

Les groupes sanguins du Chat : nouveautés

A. NECTOUX⁽¹⁾, DV, Ancien Interne AC
M. GUIDETTI⁽²⁾, MSc
Responsable Recherche et Développement
I. GOY-THOLLOT⁽¹⁾, DV, PhD, Dip. ECVECC

1. Unité SIAMU
VetAgro Sup Campus vétérinaire
1 avenue Bourgelat - 69280 Marcy-l'Étoile
2. Laboratoires DIANOV
11-13 rue des Aulnes - 69760 Limonest

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Être capable de :

- connaître les systèmes de groupes sanguins découverts au sein de l'espèce féline ;
- anticiper les conséquences cliniques d'une incompatibilité de groupe sanguin chez le Chat.

Déclaration publique d'intérêts sous la responsabilité du ou des auteurs :
Les kits de groupage sanguin AB sont fabriqués par le laboratoire Alvedia et sont offerts au SIAMU dans le cadre d'une collaboration.

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).

Les groupes sanguins du Chat ont une importance clinique majeure pour la médecine transfusionnelle et la reproduction au sein cette espèce.

L'

Homme et les animaux domestiques ont plusieurs systèmes de groupes sanguins avec ou sans allo-anticorps (AC) naturels. □

Antigènes érythrocytaires

Depuis 1912, l'étude des groupes sanguins félines a permis de mettre en évidence l'existence d'antigènes à la surface des érythrocytes.

Des décennies plus tard, le déterminisme monogénique autosomique du système AB est identifié avec l'existence d'un troisième allèle a^{ab} permettant d'établir le mode de transmission des groupes sanguins de ce système : $A > a^{ab} > b$ (TABLEAU 1).

Les antigènes érythrocytaires sont des glycolipides ou des glycoprotéines détectables chez le fœtus à partir du 38^e jour dont la structure est un résidu d'acide sialique.

La structure shingolipidique est différente entre les groupes A et B, avec un acide N-glycolyl-neuraminique (Neu-

Gc) et un acide N-acétyl-neuraminique (NeuAc) respectivement.

Il existe une enzyme, la cytidine monophospho-N-acétyl-neuraminique acide hydroxylase (CMAH), permettant une conversion de NeuAc en NeuGc [1].

Une étude de 2007 montre que la conversion de NeuAc en NeuGc et du groupe félin B en groupe A, résulte d'une mutation de la CMAH [2].

Il existe en réalité plusieurs mutations qui sont homozygotes chez les chats B et hétérozygotes chez les chats A, chez qui la CMAH est alors active (FIGURE 1).

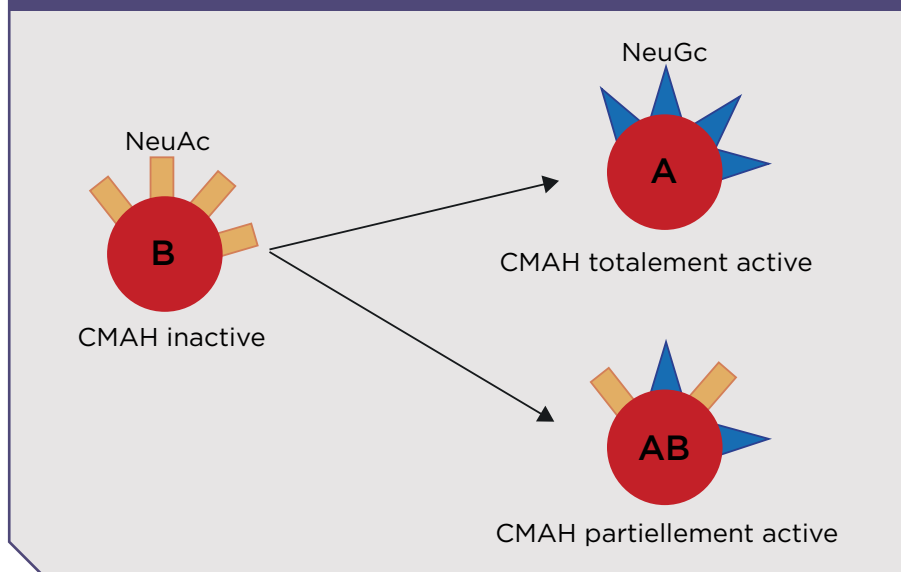
Les mutations spécifiques chez les chats de groupe AB n'ont pas pu être identifiées à ce jour mais de nouvelles études sur l'analyse du génome sont en cours.

