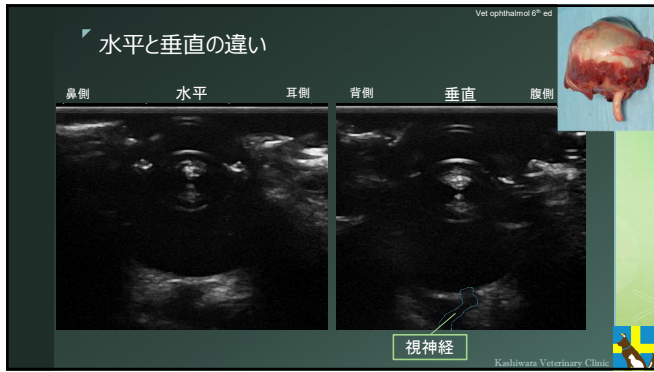
平均水晶体厚 犬: 6-7 mm
猫: 7.5-7.8 mm

ポイント

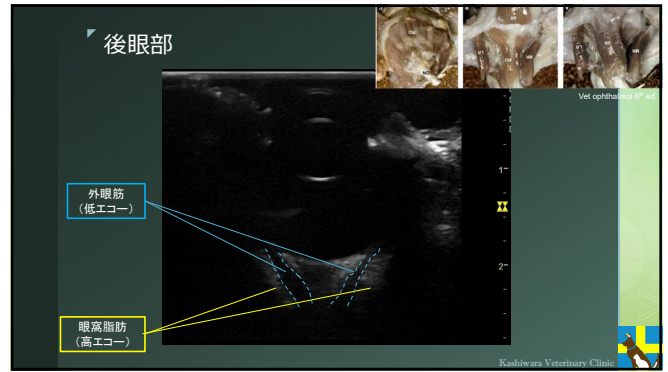
- 必ず垂直/水平でスキャンング
- 水晶体厚の測定は前囊/後囊が見えるポイントで
- 水晶体破綻を疑う場合は赤道部に注意

Kashiwara Veterinary Clinic

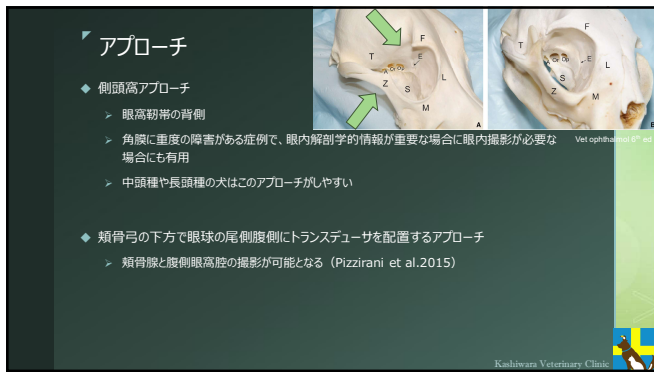
12



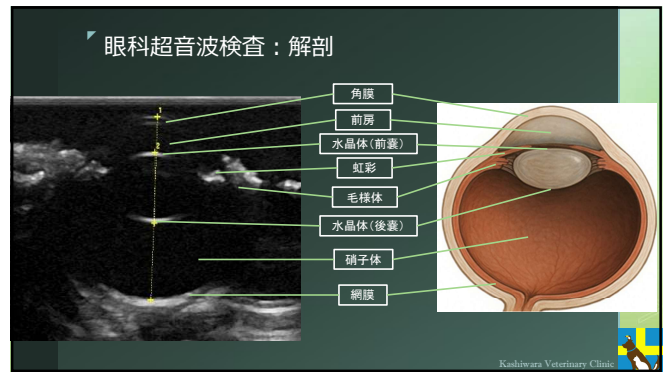
13



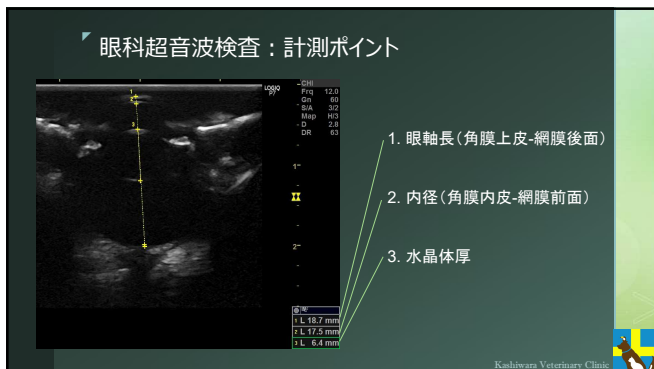
14



15



16



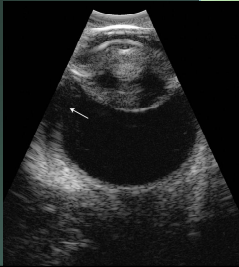
17



18

Baum's Bumps

- ◆ 眼底周辺部の隆起として現れるアーチファクト
- ◆ トランスデューサーを軸方向に配置した場合、水晶体の周辺をエコーが通過する際に屈折するために生じる
- ◆ 水晶体を避けるようにトランスデューサーの位置を輪部周辺に変更すれば、このようなアーチファクトはなくなるはず




Vet ophthalmol 6th ed

19

眼科超音波検査で出来ること

- ◆ 角膜厚測定
- ◆ 水晶体厚測定、水晶体不整/偏位 / 破囊の確認
- ◆ 眼軸長測定
- ◆ 後眼部検査 (硝子体、網膜、視神経)
- ◆ 腫瘍の確認
- ◆ 球後疾患の観察




Kashiwara Veterinary Clinic

20

水晶体疾患

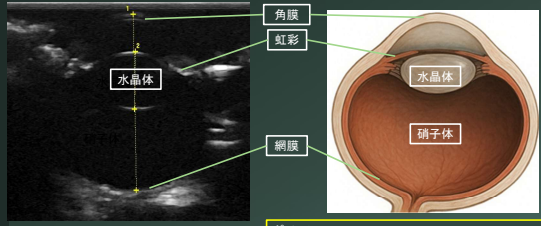
- ◆ 白内障
 - 初発、未熟、成熟、過熟
 - 膨張性
 - 破囊
 - モルガニー白内障
- ◆ 水晶体脱臼
 - 前方脱臼
 - 亜脱臼
 - 後方脱臼



