

Mise à jour diagnostique

Test Catalyst proBNP : application pratique et prise de décisions cliniques chez les chiens et les chats

Il a été démontré que la mesure du NT-proBNP fournit une mine d'informations qui peuvent aider les cliniciens à évaluer la santé cardiaque des chiens et des chats. Le test Catalyst™ proBNP combine la commodité du test SNAP™ Feline proBNP en clinique et la quantification précise offerte par le test Cardiopet™ proBNP des Laboratoires de référence IDEXX, permettant ainsi aux cliniciens d'obtenir une mesure exacte et précise du NT-proBNP au point d'intervention.

Qu'est-ce que le NT-proBNP?

Le peptide natriurétique de type B (BNP) est stocké dans les cardiomyocytes sous forme de prohormone (proBNP) et est libéré en réponse à l'étirement du muscle cardiaque ou à une tension excessive sur le muscle cardiaque¹. Lors de sa libération, le proBNP est scindé en une hormone biologiquement active, le C-BNP, et en un fragment aminoterminal inactif, le NT-proBNP. L'hormone C-BNP agit sur les vaisseaux sanguins pour provoquer une vasodilatation et favoriser la natriurèse et la diurèse dans les reins. Le NT-proBNP a une demi-vie plus longue que le C-BNP, ce qui facilite la quantification du NT-proBNP circulant à des fins cliniques. Le NT-proBNP est libéré proportionnellement au degré d'étirement et de tension du myocarde, et sa concentration tend à augmenter avec la gravité de la maladie cardiaque.

Maladies cardiaques chez les chiens et les chats

Environ 10 % des chiens seraient atteints d'une maladie cardiaque, la maladie myxomateuse valvulaire mitrale (MMVM) étant la maladie cardiaque canine la plus fréquemment diagnostiquée². La maladie touche généralement les chiens de petite à moyenne taille, notamment les races suivantes : cavalier King Charles spaniel, bichon maltais, chihuahua, yorkshire-terrier, schnauzer nain et teckel. La cardiomyopathie dilatée (CMD) est l'autre principale maladie cardiaque acquise chez les chiens et touche généralement les races de grande taille,

notamment le doberman, le lévrier irlandais, le boxer et le braque de Weimar. Chez les chats, la cardiomyopathie hypertrophique (CMH) est la cause la plus fréquente de maladie cardiaque, avec une prévalence estimée à 15 % dans la population générale³.

Diagnostic des maladies cardiaques chez les chiens et les chats

Les chiens et les chats atteints d'une maladie cardiaque à un stade précoce ne présentent généralement aucun signe clinique lors des consultations vétérinaires, et la seule anomalie détectée à l'examen physique peut être la présence d'un souffle ou d'une arythmie à l'auscultation cardiaque. Un bruit de galop peut également être détecté chez les chats. Chez les patients qui présentent un souffle à l'auscultation cardiaque, il est important de déterminer si celui-ci est causé par une maladie cardiaque sous-jacente ou s'il s'agit d'un souffle innocent. Dans une plus faible proportion de cas, il y aura des signes cliniques d'insuffisance cardiaque, notamment une détresse respiratoire chez les chiens et les chats ou une toux chez les chiens.

L'échocardiographie réalisée par un spécialiste en cardiologie vétérinaire constitue la méthode la plus fiable pour diagnostiquer une maladie cardiaque structurale chez les chiens et les chats^{2,3}. Cependant, l'accès à un cardiologue vétérinaire n'est pas toujours possible pour tous les patients. La mesure du NT-proBNP peut donc constituer une solution informative et économique, particulièrement dans le cadre du dépistage d'une maladie cardiaque subclinique, tout en fournissant des renseignements sur la présence éventuelle d'une maladie cardiaque ou respiratoire sous-jacente chez les chiens et les chats présentant une détresse respiratoire. La mesure du NT-proBNP est également utile pour évaluer les chiens de petites et moyennes races, en bonne santé qui présentent un souffle cardiaque.