La distribution des groupes sanguins varie significativement selon le lieu géographique et la race, bien que le type A reste le plus représenté dans le monde.

Tableau 1. Phénotypes et génotypes dans le système sanguin félin AB.

Phénotype	A	AB	B
Génotype	A/A ou A/ a^{ab} ou A/b	a^{ab}/a^{ab} ou a^{ab}/b	B/B

Figure 1 : Action de la cytidine monophospho-N-acétyl-neuraminique acide hydroxylase (CMAH).



Pour le groupe AB, les études tendent à montrer qu'il n'existerait pas ou peu d'activité hémolytante ou agglutinante.

De récentes études mettent en évidence la possibilité d'une allo-immunisation chez le Chat avec le développement d'allo-AC après une transfusion de sang total [5].

Autres systèmes sanguins

Depuis plusieurs années, certains auteurs suspectent la présence de nouveaux antigènes sanguins distincts du système AB.

En effet, des réactions d'hémolyse post-transfusionnelles ou des *cross-match* incompatibles ont été constatés entre des chats jamais transfusés et de même groupe dans le système AB.

En 2007, l'existence d'allo-AC naturels dirigés contre un nouvel antigène, nommé *Mik*, fut découverte [6].

L'antigénicité et le niveau d'expression de *Mik* sont encore mal connus mais cet antigène serait également exprimé sur les hématies de groupe B et A.

Une étude récente montre une possible allo-immunisation chez le Chat. En effet, certains chats transfusés avec du sang total compatible dans le système AB présentent des *cross-match* incompatibles à partir du deuxième jour posttransfusionnels [5].

Une étude rétrospective montre que la transfusion de sang compatible dans le système AB augmente plus l'hématocrite du receveur si le *cross-match* majeur entre le donneur et le receveur est compatible [7].

L'existence d'antigènes érythrocytaires en

En France, une étude de 1962 donne une prévalence de 85 % de chats A et 15 % de chats B.

De récentes données sur une plus large cohorte, pour le moment non publiées, tendent à ajuster ces valeurs avec une proportion de 85 % de chats A, 13 % de chats B et 2 % de chats AB.

La proportion de type B peut atteindre les 25 à 50 % chez certaines races telles que le Turc Van, l'Angora Turc, le Rex Cornish et le Devon Rex. A l'inverse, certaines races telles que le Siamois et le Birman semblent ne pas posséder d'allèle b[3].

Allo-anticorps naturels

Comme chez l'Homme, et contrairement au Chien, l'espèce féline possède des allo-

AC sans exposition préalable à un produit sanguin.

Ces allo-AC proviennent d'une exposition à certains épitopes présents dans la nature dont l'origine reste pour le moment inconnue.

Ces AC appartiennent à la famille des immunoglobulines (Ig) et particulièrement les IgM, IgG et IgE. Seulement 35 à 40 % des chats de groupe A posséderaient un faible taux d'AC naturels *anti-B* de type hémagglutinines faibles (IgM) ou hémolysines (IgM et IgG).

A l'inverse, la plupart des chats de groupe B posséderaient des titrages en allo-AC *anti-A* élevés majoritairement de type hémolysines et hémagglutinines fortes (IgM) [4].

Tableau 2. Précision des techniques de groupage sanguin félin en carte, en gel et en immunochromatographie par rapport à la technique de référence en tube d'après [9].