Kashiwara Veterinary Clinic


21

超音波検査検査：水晶体



平均水晶体厚
犬: 6-7 mm 猫: 7.5-7.8 mm

ポイント
・必ず垂直/水平でスキニング
・水晶体厚の測定は前囊/後囊が見えるポイントで
・水晶体破囊を疑う場合は赤道部に注意




Kashiwara Veterinary Clinic

22

白内障進行に伴う変化

初発白内障	未熟白内障	成熟白内障	過熟白内障	モルガニー白内障
水晶体厚 6.8mm	7.4mm	9.1mm	3.0mm	

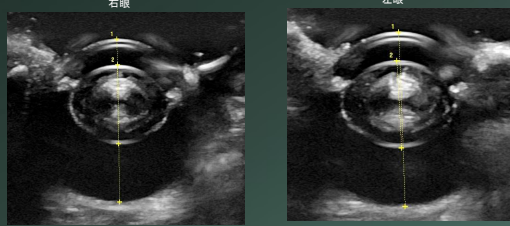


Kashiwara Veterinary Clinic


23

白内障水晶体膨化

ジャックラッセルテリア 10y 糖尿病 右眼 左眼

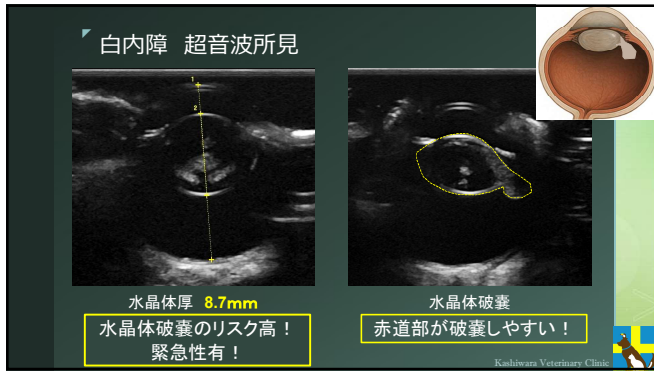


右眼 水晶体厚: 9.3mm
左眼 水晶体厚: 9.3mm

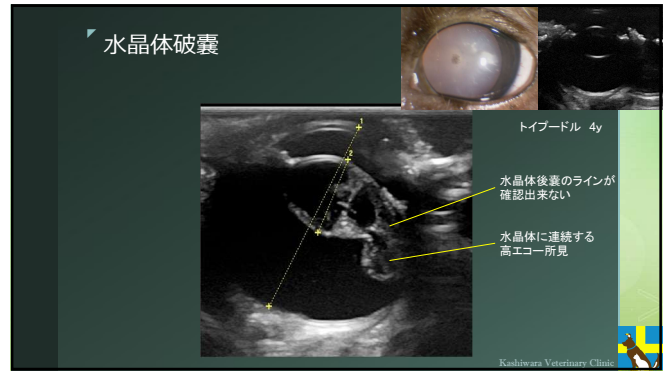


Kashiwara Veterinary Clinic

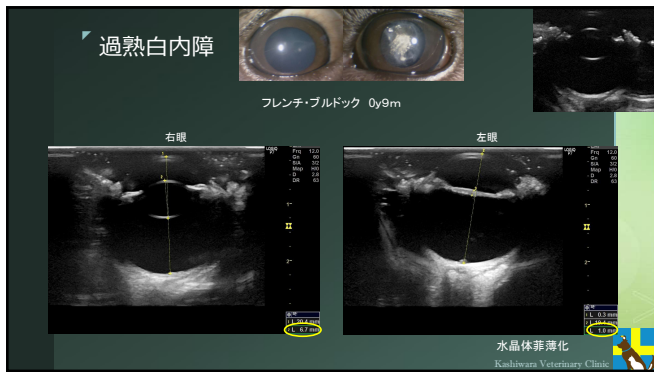
24



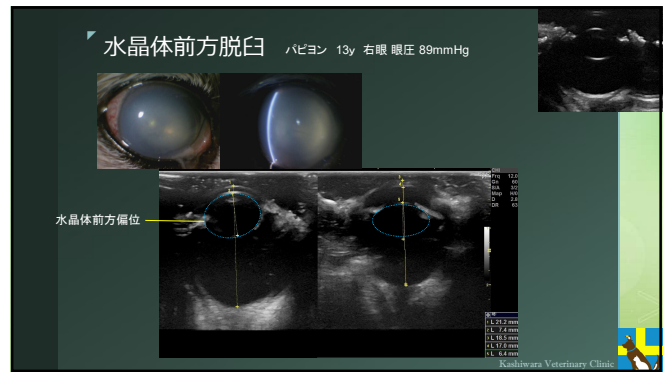
25



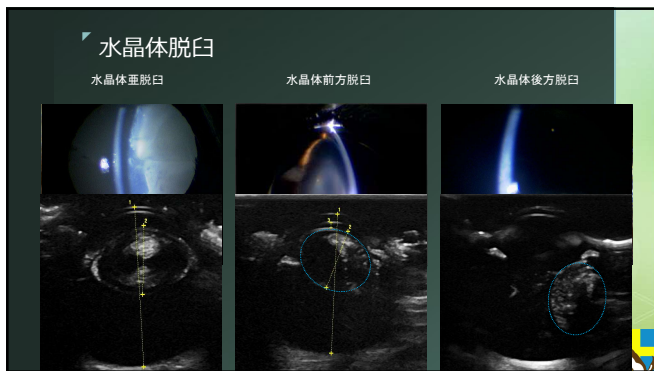
26



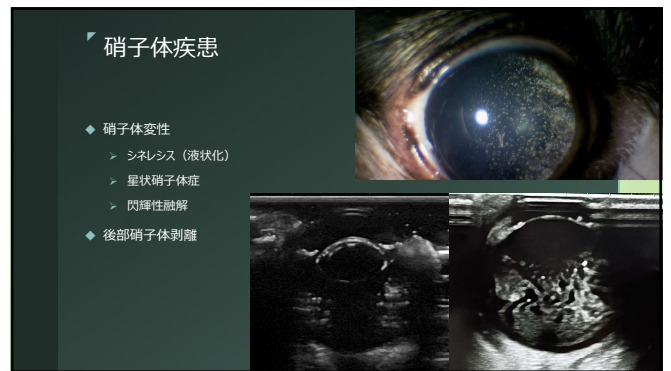
27



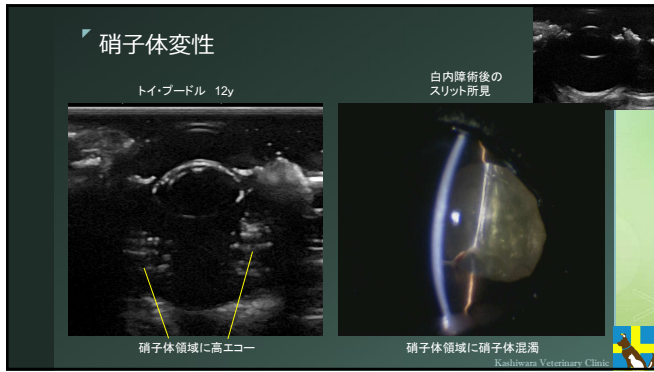
28



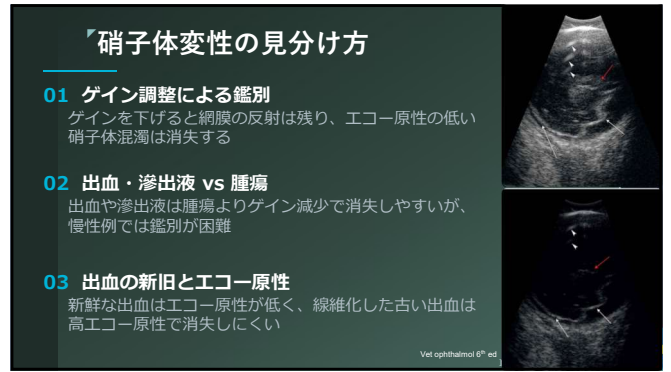
29



30



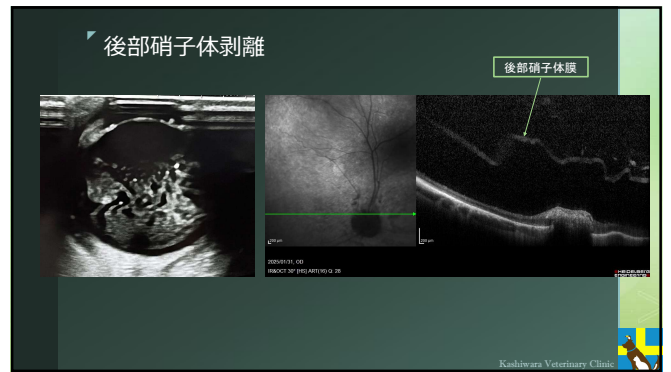
31



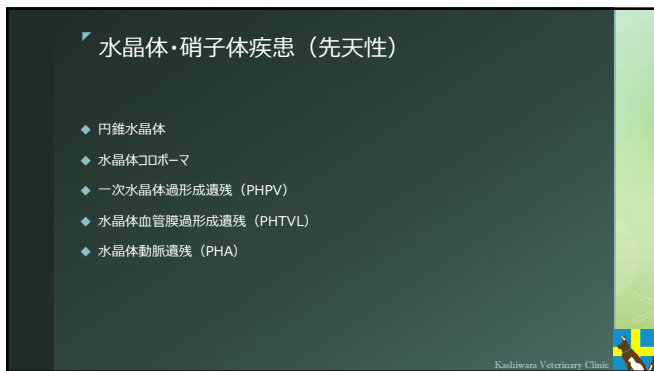
32



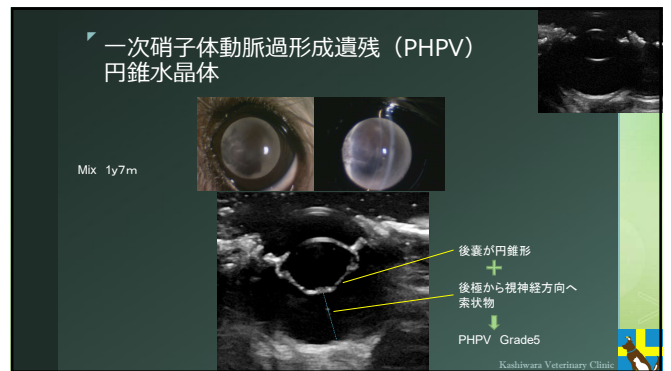
33



34



35



36

PHPV (血行あり)

血行があるかはドブラーで確認

Vet ophthalmol 6th ed
Kashiwara Veterinary Clinic

37

硝子体疾患

- ◆ 硝子体動脈遺残 (Persistent Hyaloid Artery : PHA)
