

みんなであつくる!

岐大式 獣医内科診断学

肝酵素増加

定義

肝酵素値が基準値よりも高い状態

アラニンアミノトランスフェラーゼ (ALT/GPT) [犬: 17~78 U/L、猫: 22~84 U/L]

アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST/GOT) [犬: 17~44 U/L、猫: 18~51 U/L]

アルカリフォスファターゼ (ALP) [犬: 89 U/L 以下、猫: 58 U/L 以下]

γ-グルタミルトランスフェラーゼ (GGT) [犬: 14 U/L 以下、猫: 10 U/L 以下]

※〈基準値〉富士フィルム VET システムズ参照

病態生理

肝酵素増加のメカニズム

肝酵素の増加は、肝細胞の傷害による酵素の逸脱や、酵素誘導によって生じます。ただし肝酵素の増加が必ずしも肝疾患や肝機能の低下を示すとは限らないため注意が必要です。

① 肝細胞傷害(逸脱酵素)

炎症や壊死などにより肝細胞が傷害されると、細胞膜の透過性が亢進します。その結果、細胞内の酵素が血中へ漏れ出するため、血中濃度(活性)が上昇します。

② 酵素の誘導(誘導酵素)

細胞に物理的、化学的刺激(胆汁うっ滞、薬剤、ホルモン等)が加わることで特異的な酵素が誘導され、血中濃度(活性)が増加します。

肝酵素の種類

ALT(GPT)

犬猫では肝臓特異性が高い逸脱酵素です。心臓、腎臓、骨格筋にも少量存在します。猫では半減期が 24 時間未満と短いので、高度な上昇を認める場合は重篤な肝疾患が存在する可能性があります。

AST(GOT)

肝臓をはじめとして、骨格筋、心臓、腎臓にも多く含まれる逸脱酵素です。したがって、ALT よりも肝臓特異性が低く、上昇時には特に筋障害との鑑別が重要となります。猫では ALT よりも鋭敏に上昇することがあります。

ALP

胆管上皮細胞などの細胞膜に存在する誘導酵素です。血中 ALP は、主に肝臓、骨およびステロイド誘導性の3つのアイソザイムからなり、肝胆道系疾患のほか、骨疾患でも上昇します。また、犬ではステロイド製剤や抗てんかん発作薬の投与によっても上昇します。一方、猫ではステロイド誘導性のアイソザイムが存在しません。さらに猫では、犬と比較して半減期が短いため、軽度の上昇であっても臨床的意義は高いとされています。

GGT

多くの組織に存在している誘導酵素ですが、血中 GGT の大半は肝臓由来です。ALP と似た挙動を示しますが、骨疾患や、犬におけるステロイド・抗てんかん発作薬の影響が比較的少ないと言われています。また、猫の胆汁うっ滞性疾患に対しては ALP よりも高い感度を示します。

犬と猫の肝酵素増加の鑑別診断リスト

鑑別診断	可能性 ↑ (その疾患でよく見られる)	可能性 ↓ (その疾患でほとんど /全くみられない)	鑑別のための検査
急性肝炎	急性経過 薬物・毒物摂取、感染		
慢性肝炎	慢性経過		X線検査 超音波検査 肝生検
銅蓄積性肝障害	慢性経過 好発犬種		肝生検
肝腫瘍			X線検査 超音波検査 FNA、コア生検
肝膿瘍	CRP(犬)、SAA(猫)の上昇 好中球数増加		レントゲン検査 超音波検査 FNA
肝リポドーシス	肥満猫 絶食(2日以上) 黄疸、肝性脳症		X線検査 超音波検査 FNA
アミロイド症	猫(アビシニアン、ソマリ)		肝生検
ステロイド性肝障害	投薬歴あり		問診
先天性門脈体循環 シャント	低蛋白血症、低 BUN NH3 上昇、TBA 上昇 小肝症	肝腫大	X線検査 超音波検査 CT 検査
原発性門脈低形成	小肝症 TBA 上昇	肝腫大	肝生検
胆管板形成異常			肝生検
糖原病	CK の上昇(Ⅲa 型)		病理組織学的検査