Méthode	Taille échantillon	Détection antigène A		Détection antigène B		Précision globale (%)
		Sensibilité (%)	Spécificité (%)	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	
Carte	58	93,2	100	95,7	97,1	91,4
Immuno-chromatographie	58	97,7	100	95,7	97,1	94,8
Gel	490	100	100	100	99,3	99,4

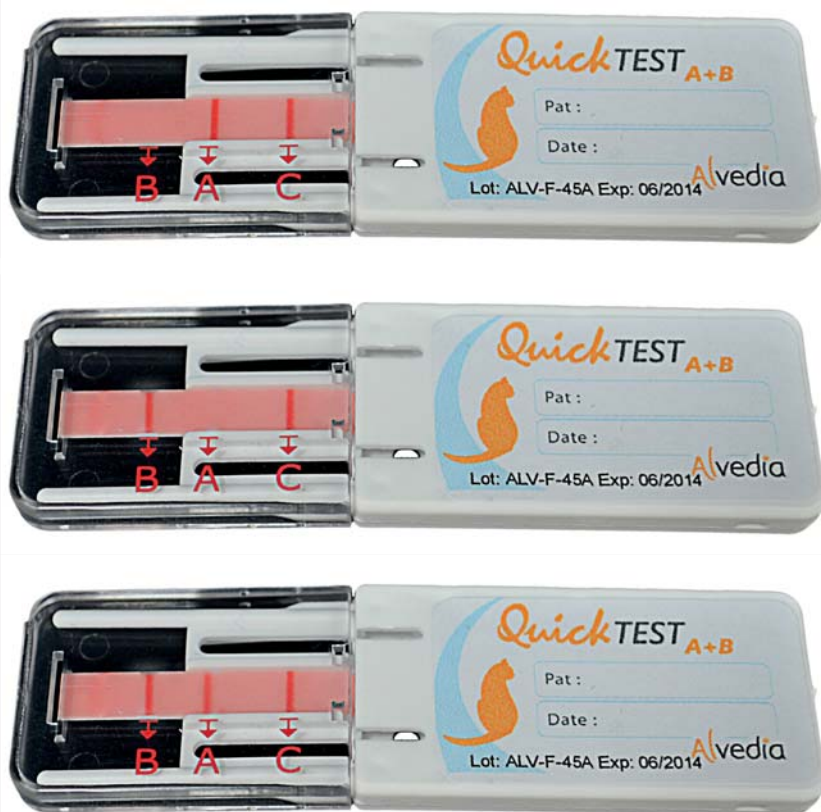


Photo 1 : Test rapide de groupage sanguin dans le système AB par technique d'immuno-chromatographie (©ALVEDIA). La présence d'une bande rouge à la position marquée "A" ou "B" indique l'expression de l'antigène correspondant sur la membrane des hématies. La marque "C" indique un contrôle utilisant un anticorps monoclonal anti-glycophile.

dehors du système AB semble se confirmer. Leur impact clinique et leur connaissance approfondie restent à préciser.

Importance clinique

La connaissance et la compréhension des systèmes de groupes sanguins félines se révèlent primordiales afin d'éviter les réactions transfusionnelles ou la maladie hémolytique néonatale.

Une réaction transfusionnelle correspond à l'ensemble des modifications métaboliques ou immunologiques étant à l'origine d'effets indésirables aigus ou différés chez le receveur lors d'une transfusion d'un produit sanguin.

Un millilitre de sang incompatible suffit à provoquer une réaction transfusionnelle aiguë chez un chat, pouvant conduire à son décès dans près de 30 % des cas [8].

Les réactions transfusionnelles hémolytiques immunologiques font intervenir une réaction antigènes-AC.

La maladie hémolytique néonatale ou isoérythrolyse néonatale est liée à l'ingestion des allo-AC maternels, *anti-A* et, dans une moindre mesure, *anti-B*, contenus dans le colostrum de la mère.

Le transfert de l'immunité ne se fait pas lors de la vie foetale du chaton car la placenta endothéliochoriale dans l'espèce féline ne permet pas le passage des immunoglobulines.

La prévalence de cette maladie au sein de l'espèce varie de 0 à 25 % selon la race et le lieu géographique. Elle a un impact économique fort dans les élevages de chats de race.

Groupage et tests de compatibilité

Du fait d'une prévalence significative du groupe B en France et de l'existence d'allo-AC naturels contre des antigènes érythrocytaires hors système AB, le groupage sanguin est indispensable et les tests de compatibilité sanguine tendent à se systématiser avant toute transfusion de produit sanguin.

