

Edition 01/2026

Les protéines de phase aiguë chez le chien et le chat – les dernières découvertes et leur importance pour la pratique

La réaction de phase aiguë (RPA) est une réponse systémique précoce aux stimuli inflammatoires, aux infections et aux lésions tissulaires. Les cytokines pro-inflammatoires (IL-6, IL-1 β , TNF- α) régulent la synthèse de protéines spécifiques de la phase aiguë (PPA) dans le foie, dont les concentrations dans le sang augmentent ou diminuent en cas de RPA. Les APP sont des marqueurs précieux pour la détection et le suivi des processus inflammatoires et des maladies néoplasiques. L'RPA survient nettement plus tôt et de manière plus spécifique que les modifications du nombre de leucocytes. Les APP sont classées en fonction de l'intensité de la réaction en « majeures » (augmentation de 10 à 100 fois), « modérées » (augmentation de 2 à 10 fois) et « mineures » (augmentation inférieure à 2 fois). La détermination de l'APP majeure est bien adaptée au diagnostic précoce et au suivi de certaines maladies associées à une RPA. Chez le chien, la protéine C-réactive (CRP) est la principale APP majeure, tandis que chez le chat, c'est la sérum amyloïde A (SAA). L'haptoglobine (Hp) et la glycoprotéine acide α 1 (AGP) font partie des APP à réaction modérée à mineure. L'albumine, la transferrine et la paraoxonase font partie des APP négatives dont la concentration diminue généralement lors d'une réaction de phase aiguë. Le comportement des différentes APP pendant la RPA est présenté dans le tableau 1.

Le chien – la CRP comme référence absolue

En tant qu'APP majeur, la CRP augmente de 50 à 100 fois dans les 4 à 24 heures suivant l'apparition de l'agent nocif, atteint son maximum après 1 à 2 jours et diminue rapidement en cas de traitement efficace. En raison de cette dynamique, la CRP est idéale pour le dépistage précoce, le suivi et l'évaluation du succès du traitement.

Des taux élevés de CRP apparaissent dans divers processus inflammatoires et immunitaires, notamment les infections bactériennes, les parasitoses, les maladies auto-immunes, les néoplasies et les modifications post-traumatiques ou postopératoires.

Chez les chiens atteints d'une infection aiguë à *Babesia canis*, il existe une corrélation claire entre la CRP et la gravité clinique et les paramètres hématologiques.



Fig. 1 : un chat atteint de PIF

Source de l'image : ChatGPT

Dans le cadre du Antimicrobial Stewardship, il a été démontré que les antibiotiques peuvent être arrêtés dès qu'une amélioration clinique et une normalisation de la concentration en CRP sont observées, ce qui réduit considérablement la durée du traitement de nombreuses maladies.

Même dans le cas de mycoses systémiques telles que la coccidioïdomycose pulmonaire, la CRP associée à Hp a montré une valeur prédictive pour la rémission. Cependant, la CRP peut également être élevée sans cause inflammatoire, par exemple en cas d'effort physique extrême ou pendant la grossesse, c'est pourquoi son interprétation doit être faite dans son contexte.

L'indice de phase aiguë (API) – un marqueur combiné

Les recherches actuelles combinent les marqueurs positifs (CRP, Hp) et négatifs (albumine, PON-1 en option) pour obtenir un indice de phase aiguë (API). Celui-ci reflète l'activité globale de l'inflammation. Les chiens atteints de tumeurs malignes et présentant un API élevé avaient un pronostic nettement moins favorable.

Dans les maladies inflammatoires chroniques, telles que la leishmaniose canine, les taux de CRP et d'Hp sont élevés en permanence, tandis que ceux d'albumine et de transferrine diminuent souvent. Les modifications des API sont étroitement corrélées à la réponse

au traitement et à l'activité de la maladie. Des taux élevés persistants indiquent une activité résiduelle, des co-infections ou un échec thérapeutique.

Tableau 1 : Un aperçu de l'évolution des protéines de phase aiguë et du nombre de leucocytes en fonction du temps écoulé après le stimulus inflammatoire chez le chien et le chat.