 - ドーベルマンで遺伝性が示唆
 - PHA関連白内障は後囊切除と前部硝子体手術が適応
 - 硝子体動脈に血行がある場合注意
- ◆ 第1次硝子体過形成遺残 (PHPV) / 水晶体血管膜過形成遺残 (PHTVL)
 - ドーベルマンは不完全顕性遺伝性が考えられている

M-ゲックス、1歳齢
PHPV Grade6

Vet ophthalmol 6th ed

38

PHTVL/PHPV グレード分類

Vet ophthalmol 6th ed

Grade	説明	図
1	囊下白内障が局所的にみられ、後囊/後囊下に直径約0.5mm未満の色素沈着がみられる	
2	より広範囲な後囊下白内障で、黄褐色の後囊/後囊線維組織が認められる。後囊の中央部および周辺部に多数の色素斑が認められる。ドーベルマンではPPMが顕著に認められる。	
3	PHTVL/PHPVが網目状に現れ、グレード2の異常と組み合わせられている	
4	さまざまな程度の円錐水晶体と、グレード2の異常が組み合わせられている	
5	グレード3とグレード4の異常の組み合わせ	
6	5つのグレードの組み合わせ Ex. 水晶体コロボーマ、小水晶体症、大きな後部色素斑、遊離血液	

Kashiwara Veterinary Clinic

39

緑内障

眼軸長の拡張 (牛眼)

Vet ophthalmol 6th ed
Kashiwara Veterinary Clinic

40

眼内腫瘍

- ◆ メラノサイト系腫瘍
 - メラノーマ (悪性黒色腫)
 - メラノサイトーマ (黒色細胞腫)
- ◆ 毛様体腺腫/腺癌
- ◆ リンパ腫

Kashiwara Veterinary Clinic

41

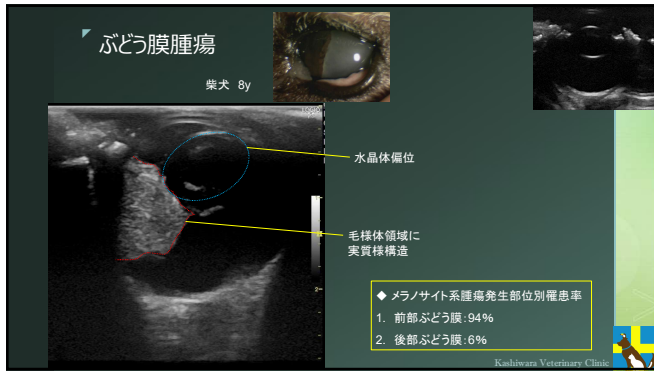
腫瘍の確認

膨隆虹彩 (虹彩こう癒着)

ぶどう膜腫瘍

Vet ophthalmol 6th ed
Kashiwara Veterinary Clinic

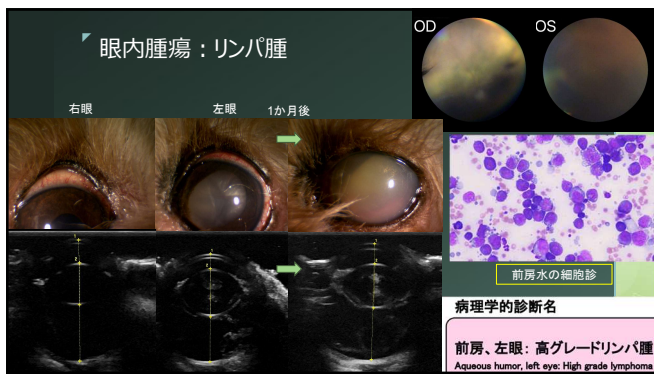
42



43



44



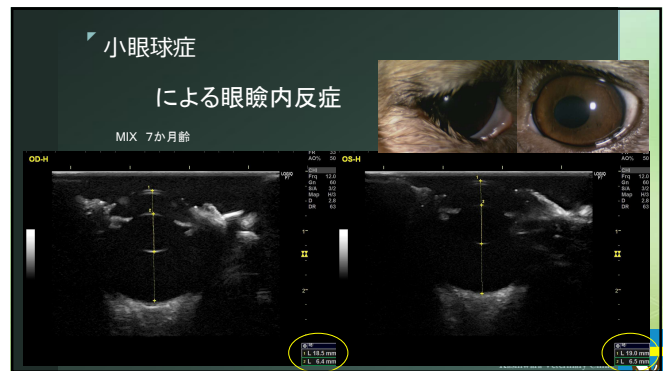
45



46



47



48

球後疾患

- ◆ 多発性外眼筋炎
- ◆ 咀嚼筋炎
- ◆ 眼高腫瘍
- ◆ 眼高腫瘍

49

多発性外眼筋炎 (extraocular polymyositis)