Il existe à ce jour plusieurs méthodes de groupage pour le système AB qui ont été comparées dans plusieurs études (TABLEAU 2) [9].

Parmi ces méthodes, certaines sont destinées à un usage en laboratoire (test sur plaque ou en tube, cytométrie en flux, agglutination sur gel) tandis que d'autres sont disponibles au chevet du patient (agglutination sur carte, typage par immunochromatographie).

La technique donnant de meilleurs résultats en pratique en clientèle est l'immunochromatographie (Quick Test, Lab Test A+B, ALVEDIA®, PHOTO 1) [9,10].

Les autres systèmes de groupes sanguins félines étant pour le moment mal connus, aucune technique de groupage n'a été développée.

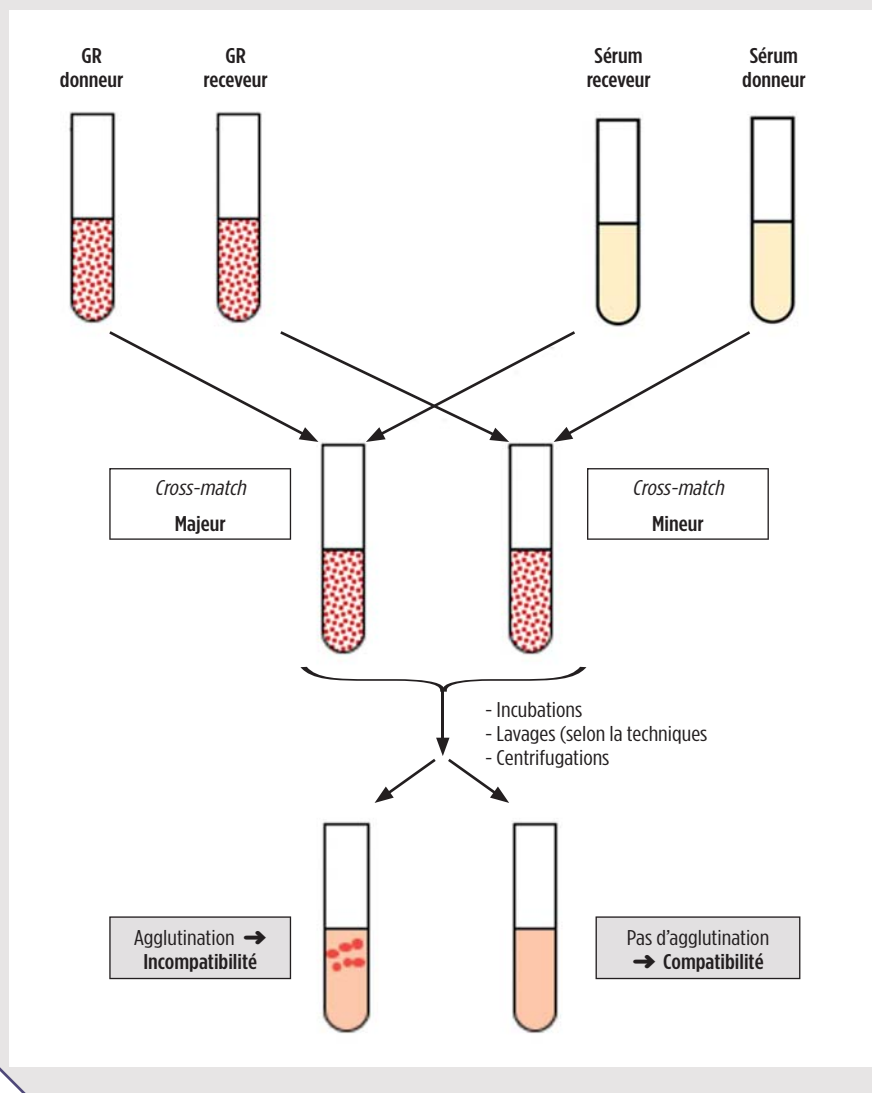
En médecine vétérinaire, plusieurs tests de compatibilité sanguine, *cross-match*, existent. Les premières méthodes mises au point chez le Chat sont les méthodes en carte et en tube, qui comprennent de nombreuses étapes fastidieuses de lavage des hématies, d'incubation et de centrifugation (FIGURE 2).