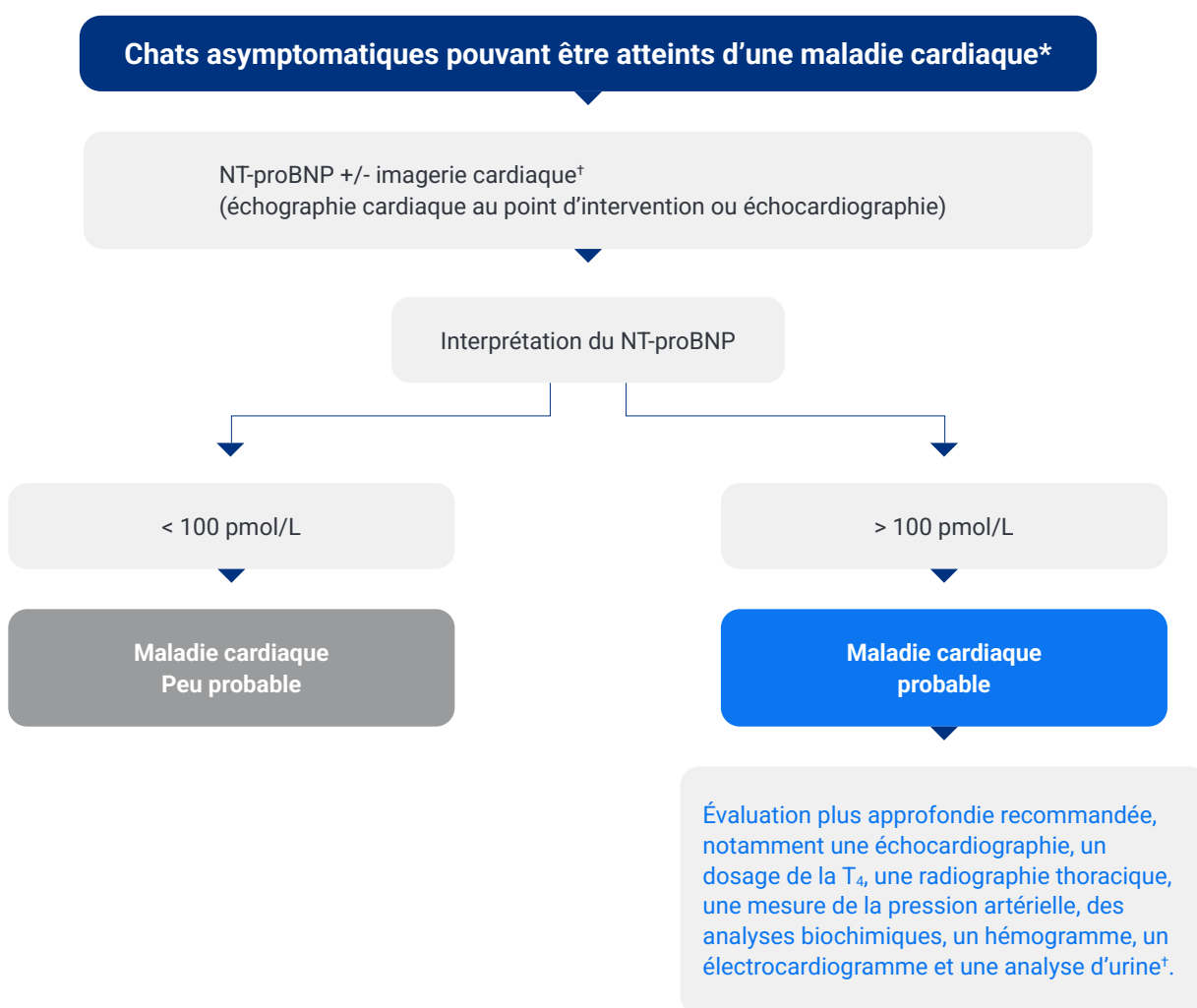
Comment le test Catalyst™ proBNP peut-il aider?

La mesure du NT-proBNP au point d'intervention peut être utile dans trois scénarios cliniques clés :

Le chat présente-t-il une maladie cardiaque subclinique (occulte)?

Environ 1 chat sur 6 est atteint d'une maladie cardiaque, mais tous les cas ne s'accompagnent pas d'un souffle cardiaque^{4,5}. En revanche, 1 chat sur 4 apparemment en bonne santé peut présenter un souffle, mais moins de la moitié de ces chats présenteront des signes de cardiomyopathie à l'échocardiographie⁴⁻⁷. Par conséquent, il

est difficile de déterminer avec précision si un chat présente une maladie cardiaque subclinique à partir du seul examen clinique. La présence d'un test précis et fiable au point d'intervention permettant de quantifier le NT-proBNP peut fournir des renseignements utiles pour faciliter l'évaluation rapide et efficace du risque de maladie cardiaque chez les chats âgés dans le cadre de leur bilan de santé annuel ou de leur évaluation préanesthésique⁸. Les chats dont le taux de NT-proBNP est supérieur à 100 pmol/L présentent un risque élevé de cardiomyopathie subclinique, et une évaluation cardiaque plus poussée par échocardiographie est recommandée, particulièrement en présence d'un mâle, d'un surpoids ou d'un souffle de grade $\geq 3/6$ (figure 1)^{9,10}.



*Les chats asymptomatiques pouvant présenter un risque accru de maladie cardiaque comprennent les chats ayant un souffle cardiaque, une arythmie ou un bruit de galop détecté à l'auscultation cardiaque.