- ◆ 好発犬種
 - ゴールデンレトリバー
 - 若齢犬、メスに多い
- ◆ 臨床症状
 - 眼球の前方移動と伴う両側性眼球突出
 - 瞬膜突出を伴わない上眼瞼の後退、強膜上血管のうっ血
 - 慢性症例では眼筋の線維化が軽度の眼球運動障害や斜視を起こすことがある

50

多発性外眼筋炎 チワワ、12y

初診時

治療後

51

眼高腫瘍

- ◆ 細菌感染は、口腔、副鼻腔、歯根から侵入することがある
- ◆ 眼高組織への血行性感染も

外側眼窩切開術

52

眼窩コンパートメント症候群

Submitted: 09/04/2018 Accepted: 23/09/2018 Published: 22/11/2018

Orbital compartment syndrome resulting in unilateral blindness in two dogs

Antoine Sarragee¹, Ghislaine Belsol², Sébastien Monche¹ and Magali Geanade¹

¹Department of Clinical Sciences, Companion and Equine Animals, Ophthalmology, University of Liège, Quartier Faller, 2, Avenue de Croixvaux 4, 4000 Liège, Belgium

²Department of Clinical Sciences, Companion and Equine Animals, Diagnostic Imaging, University of Liège, Quartier Faller, 2, Avenue de Croixvaux 4, 4000 Liège, Belgium

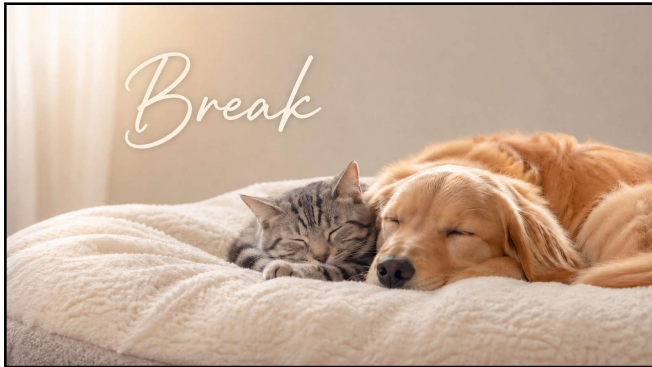
- ◆ 症状が始めてから2時間以内に適切に治療しなければ永久的な失明に至る可能性がある眼科救急疾患
- ◆ 臨床症状は数分から数時間以内に現れる
- ◆ 症状
 - 痛みを伴う眼高周囲の浮腫や暴急的な視覚低下、斜視、眼瞼下垂など
- ◆ 眼高内圧の急激な上昇が眼高神経血管構造の血液灌流を妨げ、不可逆的な視神経障害を引き起こす可能性
- ◆ 原因
 - 外傷性眼高内出血や顔面手術、刺症型眼高蜂巣炎/膿瘍および伏臥位での脊椎手術後で報告

53

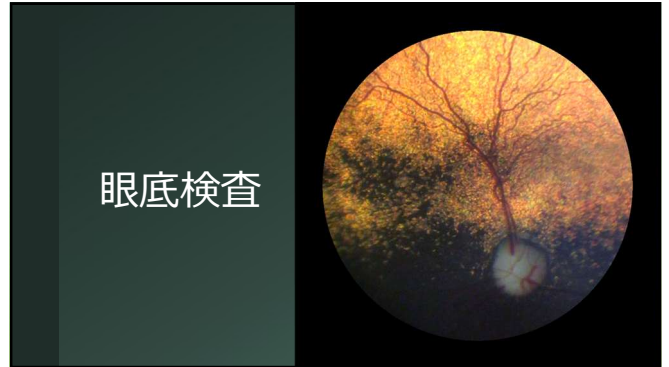
眼球突出が認められる原因疾患

- ◆ 血管新生
 - 眼高静脈瘤、眼高動静脈瘤
- ◆ 嚢胞性病変
 - 唾液貯留嚢胞および粘液嚢胞
- ◆ 炎症性病変
 - 膿瘍、蜂窩織炎、肉芽腫、外眼多発性筋炎、咀嚼筋炎
- ◆ 腫瘍
 - 原発性眼高、転移性または原発性多発性、眼高に浸潤した局所浸潤性腫瘍
- ◆ 外傷性原因
 - 眼高骨折、血腫、気腫
- ◆ その他
 - 頭蓋頸骨オステオパシー

54



55



56

眼底検査

- ◆ 直像鏡検査
 - 動物の角膜、水晶体の屈折率を利用して観察
 - 患者の角膜から2-3 cmの距離で観察
 - 利点：大きな倍率、細隙光、グリッドの使用、屈折率が変化できる
 - 欠点：視野の狭さ、患者と近距離、立体視の欠如
- ◆ 倒像鏡検査
 - 凸レンズを用いて観察
 - 視野が広い、患者との距離の確保
 - 練習が必要

直像鏡検査

倒像鏡検査

Veterinarian of the Kashiwara Veterinary Clinic

57

双眼倒像鏡検査

- ◆ メリット
 1. 両眼視(立体視)が出来る
 2. 両手があく
 3. 自身で開眼、固定が出来る

Kashiwara Veterinary Clinic

58

眼底レンズ

- ◆ レンズ (非球面レンズ)
 - +5.5 - 90 D
 - 20 Dレンズが一般的
- ◆ D (ジオプター)
 - 焦点距離
 - $20 D = 1/20 m = 0.05 m = 5 cm$
 - $30 D = 1/30 m \approx 0.03 m = 3 cm$
 - 強いジオプター
 - 広角、小瞳孔で観察可能
 - 弱いジオプター
 - 画面が大きい、視神経乳頭や血管など詳細に観察可能