胆嚢炎	黄疸 CRP(犬)、SAA(猫)の上昇 胆嚢の画像検査異常		超音波検査 胆嚢穿刺
胆道閉塞	黄疸、胆管拡張 尿ウロビリノーゲンの減少		血液検査 尿検査 超音波検査
胆嚢粘液嚢腫	キウイフルーツ状陰影(超音波検査)		超音波検査
胆管炎			血液検査 超音波検査
急性膵炎	嘔吐・下痢、膵リパーゼ上昇 膵臓の腫大、腹腔内脂肪の高エコー源性		血液検査 超音波検査
胃拡張捻転症候群	大型犬 胸が深い犬種 食後の運動 急激な腹部膨満		X線検査
右心不全	心雑音、心拡大 腹水		X線検査 超音波検査
副腎皮質機能亢進症 (クッシング症候群)	皮膚の菲薄化、脱毛 腹囲膨満 多飲多尿		超音波検査 ATCH 刺激試験 低用量 DEX 抑制試験
甲状腺機能亢進症	体重減少 多食 行動の変化	T4 < 2 µg/dL	血液検査(T4) 超音波検査
甲状腺機能低下症	活動性低下 脱毛		血液検査(T4, FT4, TSH)
糖尿病	多飲多尿 高血糖 尿糖		血液検査 尿検査
筋障害	激しい運動 CKの上昇		問診 血液検査
骨疾患	跛行		X線検査
成長期	若齢犬	高齢犬	X線検査
子宮蓄膿症	未避妊	避妊済み	血液検査 X線検査 超音波検査
細菌感染 膿瘍、腎盂腎炎、前立腺炎、敗血症	CRP(犬)、SAA(猫)の上昇		

鑑別の進め方

肝酵素増加を認めた場合、まず「どの酵素が優位に上昇しているか」を確認します。ALT や AST の上昇が主体である場合は、肝細胞傷害を示唆します。AST は骨格筋にも多く含まれるため、筋障害でも上昇する点に注意が必要です。そのため AST 上昇を認めた場合には、CK 活性を同時に評価し、筋由来かどうかを確認します。

一方、ALP や GGT の上昇が主体である場合は、胆汁うっ滞や酵素誘導を疑います。胆嚢炎、胆道閉塞、膵炎などの胆道系疾患に加え、副腎皮質機能亢進症や薬剤投与による影響も鑑別に含まれます。特に犬では、ステロイド製剤や抗てんかん薬によって ALP が著しく上昇することがあります。

また、肝酵素の上昇の程度も重要です。軽度の上昇では非特異的変化や肝外疾患による影響も少なくありませんが、重度の上昇では急性肝障害や中毒性疾患など重篤な病態を疑う必要があります。さらに、黄疸や低アルブミン血症、低血糖などを伴う場合には、単なる酵素上昇ではなく、肝機能低下が進行している可能性を考慮します。

問診

○ 飼育環境

飼育環境や行動範囲によっては、イヌアデノウイルス I 型やレプトスピラなどの感染症の可能性を考慮します。ワクチンの接種歴や近辺での発生状況を確認しましょう。多頭飼育の場合、同様の症状を呈する個体がないか確認しましょう。

○ 食欲、飲水

食欲亢進が認められる場合には副腎皮質機能亢進症や甲状腺機能亢進症について検討する必要があるかもしれません。また多飲多尿は副腎皮質機能亢進症でしばしばみられる症状です。猫で長期間の食欲不振がある場合、肝リポドーシスの疑いがあります。

○ 運動

激しい運動をしている場合、それによる筋障害の可能性もあります。この時には、同時に CK 値も確認することが重要です。

○ 薬物・毒物摂取

抗菌薬や抗てんかん発作薬などの薬物、あるいは毒物の摂取歴が認められる場合、これらを原因とする肝障害の可能性がります。また犬でステロイド剤の投与歴がある場合、ステロイド性肝障害の可能性も検討します。誤食癖がないかどうかについても聞いておきましょう。