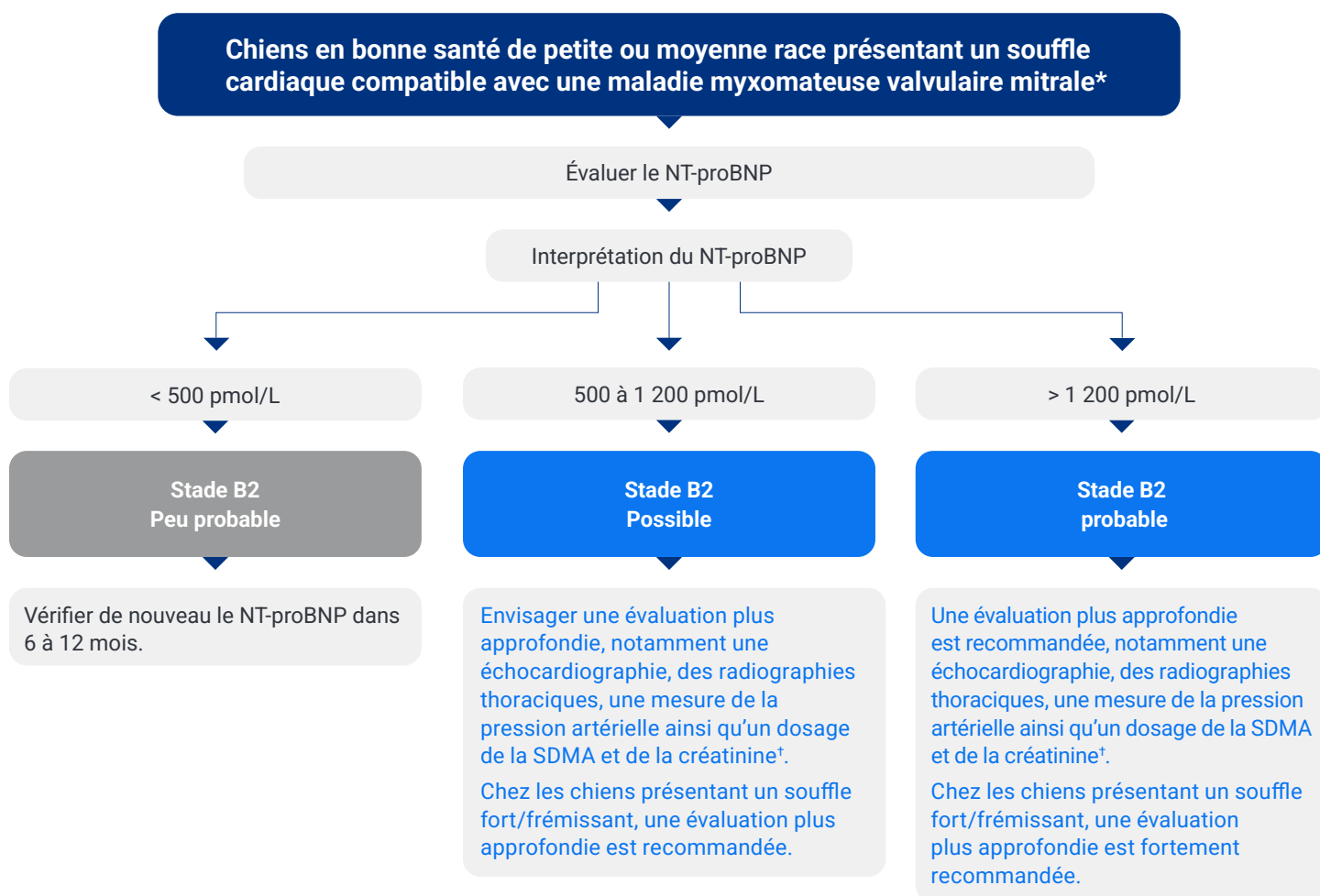
* L'échocardiographie est la technique de référence pour évaluer la structure et la fonction cardiaques. Les chats présentant une augmentation de la taille de l'oreillette gauche, avec ou sans hypertrophie du ventricule gauche détectée par échographie cardiaque au point de service, et un résultat de NT-proBNP > 100 pmol/L sont susceptibles d'être atteints d'une maladie cardiaque. Tenir compte du patient et du client dans le cadre d'une approche diagnostique axée sur un éventail de soins.

Figure 1. Algorithme diagnostique décrivant l'utilisation du NT-proBNP pour évaluer la présence d'une maladie cardiaque subclinique chez les chats asymptomatiques.

Le chien de petite à moyenne race en bonne santé qui présente un souffle et chez qui une MMVM est soupçonnée est-il au stade B1 ou B2 de la maladie?

Les chiens atteints d'une MMVM ne présentent souvent aucun signe clinique, et la seule anomalie détectée à l'examen clinique est un souffle systolique. À l'échocardiographie, les chiens présentant un souffle cardiaque, mais aucun signe de remodelage cardiaque, sont classés au stade B1 de la maladie cardiaque. De nombreux chiens finiront par présenter des signes échocardiographiques d'augmentation du volume de l'oreillette gauche et du ventricule gauche, ce qui correspond au stade B2 de la maladie cardiaque. À ce stade, une intervention médicale est recommandée afin de retarder l'apparition de l'insuffisance cardiaque². Lors de la consultation initiale, il n'est pas possible de déterminer si le chien est au stade B1 ou B2 uniquement à partir de l'examen physique; une échocardiographie est

nécessaire pour déterminer avec certitude le stade de la maladie cardiaque. Des radiographies thoraciques sont recommandées lorsqu'une échocardiographie n'est pas disponible. Cependant, les patients n'ont pas tous accès à une échocardiographie ou à une radiographie. Dans ce cas, la mesure du NT-proBNP peut aider à évaluer la probabilité d'une maladie au stade B2. Lorsque des examens d'imagerie sont disponibles, le NT-proBNP peut être utile pour obtenir des renseignements supplémentaires dans les cas équivoques et comme valeur de référence pour suivre l'évolution au fil du temps. Les études publiées indiquent qu'un chien de petite à moyenne race en bonne santé présentant un souffle compatible avec une MMVM est peu susceptible d'être au stade B2 si sa concentration de NT-proBNP est inférieure à 500 pmol/L. En revanche, les chiens dont la concentration de NT-proBNP est supérieure à 1 200 pmol/L sont susceptibles d'être au stade B2 (figure 2)^{11,12}.



* L'échocardiographie est la technique de référence pour évaluer la structure et la fonction cardiaques. Les radiographies thoraciques et les mesures qui en découlent, notamment le score cardiaque vertébral (VHS) et la taille de l'atrium gauche vertébral (VLAS), peuvent fournir des renseignements sur la taille du cœur. Tenir compte des facteurs liés au patient et au client dans le cadre d'une approche axée sur un éventail de soins pour orienter le choix des examens diagnostiques.