Période post-inflammatoire	Chien – p. ex. CRP, SAA	Chien – Numération leucocytaire	Chat – p. ex. SAA, AGP	Chat – Numération leucocytaire
0-6 h	légère augmentation au début (la synthèse dans le foie commence après quelques heures)	généralement encore dans la plage de référence	légère augmentation au début	généralement encore dans la plage de référence
6-12 h	augmentation significative mesurable	Première tendance à augmentation possible, souvent encore dans les limites	augmentation significative mesurable	Première tendance à l'augmentation possible, souvent encore imperceptible
12-24 h	forte augmentation, valeurs généralement clairement pathologiques	Leucocytose/leucopénie désormais fréquent (e)	forte augmentation, clairement pathologique	leucocytose fréquente, parfois leucogramme de stress
24-48 h	Pic de l'RPA – concentration maximale	Augmentation continue/plateau des leucocytes	Pic de l'RPA	Augmentation continue/plateau des leucocytes
2-5 jours	Début de régression lorsque l'inflammation est sous contrôle	Leucocytes souvent encore élevés, diminuant lentement	Diminution lors d'une amélioration clinique	Les leucocytes sont souvent encore modifiés, se normalisent plus lentement
> 5 jours	Retour dans/à proximité de la plage de référence lorsque l'inflammation guérit	Normalisation, mais peut durer plus longtemps en raison de processus chroniques.	similaire à celui du chien	similaire à celui du chien

RPA = réaction de phase aiguë, CRP = protéine C-réactive, SAA = amyloïde sérique A, AGP = glycoprotéine acide alpha-1

Le chat – Focus sur la SAA et l'AGP

Chez les chats, la dynamique et l'importance de l'APP diffèrent considérablement de celles observées chez les chiens. La SAA est la principale APP majeure, tandis que l'AGP est particulièrement importante pour le diagnostic de la PIF.

Le sérum amyloïde A (SAA)

La SAA réagit très tôt et de manière sensible, atteint rapidement des concentrations élevées et convient donc aussi bien au diagnostic précoce qu'à l'évaluation pronostique. Une baisse rapide indique une bonne réponse au traitement, tandis qu'une valeur stagnante indique une inflammation persistante ou une infection secondaire. Les tests turbidimétriques modernes utilisant des anticorps monoclonaux offrent une grande précision diagnostique. D'autres études confirment l'utilité de la SAA, en particulier dans le cas d'infections bactériennes telles que la pyélonéphrite.

La glycoprotéine acide alpha-1 (AGP)

L'AGP est une APP à augmentation modérée présentant une grande pertinence clinique pour la PIF (fig. 1). Des taux sériques d'AGP élevés confirment le diagnostic présumé en combinaison avec d'autres résultats. L'AGP présente une évolution dynamique, en particulier sous traitement antiviral.

L'haptoglobine (Hp)

Chez le chien et le chat, l'Hp fait partie des protéines de phase aiguë modérées synthétisées dans le foie. Sa fonction biologique principale consiste à se lier avec une forte affinité à l'hémoglobine libre (Hb) provenant des érythrocytes lysés, ce qui réduit les lésions tissulaires oxydatives et empêche la perte de fer lié à l'Hb. Dans le cadre de processus inflammatoires aigus, les deux espèces présentent une augmentation nettement moins prononcée et plus lente de la concentration en Hp par rapport aux protéines de phase aiguë majeures telles que la SAA ou la CRP.

Comme chez les autres mammifères, les processus d'hémolyse intravasculaire peuvent entraîner une diminution de la concentration en haptoglobine, car la

protéine est rapidement consommée en se liant à de grandes quantités d'hémoglobine libre.

Les protéines de phase aiguë négatives

L'albumine

L'albumine diminue en raison de la redistribution des acides aminés pour la synthèse d'APP positifs et de l'augmentation de la perméabilité capillaire. C'est un indicateur précieux de l'inflammation systémique, mais il doit être évalué en tenant compte de l'hydratation, de la perte de protéines et de la fonction hépatique. Chez le chien, l'albumine est prise en compte dans l'API.

La transferrine

La transferrine, une protéine de transport qui fixe le fer, diminue pendant la réponse inflammatoire aiguë afin de réduire la disponibilité du fer pour les micro-organismes. Chez les chiens, une baisse significative de la transferrine a été observée lors d'infections bactériennes. Une diminution significative a également été

documentée chez les chats en cas d'inflammation chronique.