○ 神経症状の有無

発作などの神経症状(特に食後)が認められる場合、肝性脳症の可能性がります。肝性脳症を認めやすい病態として重度の肝不全、門脈体循環シャントなどがあります。

身体検査

○ 可視粘膜

歯肉や結膜などの可視粘膜が黄色く染まっている場合は黄疸です。血液検査でビリルビン(T-Bil)濃度を確認してください。

○ 皮膚症状

皮膚が薄くなり血管が透けて見えるような皮膚の菲薄化や体幹部を中心とした脱毛が認められる場合、副腎皮質機能亢進症の可能性がります。ただし肝不全によっても似たような症状を呈することがあるため注意が必要です。

○ 腹囲膨満

腹筋の緊張低下による腹囲膨満が認められる場合は副腎皮質機能亢進症を考慮しましょう。ただし、波動感がある腹囲膨満では、肝不全や門脈高血圧、腹膜炎などに伴う腹水貯留が腹囲膨満の原因

であることもあります。その場合はまず腹水の性状を調べましょう。

臨床検査

○ 血液検査

血液検査においては、まず上昇している肝酵素の種類と、増加の程度を確認しましょう。鑑別疾患を考える際の指標とすることができます。肝酵素以外の項目では、NH₃、BUN、TBA、T-Bil、Alb、Glu、T-Cho、TG、CRP、リパーゼに注意しましょう。

NH₃は肝細胞内で尿素サイクルにより代謝されるため、NH₃の上昇は肝機能の重度低下を示唆します。また門脈体循環シャントの可能性も考慮してください。ただしNH₃は腸炎などの病態でも上昇することがあります。BUNが低下している場合も同様に、肝機能の重度低下を疑います。

総胆汁酸(TBA)は空腹時と食後2時間の測定が推奨されます。食後の高値が見られる場合には肝機能の低下だけでなく胆管閉塞、胆汁うっ滞などの胆管系疾患、門脈体循環シャント、原発性門脈低形成も示唆されます。健康個体においても、タイミングによっては空腹時に高値を示すことがあるため、結果の解釈には注意が必要です。

黄疸が認められる場合には、T-Bil値に注目する必要があります。T-Bilが上昇している場合は、溶血によるビリルビンの産生増加(肝前性黄疸)、肝細胞障害によるビリルビン代謝低下(肝性黄疸)、胆管閉塞による胆汁排出障害(肝後性黄疸)などが原因として考えられます。

Albは肝臓でのみ合成されるため、肝機能が低下するとAlbが低下します。Alb低下がみられる場合、肝臓は慢性的な重度肝機能不全に陥っています。タンパク漏出性腸症といったAlb低下を引き起こす他の原因との鑑別が必要となります。

膵炎が疑われる場合には、リパーゼの測定を行いましょう。リパーゼ上昇が認められた場合には、CRP/SAAの測定や超音波検査による膵臓のさらなる評価が重要です。

○ X線検査

X線検査においては、肝臓サイズと辺縁の形態に着目します。肝臓サイズは、胃軸の変位を参考に判断します。胃軸が脊椎に対して垂直から肋骨に対して平行の間までであれば肝臓サイズは正常です。胃軸の頭側変位が認められれば小肝症と判断されます。小肝症の場合は、先天性門脈体循環シャントや原発性門脈低形成、重度の肝不全などの様々な肝疾患が疑われます。胃軸の尾側変位が認められた場合は肝腫大と判断されます。さらに、腹水の有無や他臓器の変化についても同時に確認することが重要です。ただし、X線検査のみで肝実質の性状を詳細に評価することは難しいため、異常が認められた場合には超音波検査へ進みます。

○ 超音波検査

超音波検査は肝酵素増加の症例において最も重要な画像検査の一つです。肝臓だけでなく胆嚢、総胆管、門脈、副腎、腎臓、脾臓、心臓に着目してチェックしましょう。未避妊メスの場合は子宮も確認します。

肝臓では、サイズ、辺縁、実質エコーを確認します。肝腫大は炎症、脂肪変性、うっ血、腫瘍などで認められ、小肝症は門脈体循環シャントや慢性かつ重度の肝疾患(慢性肝炎、肝線維症など)で見られます。辺縁不整や腫瘤形成がある場合には、腫瘍の可能性もありますが、過形成など良性病変も否定できません。必要に応じて細胞診に進みましょう。また、実質エコーの変化も重要であり、高エコー、低エコー、混合エコーなどの異常パターンが認められる場合には肝実質病変を考慮します。肝静脈の拡張を伴う肝腫大ではうっ血性肝腫大の可能性もあります。この場合、右心不全などが疑われますので、心エコーなど必要な検査に進みましょう。