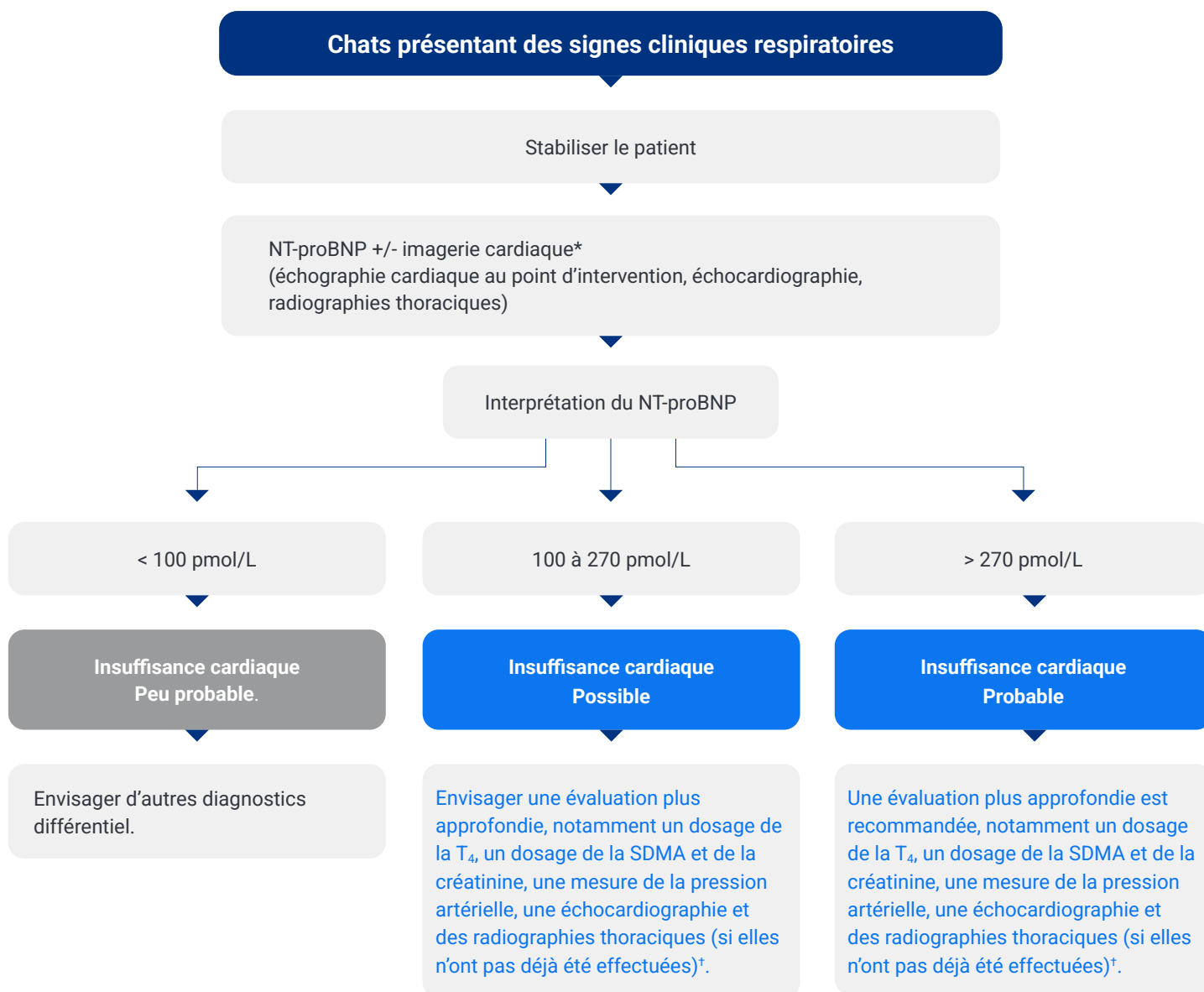
[†] Une évaluation plus approfondie peut comprendre une échocardiographie, une radiographie thoracique, une mesure de la pression artérielle, un hémogramme, des analyses biochimiques, un électrocardiogramme, des tests pour maladies infectieuses, une analyse d'urine et une échographie abdominale.

Figure 2. Algorithme diagnostique décrivant l'utilisation du NT-proBNP pour évaluer la probabilité d'une maladie de stade B2 chez les chiens en bonne santé de petite ou moyenne race présentant un souffle cardiaque compatible avec une MMVM.

Une maladie cardiaque est-elle à l'origine des difficultés respiratoires du chien ou du chat?

Les chiens et les chats en détresse respiratoire se présentent souvent comme des urgences cliniques aiguës. Il peut être difficile de déterminer la cause sous-jacente des signes cliniques à partir du seul examen physique. La mesure du NT-proBNP au point d'intervention peut fournir des renseignements utiles pour aider à déterminer si la détresse respiratoire est causée par une maladie cardiaque ou respiratoire primaire.