Kashiwara Veterinary Clinic

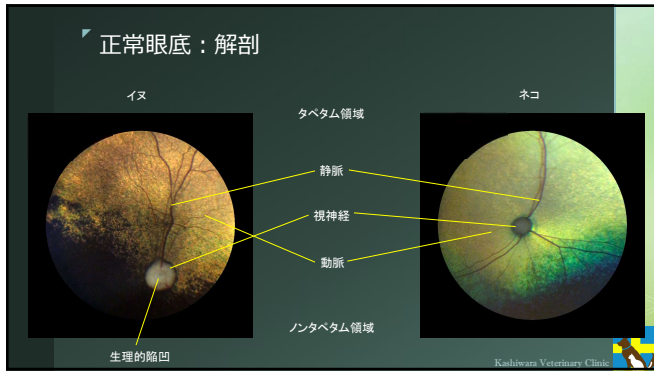
59

眼底検査の練習

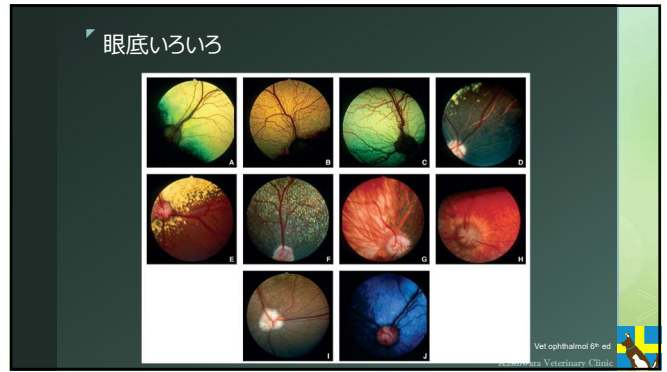
- ◆ ナイツ社
 - 模擬眼 (人眼底)