胆嚢では、胆泥、壁肥厚、内容物性状を評価します。胆泥貯留のみでは臨床的意義が乏しい場合もありますが、胆嚢壁肥厚や周囲脂肪織の高エコー化を伴う場合には胆嚢炎を疑います。また、胆嚢内にキウイフルーツ様の内容物が認められる場合には、胆嚢粘液嚢腫が強く疑われます。

総胆管拡張が見られた場合には総胆管閉塞や膵炎による圧迫が疑われます。正常な総胆管径は、イヌで 3mm、ネコで 4mm 以下とされています。総胆管の内部や周囲に結節や塞栓物がないかについても評価しましょう。

血液検査や X 線検査の結果から門脈体循環シャントが疑われる場合には、門脈の走行を追い異常血管の有無を確認しましょう。小肝症、高アンモニア血症、若齢発症などを伴う場合には特に重要であり、門脈体循環シャントが疑われる場合には、CT 検査に進みます。

膵臓では、周囲脂肪組織の高エコー化や膵実質の腫大、低エコー化が認められる場合に膵炎を疑います。膵炎は胆道系疾患と併発することも多いため、胆嚢や総胆管も併せて評価する必要があります。

副腎ではサイズや形態を確認します。副腎腫大が認められる場合には、副腎皮質機能亢進症を疑い、ACTH 刺激試験や低用量デキサメタゾン抑制試験などの追加検査を検討します。

また同時にその他の腹腔内臓器についても評価します。腎臓では腎盂拡張がある場合に腎盂腎炎が疑われます。子宮拡張がある場合は、子宮蓄膿症の可能性も検討します。

○ CT 検査

CT 検査は、腫瘍性病変の評価や門脈体循環シャントの診断のために特に有用です。

X 線検査や超音波検査では評価が難しい病変の形状や大きさ、広がり、血管走行について立体的に把握できるため、外科適応の判断や術前評価に役立ちます。腫瘍性病変の場合、転移の有無について評価するためにも非常に有効です。

また、若齢で慢性的な肝酵素上昇や高 NH₃ 血症、小肝症などがある場合には門脈体循環シャントを疑います。この場合、造影 CT 検査による門脈相の評価が重要であり、異常血管の有無や走行について確認します。また慢性かつ重度の肝疾患では二次性門脈体循環シャントが発生することがあり、この場合は複数のシャント血管の存在が造影 CT 検査で明らかになることがあります。

○ 肝生検

肝生検は、原因不明の慢性的な肝酵素増加、肝機能低下、肝腫瘍性病変、先天性肝疾患などが疑われる場合に適応となります。画像検査や血液検査のみでは確定診断が困難な症例において、病理組織学的評価を行うことで診断や治療方針決定に大きく役立ちます。

肝生検には、細針吸引 (FNA)、細針生検 (FNB)、コア生検、切除生検があります。FNA、FNB、コア生検は一般的に超音波ガイド下で実施します。FNA や FNB は無麻酔かつ低侵襲で実施できますが、採取できる細胞数や組織量が限られるため、診断可能な病態は一部に限られます。特に、リンパ腫などの独立円形細胞腫瘍、肝リポドーシスでは有用性が高いとされています。その他の腫瘍の診断のためにはコア生検が必要となることが多いです。コア生検では一般的に鎮静麻酔が必要となります。一方、慢性肝炎や線維化評価など、肝臓の組織構築を評価する必要がある場合には、より大きな組織の生検が求められます。銅蓄積性肝障害の診断のためにもある程度の大きさの組織が必要です。そのため、これらの疾患の診断のためには腹腔鏡下または開腹手術での切除生検が実施されます。また、どの方法を選択しても肝生検には出血のリスクが伴うので、血管を避けて穿刺することや採取後の圧迫止血を徹底することが重要です。

最終改訂日:2026年5月28日

執筆者



伊藤



大澤



山下



作田



高田



石吉



坂田



ロス・スミス

監修者



西飯



横田