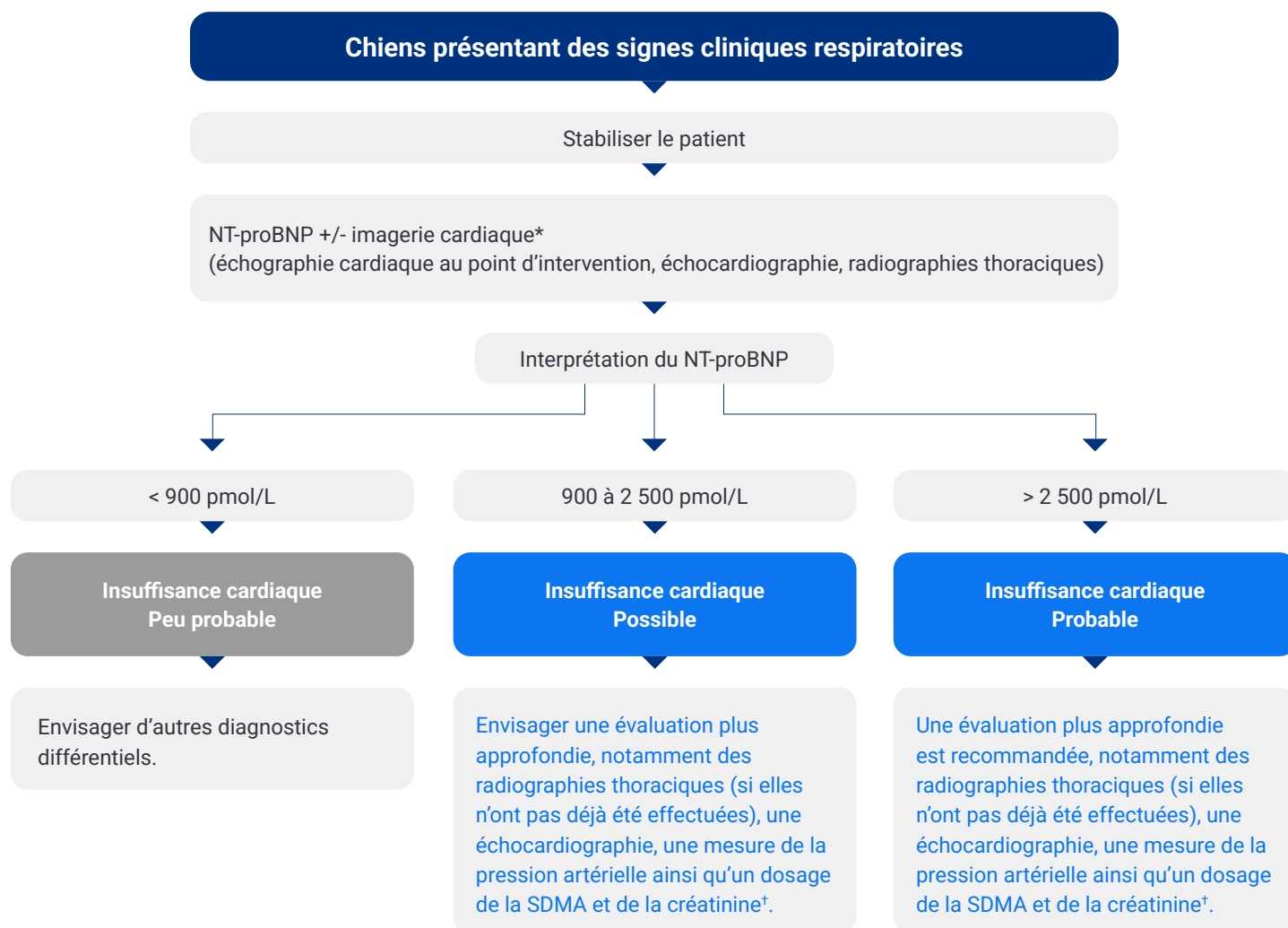
Une concentration supérieure à 270 pmol/L chez les chats (figure 3)¹³ et à 2 500 pmol/L chez les chiens (figure 4)¹⁴ présentant des difficultés respiratoires indique fortement que la détresse cardiaque, plutôt qu'une maladie respiratoire primaire, est à l'origine des signes cliniques. La valeur seuil supérieure du NT-proBNP est passée de 1 800 à 2 500 pmol/L à la suite d'un examen approfondi des données du test Cardiopet® proBNP, des publications sur le NT-proBNP et des commentaires de spécialistes en cardiologie.



* L'échocardiographie est la technique de référence pour évaluer la structure et la fonction cardiaques. Les chats présentant une augmentation de la taille de l'oreillette gauche, avec ou sans hypertrophie ventriculaire détectée par échographie cardiaque au point d'intervention, et un résultat de NT-proBNP > 100 pmol/L sont susceptibles d'être atteints d'une maladie cardiaque. Les radiographies thoraciques sont recommandées chez les patients stabilisés présentant une dyspnée et une tachypnée. Tenir compte des facteurs liés au patient et au client dans le cadre d'une approche axée sur un éventail de soins pour orienter le choix des examens diagnostiques.

† Une évaluation plus approfondie peut comprendre un dosage de la T₄, une mesure de la pression artérielle, une échocardiographie, des radiographies thoraciques, un hémogramme, des analyses biochimiques, un électrocardiogramme et une analyse d'urine.

Figure 3. Algorithme diagnostique décrivant l'utilisation du NT-proBNP pour évaluer la probabilité d'insuffisance cardiaque chez les chats présentant des signes cliniques respiratoires.



* L'échocardiographie est la technique de référence pour évaluer la structure et la fonction cardiaques. Les radiographies thoraciques sont recommandées chez les patients stabilisés présentant une dyspnée, une tachypnée et de la toux. Tenir compte des facteurs liés au patient et au client dans le cadre d'une approche axée sur un éventail de soins pour orienter le choix des examens diagnostiques.

† Une évaluation plus approfondie peut comprendre des radiographies thoraciques, une échocardiographie, une mesure de la pression artérielle, un hémogramme, des analyses biochimiques, le dépistage de maladies infectieuses, une analyse d'urine, une échographie abdominale et un électrocardiogramme.

Figure 4. Algorithme diagnostique décrivant l'utilisation du NT-proBNP pour évaluer la probabilité d'insuffisance cardiaque chez les chiens présentant des signes cliniques respiratoires.

Le test Catalyst™ proBNP peut-il être utile dans d'autres cas cliniques?

Il existe de nombreux autres scénarios cliniques dans lesquels la mesure du NT-proBNP peut faciliter la prise de décisions cliniques et les soins aux patients, notamment les suivants :

Le NT-proBNP peut être utilisé pour dépister la cardiomyopathie dilatée chez certaines races de chiens à risque.