Les protéines de phase aiguë dans la PIF

La péritonite infectieuse féline (PIF) est une maladie inflammatoire qui s'accompagne généralement d'une augmentation des protéines de phase aiguë. Des études ont montré que la détermination de l'AGP dans l'épanchement est la méthode la plus fiable pour distinguer les chats atteints de PIF de ceux qui n'en sont pas atteints. Dans ce cadre, des plages de seuil différentes avec une sensibilité/spécificité variable ont été définies (tableau 2). Certaines de ces plages de seuil, par exemple celles utilisées par Helfer-Hungerbühler et al. (AGP > 2927), présentent une spécificité élevée (97 %) et peuvent donc être très révélatrices d'une PIF. Cependant, en raison de sa sensibilité relativement faible (54 %), près de la moitié des chats atteints de PIF ne peuvent être détectés. Il faut également tenir compte du fait

Tableau 2 : aperçu des publications actuelles sur l'utilisation de l'AGP. Valeurs médianes mesurées (y compris la fourchette) chez les chats atteints de PIF par rapport aux chats non atteints de PIF, valeurs seuils définies et leur sensibilité et spécificité.

Recherche	Protéine de phase aiguë	Valeur médiane chez les chats atteints de PIF (plage)	Valeur médiane chez les chats sans PIF (plage)		Seuil	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
sérum							
Hazuchova 2017	AGP (µg/ml)	2900 (960-5040)	690 (120-4500)		2260	85	90
	SAA (µg/ml)	98,5 (1,3-163,4)	7,6 (0,1-163,8)		97,3	55	87
	Hp (mg/ml)	2,0 (2,0-9,0)	1,8 (0,0-2,0)		2,0	55	82
	Écoulement						
	AGP (µg/ml)	2570 (1300-5760)	480 (190-3800)		1550	93	93
	SAA (µg/ml)	80,4 (0,1-207,4)	0,1 (0,1-182,7)		43,6	71	91
	Hp (mg/ml)	2,2 (0,1-9,3)	0,8 (0,1-2,5)		2,1	79	87
sérum							
Helfer-Hungerbuehler 2024	AGP (µg/ml)	2954 (200-5861)	en bonne santé	malade	2531	61	79
			235 (78-616)	1734 (305-3449)	2927	54	97
	Écoulement						
	AGP (µg/ml)	2425 (343-5611)	560 (83-3950)		1686	71	89
sérum							
Romanelli 2024	AGP (µg/ml)	1986 (405-4428)	296 (165-4254)		707	80	80
					>4099	-	100
					<438	100	-
	Écoulement						
	AGP (µg/ml)	1717 (549-3166)	233 (103-4099)		990	75	75
					>4254	-	100
					<296	100	-

que les APP peuvent également augmenter dans le cas d'autres maladies. Les chats présentant un abdomen septique et ceux atteints de néoplasies disséminées présentent souvent des concentrations d'AGP aussi élevées que les chats atteints de PIF. C'est pourquoi il est important de réaliser un examen cytologique et bactériologique complémentaire afin d'exclure tout diagnostic différentiel. La seule mesure de l'AGP ne suffit donc pas pour établir un diagnostic définitif, mais constitue l'une des nombreuses pièces du puzzle permettant d'établir le diagnostic.

L'AGP peut également jouer un rôle important dans le suivi thérapeutique des chats atteints de PIF. Sous traitement, l'AGP diminue progressivement, mais plus lentement que la SAA. Cela s'explique probablement par la demi-vie plus longue de l'AGP, ce qui explique pourquoi la concentration d'AGP au deuxième jour du traitement de la PIF peut être plus élevée qu'avant le début du traitement. Une baisse significative de l'AGP a été constatée à partir du 7^e jour suivant le début du traitement. Au plus tard au 28^e jour, l'AGP était revenu à la normale chez presque tous les chats (Helfer-Hungerbuehler 2024: (10) – 17/18 Katzen und Zuzzi-Krebitz 2024: 37/39 Katzen) et peut donc être utilisé comme un bon paramètre pour contrôler le succès du traitement. Dans le cas du SAA, une baisse significative a été observée dès le deuxième jour et la plupart des chats ont retrouvé des concentrations (quasi) normales de SAA en l'espace de 4 à 7 jours. Addie et ses collègues (2022) utilisent l'AGP comme marqueur pour distinguer la rémission de la guérison. Dans ce contexte la guérison complète de la PIF, tandis que la rémission est définie comme un stade intermédiaire entre la guérison et la mort, qui comporte encore un risque de rechute. Les chats complètement guéris (rétablissement) présentaient des taux d'AGP normaux, tandis que les chats en rémission présentaient des taux d'AGP élevés. L'augmentation de l'AGP pourrait donc également indiquer une rechute potentielle de la PIF.