Kashiwara Veterinary Clinic

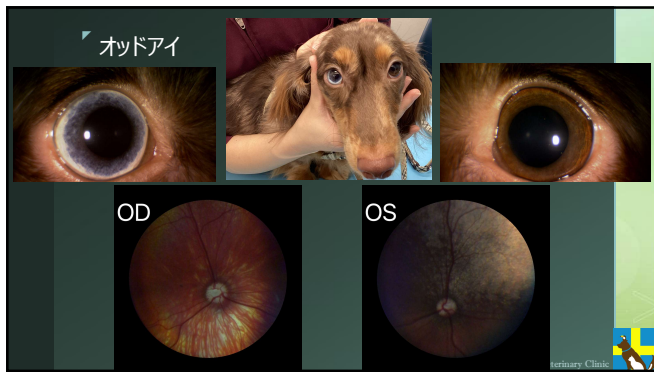
60



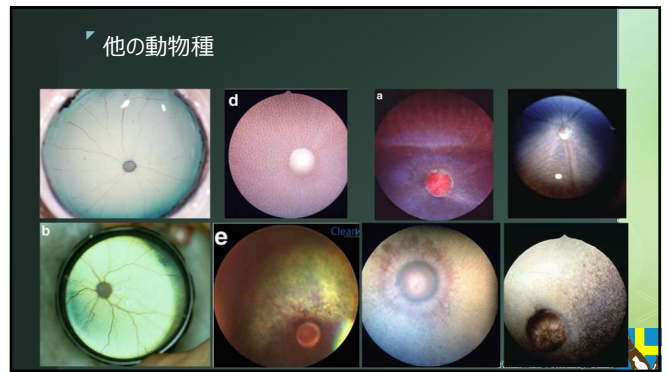
61



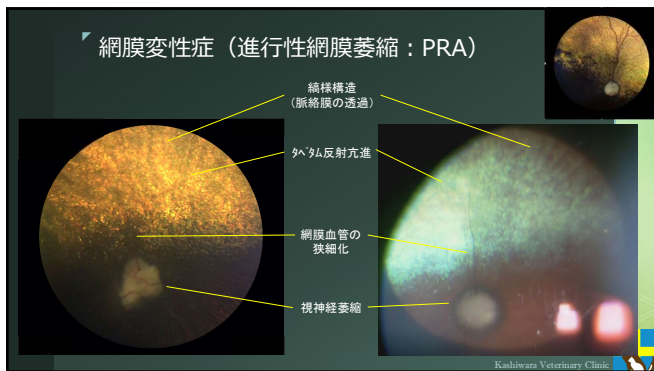
62



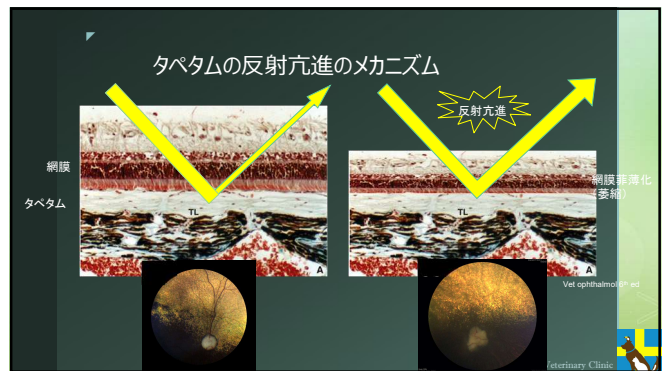
63



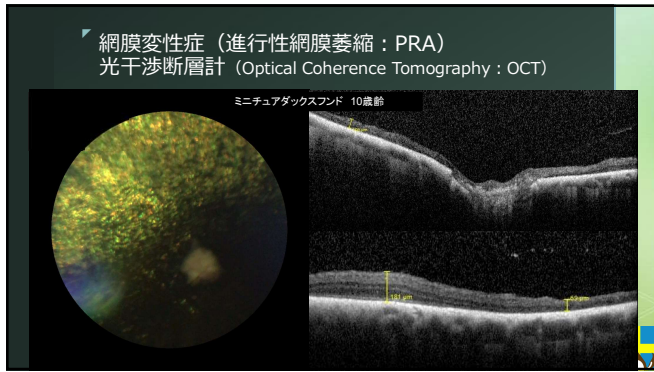
64



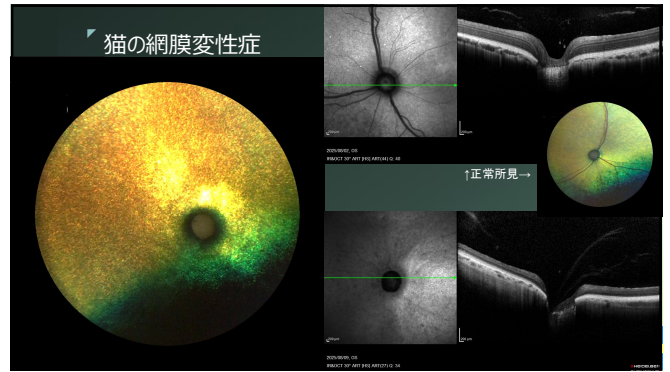
65



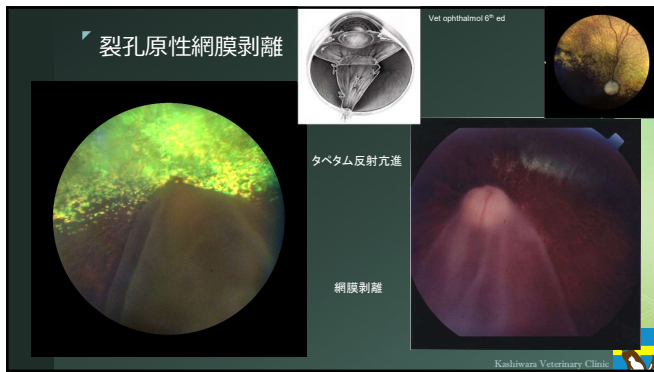
66



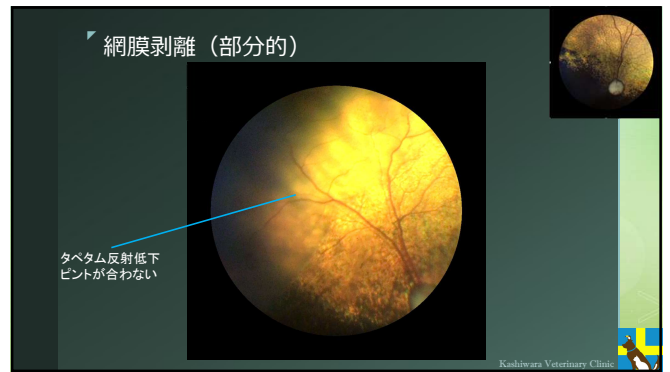
67



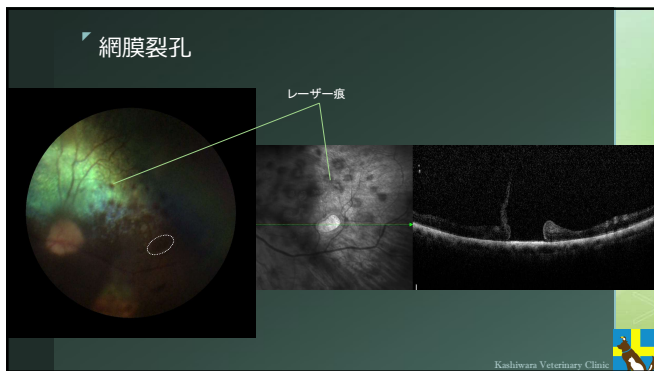
68



69



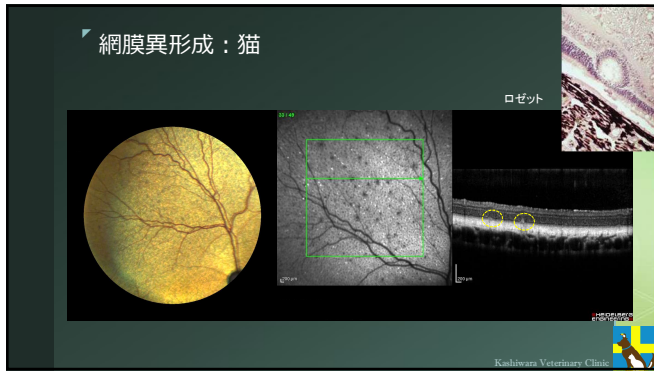
70



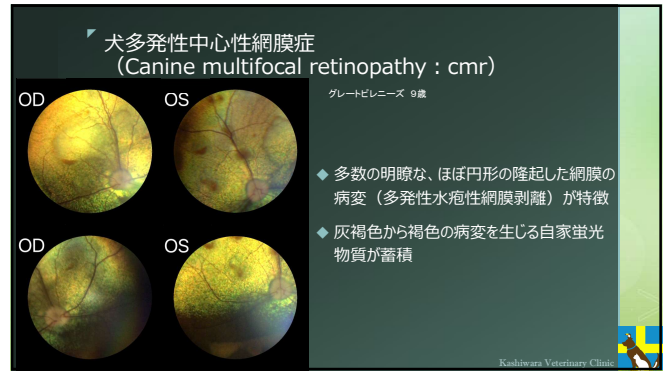
71



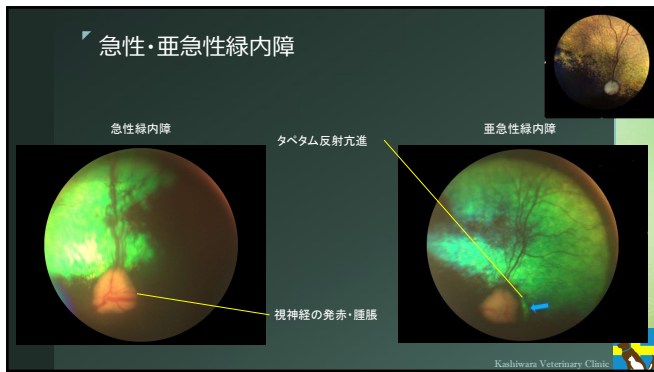
72



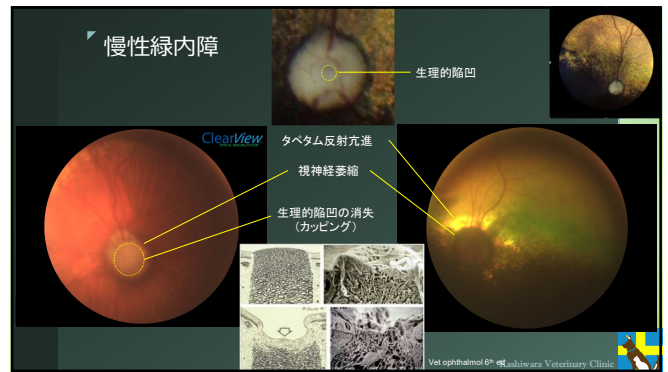
73



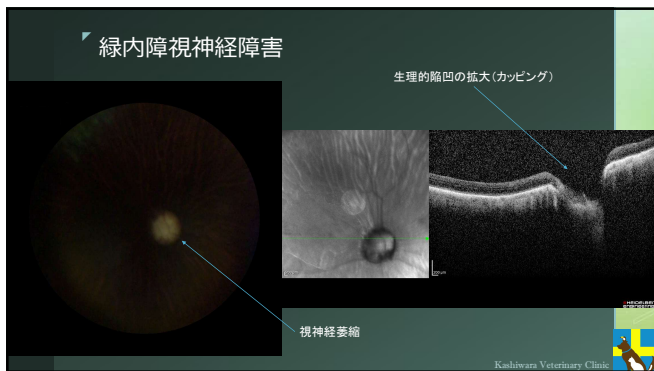
74



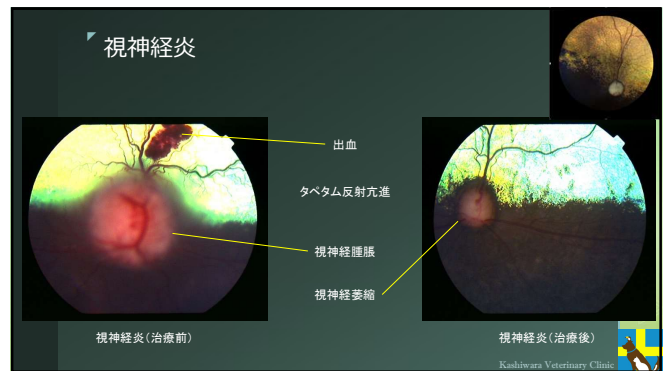
75



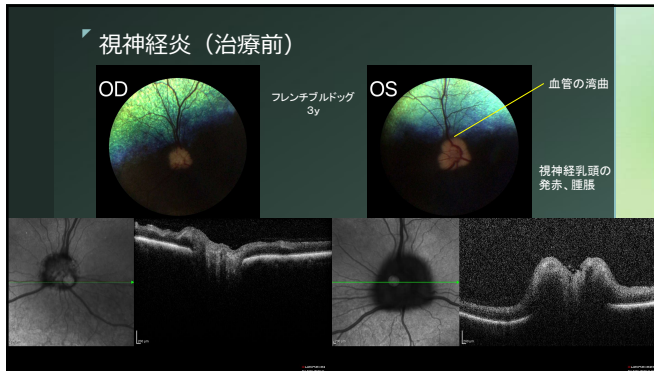
76