Les dobermans pinschers et braques de Weimar dont la concentration de NT-proBNP est supérieure à 500 pmol/L¹⁵ et à 405 pmol/L¹⁶, respectivement, présentent un risque accru de maladie cardiaque; une évaluation plus poussée au

moyen d'une échocardiographie et d'un moniteur Holter est recommandée. Ces seuils sont propres à chaque race et ne peuvent pas être généralisés à tous les chiens.

Évaluation de l'ascite chez les chiens

Le NT-proBNP peut aider à distinguer les causes cardiaques et non cardiaques de l'ascite non hémorragique. Une étude a révélé que la concentration médiane de NT-proBNP chez les chiens présentant une ascite non hémorragique d'origine cardiaque (4 510 pmol/L) était supérieure à celle observée chez les chiens dont l'ascite était d'origine non cardiaque (739 pmol/L)¹⁷. Les deux groupes pouvaient être distingués avec une sensibilité de 54 % et une spécificité de 86 % à l'aide d'une valeur seuil de NT-proBNP de 4 092 pmol/L.

Évaluation de la réponse au traitement et pronostic à long terme chez les chiens

Dans une étude menée auprès de 30 chiens atteints d'une MMVM au stade B2, la concentration plasmatique moyenne de NT-proBNP a diminué de façon significative, passant de 1 615 pmol/L à 959 pmol/L après 7 à 10 jours de traitement au pimobendane¹⁸. Dans une étude portant sur 168 chiens atteints d'une MMVM préclinique, une concentration de NT-proBNP > 1 500 pmol/L était associée à un risque accru d'insuffisance cardiaque ou de décès d'origine cardiaque¹⁹.

Prédiction de la gravité de la maladie cardiaque chez les chats

Les concentrations plasmatiques médianes de NT-proBNP chez les chats atteints de CMH légère (216 pmol/L), modérée (283 pmol/L) et grave (840 pmol/L) étaient significativement supérieures à celles des chats témoins en bonne santé (19 pmol/L)²⁰.

Évaluation de la réponse au traitement et pronostic à long terme chez les chats

Dans une étude portant sur 31 chats atteints d'insuffisance cardiaque congestive (ICC), les concentrations sériques médianes de NT-proBNP ont diminué de façon significative entre l'admission (1 713 pmol/L) et le congé (902 pmol/L) et entre l'admission et la réévaluation effectuée 7 à 10 jours plus tard (1 124 pmol/L)²¹. Dans une autre étude portant sur 25 chats atteints de cardiomyopathie et d'ICC, les concentrations sériques médianes initiales de NT-proBNP étaient significativement plus élevées chez les chats décédés (> 1 500 pmol/L, n = 13) que chez ceux qui étaient vivants (780 pmol/L, n = 12) au moment du suivi²².

Y a-t-il d'autres facteurs à prendre en compte lors de l'interprétation des résultats du test Catalyst proBNP?

Fonction rénale

Le NT-proBNP est principalement éliminé par les reins. Par conséquent, une insuffisance rénale importante ou une azotémie prérénale ou postrénale peut entraîner une augmentation des concentrations. Les concentrations de NT-proBNP doivent donc toujours être interprétées conjointement avec des biomarqueurs de la fonction rénale, comme la SDMA, la créatinine et la densité urinaire^{23, 24}.

Hyperthyroïdie

L'hyperthyroïdie peut entraîner une cardiopathie secondaire chez les chats et provoquer une augmentation des concentrations de NT-proBNP^{25, 26}. Toutefois, une augmentation des concentrations de NT-proBNP chez un chat atteint d'hyperthyroïdie ne doit pas être

automatiquement considérée comme étant causée par des concentrations élevées de thyroxine, puisque l'hyperthyroïdie et la cardiomyopathie peuvent survenir simultanément; comme deux processus pathologiques indépendants distincts. Chez les chats atteints d'hyperthyroïdie qui présentent une concentration élevée de NT-proBNP, cette concentration doit être surveillée après le traitement de l'hyperthyroïdie. Les chats dont les concentrations de NT-proBNP demeurent élevées après le retour à un état euthyroïdien devraient faire l'objet d'une évaluation cardiaque plus approfondie.

Race

Des différences liées à la race ont été signalées dans les concentrations de NT-proBNP^{27,28}. Les lignes directrices d'interprétation concernent une population canine générale, puisque les intervalles de référence propres à chaque race n'ont été décrits que pour un petit nombre de races de chiens. Parmi les intervalles de référence propres à certaines races qui ont été publiés figurent ceux du chihuahua (125 à 2 121 pmol/L)²⁹, du labrador retriever (275 à 2 100 pmol/L)³⁰ et du saluki (250 à 769 pmol/L)³¹. Contrairement aux chiens, il n'a pas été démontré que la race avait une incidence sur les concentrations de NT-proBNP chez les chats³².

Variation individuelle

Les concentrations de NT-proBNP peuvent varier considérablement chez les chiens en bonne santé^{30,33,34} et chez les chiens atteints d'une maladie cardiaque^{34,35}. De même, les concentrations de NT-proBNP peuvent varier considérablement chez les chats en bonne santé³⁶. Lorsque le patient ne présente aucune maladie cardiaque ou seulement une maladie cardiaque très précoce, la mesure des concentrations de NT-proBNP peut aider à déterminer si les variations observées sont cliniquement pertinentes pour ce patient. Les chiens et les chats dont les concentrations de NT-proBNP augmentent de 60 % devraient faire l'objet d'une réévaluation plus approfondie de leur santé cardiaque.