Dr. Ruth Klein, Katharina Buchta

Autres lectures :

Malin K, Witkowska-Piłaszewicz O. C-Reactive Protein as a Diagnostic Marker in Dogs: A Review. *Animals (Basel)*. 2022 Oct 21;12(20):2888. doi: 10.3390/ani12202888.

von Hohnhorst IM, Moritz A, Eisenecker CM, Strube C, Rodjana KE, Muller E, Schafer I. Impact of levels of parasitemia and antibodies, acute phase proteins, as well as stays abroad on hematological and biochemical parameters in 342 dogs with acute *Babesia canis* infection. *Parasit Vectors*. 2025 Aug 15; 18(1):347. doi: 10.1186/s13071-025-06997-4.

Glick A, Jaffey JA, Kreisler R, Hanzlicek AS, Ringold R. Serum C-reactive protein and haptoglobin decrease in the first three months of treatment and relative change in haptoglobin predict remission in dogs with pulmonary coccidioidomycosis. *J Am Vet Med Assoc*. 2024 Jun 19;262(9):1222-1230. doi: 10.2460/javma.24.05.0296.

Baldin M, Gelain ME, Marolatto G, Bedin S, Berlanda M, Zanetti M, Torrigiani F, Giordano A, Moretti P, Scavone D, Bonsembiante F. Beyond Individual Acute Phase Protein Assessments: Introducing the Acute Phase Index (API) as a Prognostic Indicator in Dogs with Malignant Neoplasia. *Vet Sci*. 2025 Jun 1;12(6):533. doi: 10.3390/vetsci12060533.

Fernandes Rodrigues N, Giraud L, Bolen G, Fastres A, Clercx C, Gommeren K, Billen F. Antimicrobial discontinuation in dogs with acute aspiration pneumonia based on clinical improvement and normalization of C-reactive protein concentration. *J Vet Intern Med*. 2022 May;36(3):1082-1088. doi: 10.1111/jvim.16405.

Viitanen SJ, Lappalainen AK, Christensen MB, Sankari S, Rajamaki MM. The Utility of Acute-Phase Proteins in the Assessment of Treatment Response in Dogs With Bacterial Pneumonia. *J Vet Intern Med*. 2017 Jan;31(1):124-133. doi: 10.1111/jvim.14631.

Yuki M, Inden T, Hirano T, Naito E, Taira H, Yokota S, Narita M. Comparison of polyclonal and monoclonal antibody assays for serum amyloid A in cats: a study based on an automated turbidimetric immunoassay in a primary care veterinary hospital. *Am J Vet Res*. 2024 Jul 12;85(9):ajvr.24.03.0067. doi: 10.2460/ajvr.24.03.0067.

Waugh EM, Haining H, Harvie J, Ridyard AE, Eckersall PD. Validation of an automated immunoturbidimetric assay for feline serum amyloid A. *BMC Vet Res*. 2022 Sep 28;18(1):359. doi: 10.1186/s12917-022-03456-5.

Kurtz M, Pey PBM, Mortier J, Manassero M, Da Riz F, Canonne-Guibert M, Maurey C, Benckroun G. Usefulness of serum amyloid A for the diagnosis of pyelonephritis in cats: A prospective evaluation. *J Vet Intern Med*. 2024 May-Jun;38(3):1542-1552. doi: 10.1111/jvim.17082.

Helfer-Hungerbuehler AK, Spiri AM, Meili T, Riond B, Krentz D, Zwicklbauer K, Buchta K, Zuzzi-Krebitz AM, Hartmann K, Hofmann-Lehmann R, Meli ML. Alpha-1-Acid Glycoprotein Quantification via Spatial Proximity Analyte Reagent Capture Luminescence Assay: Application as Diagnostic and Prognostic Marker in Serum and Effusions of Cats with Feline Infectious Peritonitis Undergoing GS-441524 Therapy. *Viruses*. 2024 May 16;16(5):791. doi: 10.3390/v16050791.