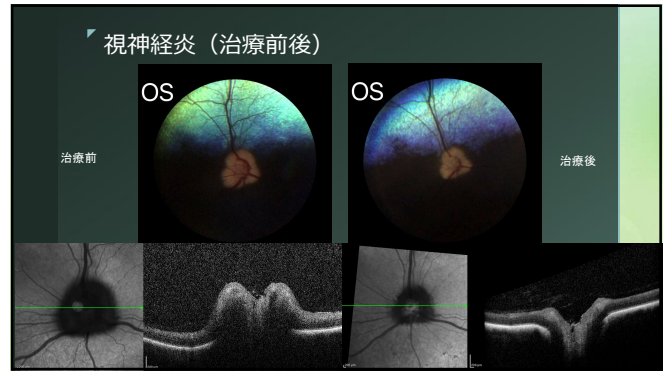
77



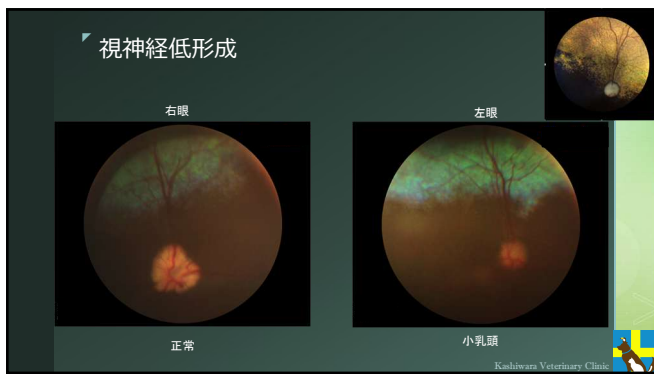
78



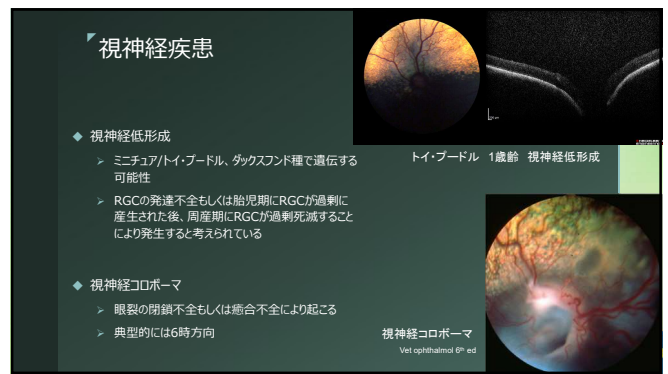
79



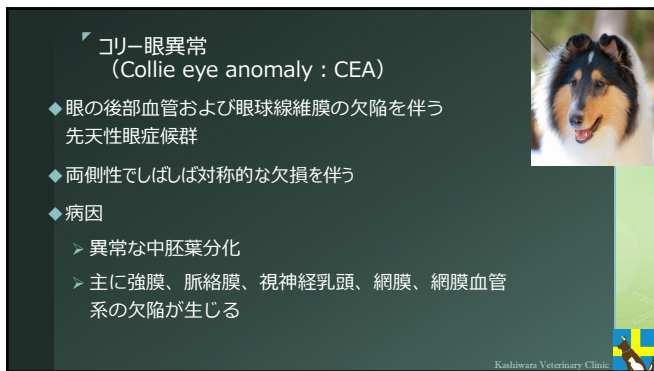
80



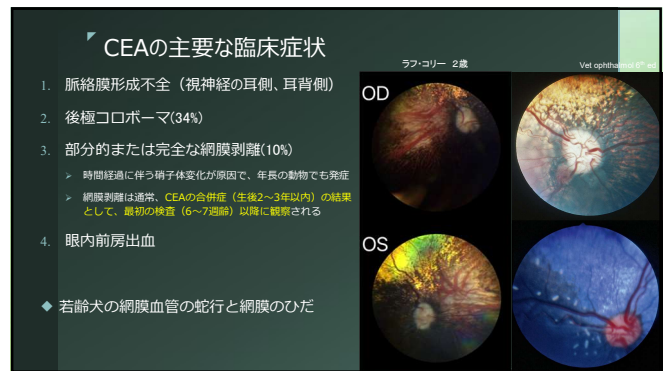
81



82



83




84

go-normals

- ◆ 5-7週齢で観察される脈絡膜形成不全を伴う軽度の欠陥は、経年的にRPEでより多くの色素が発生することによってマスクされる可能性
- ◆ このようなケースは「go-normals」と呼ばれ、
生後7か月までに現れることがある

↓

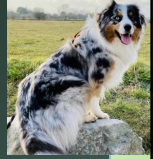


- ◆ CEA診断は、6-7週齢までに実施



85

マール眼異常 (Merle ocular dysgenesis : MOD)

- ◆ マール変異 (SILV遺伝子) は不完全浸透の顕性遺伝
- ◆ 病因
 - 眼杯外層 (将来のRPE) の原発異形成により間葉の分化の失敗
 - RPEの発育不全は、隣接する網膜と脈絡膜と強膜の分化不全を引き起こす
- ◆ 好発犬種
 - オーストラリアンシェパード、コリー、シェットランドシープドッグ、グレートデン

86

MODの臨床症状

- ◆ 小眼球
- ◆ 角膜前実質の石灰化
- ◆ 虹彩異色症
- ◆ 多瞳孔 : 5-10%
- ◆ 白内障 : 60%
- ◆ ぶどう腫 (赤道部) : 54%
- ◆ RD : 50%のうち眼内出血は30%