Résumé

Le test Catalyst™ proBNP est un dosage immunologique spécialement conçu pour s'harmoniser avec le test Cardiopet™ proBNP afin de fournir des résultats quantitatifs de NT-proBNP au point d'intervention chez les chiens et les chats. Le test Catalyst proBNP offre une vaste plage dynamique et fournit des résultats en 16 minutes environ à partir d'échantillons de plasma hépariné au lithium et de sérum. La mesure précise et fiable du NT-proBNP pendant la consultation permet de communiquer rapidement et en personne avec les propriétaires d'animaux. Cela favorise non seulement une prise de décision concertée, mais peut également améliorer la compréhension des clients et leur adhésion aux recommandations diagnostiques et thérapeutiques subséquentes.

Références

1. Bode L, Lau S. Interpreting cardiac biomarkers in small animal practice. *In Pract.* 2023;45(7):372–382. doi:10.1002/inpr.349
2. Keene BW, Atkins CE, Bonagura JD, et al. ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *J Vet Intern Med.* 2019;33(3):1127–1140. doi:10.1111/jvim.15488
3. Luis Fuentes V, Abbott J, Chetboul V, et al. ACVIM consensus statement guidelines for the classification, diagnosis, and management of cardiomyopathies in cats. *J Vet Intern Med.* 2020;34(3):1062–1077. doi:10.1111/jvim.15745
4. Paige CF, Abbott JA, Elvinger F, Pyle RL. Prevalence of cardiomyopathy in apparently healthy cats. *JAVMA.* 2009;234(11):1398–1403. doi:10.2460/javma.234.11.1398
5. Payne JR, Brodbelt DC, Luis Fuentes V. Cardiomyopathy prevalence in 780 apparently healthy cats in rehoming centres (the CatScan study). *J Vet Cardiol.* 2015;17 Suppl 1:S244–S257. doi:10.1016/j.jvc.2015.03.008
6. Nakamura RK, Rishniw M, King MK, Sammarco CD. Prevalence of echocardiographic evidence of cardiac disease in apparently healthy cats with murmurs. *J Feline Med Surg.* 2011;13(4):266–271. doi:10.1016/j.jfms.2010.12.007
7. Côté E, Manning AM, Emerson D, Laste NJ, Malakoff RL, Harpster NK. Assessment of the prevalence of heart murmurs in overtly healthy cats. *JAVMA.* 2004;225(3):384–388. doi:10.2460/javma.2004.225.384
8. Dhaliwal R, Boynton E, Carrera-Justiz S, et al. 2023 AAHA Senior Care Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2023;59(1):1–21. doi:10.5326/JAAHA-MS-7343
9. Carter R, Partington C, Novo Matos J. Accuracy of combined signalment, physical examination and cardiac biomarkers in screening cats with asymptomatic murmurs for cardiac disease. *J Vet Intern Med.* 2026;40(1):aala037. doi:10.1093/jvimsj/aala037
10. Lu TL, Côté E, Kuo YW, Wu HH, Wang WY, Hung YW. Point-of-care N-terminal pro B-type natriuretic peptide assay to screen apparently healthy cats for cardiac disease in general practice. *J Vet Intern Med.* 2021;35(4):1663–1672. doi:10.1111/jvim.16156
11. Wesselowski S, Gordon SG, Fries R, et al. Use of physical examination, electrocardiography, radiography, and biomarkers to predict echocardiographic stage B2 myxomatous mitral valve disease in preclinical Cavalier King Charles Spaniels. *J Vet Cardiol.* 2023;50:1–16. doi:10.1016/j.jvc.2023.10.001
12. Wilshaw J, Rosenthal SL, Wess G, et al. Accuracy of history, physical examination, cardiac biomarkers, and biochemical variables in identifying dogs with stage B2 degenerative mitral valve disease. *J Vet Intern Med.* 2021;35(2):755–770. doi:10.1111/jvim.16083
13. Fox PR, Oyama MA, Reynolds C, et al. Utility of plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) to distinguish between congestive heart failure and non-cardiac causes of acute dyspnea in cats. *J Vet Cardiol.* 2009;11 Suppl 1:S51–S61. doi:10.1016/j.jvc.2008.12.001
14. Fox PR, Oyama MA, Hezzell MJ, et al. Relationship of plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide concentrations to heart failure classification and cause of respiratory distress in dogs using a 2nd generation ELISA assay. *J Vet Intern Med.* 2015;29(1):171–179. doi:10.1111/jvim.12472
15. Wess G, Domenech O, Dukes-McEwan J, Häggström J, Gordon S. European Society of Veterinary Cardiology screening guidelines for dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *J Vet Cardiol.* 2017;19(5):405–415. doi:10.1016/j.jvc.2017.08.006
16. Filipčejová Z, Metelková L, Kosková B, et al. The occurrence of preclinical dilated cardiomyopathy in the Weimaraner dog breed and the prognostic importance of cardiac markers. *Acta Vet Brno.* 2024;93:397–404. doi:10.2754/avb202493040397
17. Morey AGN, Lamb KE, Karna JJ, et al. N-terminal brain natriuretic peptide, cardiac troponin-I, and point-of-care ultrasound in dogs with cardiac and noncardiac causes of nonhemorrhagic ascites. *J Vet Intern Med.* 2023;37(3):900–909. doi:10.1111/jvim.16702
18. Kaplan JL, Visser LC, Gunther-Harrington CT, et al. Effect of standard-dose and high-dose pimobendan on select indices of renal and cardiac function in dogs with American College of Veterinary Internal Medicine stage B2 myxomatous mitral valve disease. *J Vet Intern Med.* 2022;36(6):1892–1899. doi:10.1111/jvim.16537