Tršar L, Štrlić M, Svete AN, Koprivec S, Tozon N, Žel MK, Pavlin D. Evaluation of selected inflammatory markers in cats with feline infectious peritonitis before and after therapy. *BMC Vet Res*. 2025 May 9;21(1):330. doi: 10.1186/s12917-025-04731-x.

Ceron JJ, Pardo-Marin L, Caldin M, Furlanello T, Solano-Gallego L, Tecles F, Bernal L, Baneth G, Martinez-Subiela S. Use of acute phase proteins for the clinical assessment and management of canine leishmaniasis: general recommendations. *BMC Vet Res*. 2018 Jun 20;14(1):196. doi: 10.1186/s12917-018-1524-y.

Rossi G. Acute phase proteins in cats: Diagnostic and prognostic role, future directions, and analytical challenges. *Vet Clin Pathol*. 2023 Feb;52 Suppl 1:37-49. doi: 10.1111/vcp.13238.

Martinez-Subiela S, Ceron JJ. Evaluation of acute phase protein indexes in dogs with leishmaniasis at diagnosis, during and after short-term treatment. *Vet Med - Czech*, 2005, 50(1):39-46. doi: 10.17221/5595-VETMED.

Paltrinieri S. The feline acute phase reaction. *Vet J*. 2008 Jul;177(1):26-35. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.06.005.

Eckersall PD, Bell R. Acute phase proteins: Biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. *Vet J*. 2010 Jul;185(1):23-7. doi: 10.1016/j.tvjl.2010.04.009.

Ceron JJ, Eckersall PD, Martinyez-Subiela S. Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Vet Clin Pathol*. 2005 Jun;34(2):85-99. doi: 10.1111/j.1939-165x.2005.tb00019.x.

Shih AW, McFarlane A, Verhovsek M. Haptoglobin testing in hemolysis: measurement and interpretation. *Am J Hematol*. 2014 Apr;89(4):443-7. doi: 10.1002/ajh.23623.

Hazuchova K, Held S, Neiger R. Usefulness of acute phase proteins in differentiating between feline infectious peritonitis and other diseases in cats with body cavity effusions. *J Feline Med Surg*. 2017 Aug;19(8):809-816. doi: 10.1177/1098612X16658925.

Tasker S, Addie DD, Egberink H, Hofmann-Lehmann R, Hosie MJ, Truyen U, Belak S, Boucraut-Baralon C, Frymus T, Lloret A, Marsilio F, Pennisi MG, Thiry E, Mostl K, Hartmann K. Feline Infectious Peritonitis: European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines. *Viruses*. 2023 Aug 31;15(9):1847. doi: 10.3390/v15091847.

Zuzzi-Krebitz AM, Buchta K, Bergmann M, Krentz D, Zwicklbauer K, Dorsch R, Wess G, Fischer A, Matiassek K, Honl A, Fiedler S, Kolberg L, Hofmann-Lehmann R, Meli ML, Spiri AM, Helfer-Hungerbuehler AK, Felten S, Zablotski Y, Alberer M, Both UV, Hartmann K. Short Treatment of 42 Days with Oral GS-441524 Results in Equal Efficacy as the Recommended 84-Day Treatment in Cats Suffering from Feline Infectious Peritonitis with Effusion-A Prospective Randomized Controlled Study. *Viruses*. 2024 Jul 16;16(7):1144. doi: 10.3390/v16071144.

Addie DD, Silveira C, Aston C, Brauckmann P, Covell-Ritchie J, Felstead C, Fosbery M, Gibbins C, Macaulay K, McMurrough J, Pattison E, Robertson E. Alpha-1 Acid Glycoprotein Reduction Differentiated Recovery from Remission in a Small Cohort of Cats Treated for Feline Infectious Peritonitis. *Viruses*. 2022 Apr 1;14(4):744. doi: 10.3390/v14040744.

Romanelli P, Bertazzolo W, Prisciandaro A, Leone A, Bonfanti U, Paltrinieri S. Measurement of Feline Alpha-1 Acid Glycoprotein in Serum and Effusion Using an ELISA Method: Analytical Validation and Diagnostic Role for Feline Infectious Peritonitis. *Pathogens*. 2024 Mar 29;13(4):289. doi: 10.3390/pathogens13040289.