Ces méthodes sont difficiles à réaliser, faussées par la "rouleau formation" du Chat, la lecture des résultats est opérateur-dépendante et présente un manque de standardisation.

Des techniques en gel sont en cours d'étude pour mettre au point un test *cross-match* rapide et efficace utilisable en clientèle.

Figure 2 : Description générale du principe du test *cross-match*.

Il permet en effet d'identifier la présence d'anticorps dans le sérum du receveur contre les antigènes des GR du donneur (*cross-match* majeur) ou la présence d'anticorps dans le sérum du donneur contre les antigènes des GR du receveur (*cross-match* mineur) (thèse d'exercice de L. PILOD [11]).



MÉMO

- Un seul système de groupes sanguins est pour l'instant identifié avec certitude chez le Chat, le système AB.
- Il existe des antigènes érythrocytaires hors système AB chez le Chat.
- La pertinence clinique et le génotype des nouveaux antigènes érythrocytaires sont pour l'instant inconnus.
- Une incompatibilité sanguine a des conséquences cliniques importantes en médecine transfusionnelle et en reproduction.
- Le groupage sanguin et les tests de compatibilité sont des outils indispensables pour limiter les risques d'incompatibilité.

>> À LIRE...

1. Omi T et coll. Molecular Characterization of the Cytidine Monophosphate-N-Acetylneuraminic Acid Hydroxylase (CMAH) Gene Associated with the Feline AB Blood Group System. Chammas R, editor. PLoS ONE. 2016 ; 11 : e0165000.
2. Bighignoli B et coll. Cytidine monophospho-N-acetylneuraminic acid hydroxylase (CMAH) mutations associated with the domestic cat AB blood group. BMC Genet. 2007 ; 8 : 27.
3. Forcada Y et coll. Frequencies of feline blood types at a referral hospital in the south east of England. J Small Anim Pract. 2007 ; 48 : 570-3.
4. Gurkan M et coll. Titres of alloantibodies against A and B blood types in non-pedigree domestic cats in Turkey : Assessing the transfusion reaction risk. J Fel Med Surg. 2005 ; 7 : 301-5.
5. Hourani L et coll. Alloimmunisation in transfused patients : serial cross-matching in a population of hospitalised cats. J Fel Med Surg. 2017 ; 19 : 1231-7.
6. Weinstein NM et coll. A newly recognized blood group in domestic shorthair cats : the Mik red cell antigen. J Vet Intern Med. 2007 ; 21 : 287-92.
7. Weltman JG et coll. Influence of cross-match on posttransfusion packed cell volume in feline packed red blood cell transfusion. J Vet Emerg Crit Care. 2014 ; 24 : 429-36.
8. Hohenhaus AE. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animals. Transfus Med Rev. 2004 ; 18 : 117-26.
9. Seth M et coll. Comparison of five blood-typing methods for the feline AB blood group system. Am J Vet Res. 2011 ; 72 : 203-9.
10. Spada E et coll. Evaluation of an Immunochromatographic Test for Feline AB System Blood Typing. J Vet Emerg Crit Care. 2016 ; 26 : 137-41.
11. Pilod L. Les groupes sanguins félins : actualités et études d'une population à Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon. Thèse d'exercice vétérinaire n° 036. 2016. 106p.

Conclusion

Bien qu'un seul système sanguin soit pour l'instant connu chez le Chat, il existe des allo-AC naturels contre de nouveaux antigènes pour l'instant mal identifiés.

L'impact clinique de ces nouveaux antigènes reste à prouver mais ils doivent être pris en compte lors de transfusion d'un produit sanguin ou de reproduction chez le Chat.

La réalisation d'un groupage sanguin chez le Chat est donc *a minima* indispensable et la réalisation d'un test de compatibilité semble primordiale, bien qu'il n'existe pas encore de test rapide en clientèle. □