19. Borgarelli M, Ferasin L, Lamb K, et al. The predictive value of clinical, radiographic, echocardiographic variables and cardiac biomarkers for assessing risk of the onset of heart failure or cardiac death in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease enrolled in the DELAY study. *J Vet Cardiol.* 2021;36:77–88. doi:10.1016/j.jvc.2021.04.009
20. Wess G, Daisenberger P, Mahling M, Hirschberger J, Hartmann K. Utility of measuring plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide in detecting hypertrophic cardiomyopathy and differentiating grades of severity in cats. *Vet Clin Pathol.* 2011;40(2):237–244. doi:10.1111/j.1939-165X.2011.00305.x
21. Pierce KV, Rush JE, Freeman LM, Cunningham SM, Yang VK. Association between survival time and changes in NT-proBNP in cats treated for congestive heart failure. *J Vet Intern Med.* 2017;31(3):678–684. doi:10.1111/jvim.14690
22. Liu M, Köster LS, Fosgate GT, et al. Cardiovascular-renal axis disorder and acute-phase proteins in cats with congestive heart failure caused by primary cardiomyopathy. *J Vet Intern Med.* 2020;34(3):1078–1090. doi:10.1111/jvim.15757
23. Lalor SM, Connolly DJ, Elliott J, Syme HM. Plasma concentrations of natriuretic peptides in normal cats and normotensive and hypertensive cats with chronic kidney disease. *J Vet Cardiol.* 2009;11 Suppl 1:S71–S79. doi:10.1016/j.jvc.2009.01.004
24. Hezzell MJ, Foster JD, Oyama MA, et al. Measurements of echocardiographic indices and biomarkers of kidney injury in dogs with chronic kidney disease. *Vet J.* 2020;255:105420. doi:10.1016/j.tvjl.2019.105420
25. Menaut P, Connolly DJ, Volk A, et al. Circulating natriuretic peptide concentrations in hyperthyroid cats. *J Small Anim Pract.* 2012;53(12):673–678. doi:10.1111/j.1748-5827.2012.01301.x
26. Sangster JK, Panciera DL, Abbott JA, Zimmerman KC, Lantis AC. Cardiac biomarkers in hyperthyroid cats. *J Vet Intern Med.* 2014;28(2):465–472. doi:10.1111/jvim.12259
27. Couto KM, Iazbik MC, Marin LM, et al. Plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide concentration in healthy retired racing Greyhounds. *Vet Clin Pathol.* 2015;44(3):405–409. doi:10.1111/vcp.12266
28. Sjöstrand K, Wess G, Ljungvall I, et al. Breed differences in natriuretic peptides in healthy dogs. *J Vet Intern Med.* 2014;28(2):451–457. doi:10.1111/jvim.12310
29. Galizzi A, Dossi G, Pocar P, Borromeo V, Locatelli C. Plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and urinary aldosterone-to-creatinine ratio in healthy Chihuahuas. *BMC Vet Res.* 2024;20(1):501. doi:10.1186/s12917-024-04344-w
30. Gomart S, Allaway D, Harrison M, et al. Long-term biological variability and the generation of a new reference interval for plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in Labrador retrievers. *J Small Anim Pract.* 2020;61(6):368–373. doi:10.1111/jsap.13136
31. Brennan C, Gunasekaran T, Sanders RA. Evaluation of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide levels in healthy North American Salukis with normal echocardiographic measurements. *PLoS One.* 2022;17(1):e0260079. doi:10.1371/journal.pone.0260079
32. Hanås S, Holst BS, Höglund K, Häggström J, Tidholm A, Ljungvall I. Effect of feline characteristics on plasma N-terminal-prohormone B-type natriuretic peptide concentration and comparison of a point-of-care test and an ELISA test. *J Vet Intern Med.* 2020;34(3):1187–1197. doi:10.1111/jvim.15754
33. Kelliham HB, Oyama MA, Reynolds CA, Stepien RL. Weekly variability of plasma and serum NT-proBNP measurements in normal dogs. *J Vet Cardiol.* 2009;11 Suppl 1:S93–S97. doi:10.1016/j.jvc.2009.03.003
34. Ruauux C, Scollan K, Suchodolski JS, Steiner JM, Sisson DD. Biologic variability in NT-proBNP and cardiac troponin-I in healthy dogs and dogs with mitral valve degeneration. *Vet Clin Pathol.* 2015;44(3):420–430. doi:10.1111/vcp.12268
35. Winter RL, Saunders AB, Gordon SG, Buch JS, Miller MW. Biologic variability of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in healthy dogs and dogs with myxomatous mitral valve disease. *J Vet Cardiol.* 2017;19(2):124–131. doi:10.1016/j.jvc.2016.11.001
36. Harris AN, Estrada AH, Gallagher AE, et al. Biologic variability of N-terminal pro-brain natriuretic peptide in adult healthy cats. *J Feline Med Surg.* 2017;19(2):216–223. doi:10.1177/1098612X15623825

Publié en août 2026.

Les renseignements contenus dans le présent document sont fournis à titre indicatif seulement. Comme pour tout diagnostic ou traitement, vous devez faire preuve de jugement clinique pour chaque patient en vous fondant sur une évaluation complète, notamment les antécédents, le tableau clinique et l'ensemble des données de laboratoire. Pour tout traitement médicamenteux ou programme de suivi, consultez les notices des produits pour obtenir une description complète des posologies, des indications, des interactions et des mises en garde.