オーストラリアンシェパード 3歳齢

ぶどう腫


Vet ophthalmol 6th ed



87

MODの推奨診断年齢


- ◆ 6-8Weekの早期スクリーニング必要
- ◆ 地図状網膜変性は9week前より前にほとんど見られない
- ◆ 2回目の診察は6m-1yの間で実施が推奨



88

MOD vs CEA

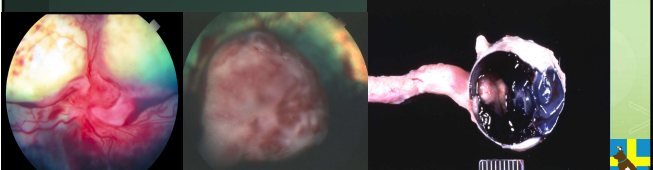

	MOD	CEA
好発犬種	オーストラリアンシェパード、グレートデン	コリー、シェルティー、オーストラリアンシェパード
毛色	ホモ接合マール	相関なし
小眼球	頻繁	マレ/軽度
脈絡膜低形成	強膜の拡張/網膜欠損	一般的/局所的
視神経コロポーマ	マレ	頻繁
白内障	頻繁	マレ
虹彩コロポーマ	頻繁	マレ



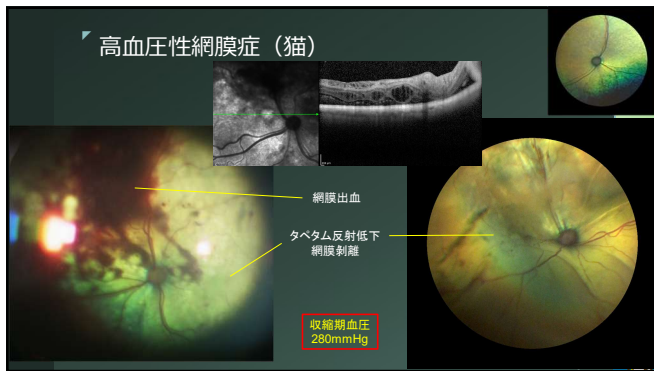
89

髄膜腫

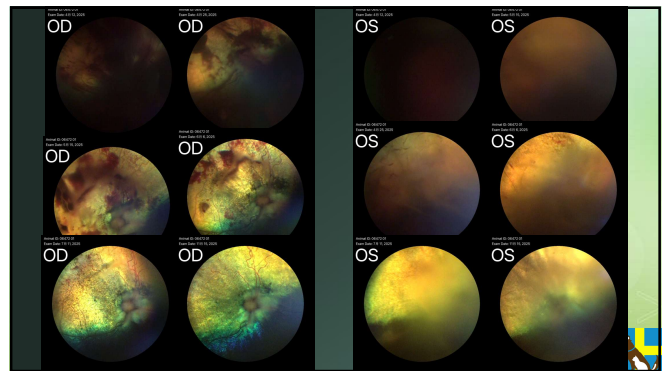
- ◆ 視神経腫瘍の中で最も多い

90



91



92

Visual outcome in cats with hypertensive chorioretinopathy

Whitney M Young ¹, Chaowen Zheng ², Michael G Davidson ¹, Hans D Westermeyer ¹

Affiliations + expand
PMID: 29667738 DOI: 10.1111/vop.12575

Vet Ophthalmol. 2019 Mar;22(2):161-167. doi: 10.1111/vop.12575. Epub 2018 Apr 18.

Time to return of vision (n)	Visual at last recheck	Partial detachment	Complete detachment	Complete reattachment
Did not lose vision (44)	41 (93%)	40 (90.9%)	0	35 (87.5%)
<3 wk (39)	33 (85%)	18 (46.2%)	21 (53.8%)	28 (84.9%)
>3 wk to <50 d (122)	18 (82%)	3 (13.6%)	19 (86.3%)	21 (95.5%)
>60 d (15)	14 (93%)	6 (40%)	9 (60%)	15 (100%)
Never (56)	0 (0%)	7 (12.5%)	49 (87.5%)	15 (26.8%)

- 高血圧性脈絡網膜症の猫の長期的な視覚転帰に関連する要因の調査
- 初診時に威嚇瞬目反応陽性の41/44眼 (93.2%) は、最終検査まで視力を維持
- 視覚喪失期間別の視覚維持率
 - 初診時威嚇瞬目反応有 vs 視覚喪失2週間未満 vs 視覚喪失2週間以上
 - それぞれ17および37倍高かった

Kashiwara Veterinary Clinic

93

Blood Pressure Assessment in Healthy Cats and Cats With Hypertensive Retinopathy

Jane Sansom ¹, Katherine Rogers, James L N Wood

Comparative Study | Am J Vet Res. 2004 Feb;65(2):245-52. doi: 10.2460/ajvr.2004.65.245.

Results: All blood pressure measurements increased with age in healthy cats. The frequency of hypertensive retinopathy also increased with age and with blood pressure, and hypertensive retinopathy was particularly found in cats with systolic blood pressures > 168 mm Hg. There was an increased risk for hypertensive retinopathy in cats that were female, > 10 years old, and neutered. The risk of chronic renal failure also increased as blood pressure, particularly systolic blood pressure, increased.

Conclusions and clinical relevance: Hypertensive retinopathy was common in cats > or = 10 years of age and was associated with systolic blood pressures > 168 mm Hg when measured by the noninvasive oscillometric technique.

Variable	No. of cats with HR	No. of cats without HR	Total No. of cats	Percentage of cats with HR	Odds ratio	P-value
Age (yr)						
<10	9	76	85	10.6	1	
≥10	42	83	125	33.6	3.08	< 0.001
Sex						
Female	35	59	94	37.2	3.7	0.001
Male	19	65	84	22.6	0.47	
Total	54	144	198	27.3		

10歳を超える猫の日常的な血圧スクリーニングおよび眼底検査の重要性

Kashiwara Veterinary Clinic

94

網膜復位後の色覚異常

Linberg T, G P Lewis, C Daam, T S Rex, S K Fisher

lower half of the inferior hemiretina. S-cones in the cat retina do not form a regular geometrical array at any eccentricity. As for the detached cat retina, the density of labeled S-cone outer segments (OS) decreases rapidly as early as 1 day postdetachment and continues decreasing to day 28 when the density of cones labeling with anti-S-opsin has dropped to less than 10% of normal. This response points to a profound difference between rods and cones, essentially all rods, including those without OS, continue to express their opsin even in long-term detachments. The implications of these results for visual recovery after retinal reattachment are discussed.

- 猫の網膜剝離が長引いた後の視細胞回復の組織学的研究
- 錐体視細胞の回復が不十分またはないことが指摘
- 網膜剝離後の猫の色覚は回復しない可能性がある

Kashiwara Veterinary Clinic

95

トキソプラズマ

猫、日本猫、14y

クリンダマイシン 5mg/kg 1日2回 28日

96

Take Home message

- ◆ 日々検査する習慣を！
- ◆ 病気をイメージして検査する
- ◆ 疾患ごとの見方、検査方法を意識する
- ◆ 明日からは非検査を取り入れてみてください！

Kashiwara Veterinary Clinic

97

Thank you for your attention!





 ご質問あれば 

 ▪ contact@kashiwaravc.com

 眼科ご紹介の際は 

 ▪ <https://www.kashiwaravc.com/ophthalmology/>

98