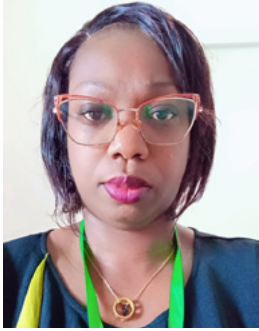


HÉMATOLOGIE/HEMATOLOGY



Proposition d'algorithme décisionnel lors de discordances entre épreuves globulaire (Beth-Vincent) et sérique (Simonin) dans le groupage ABO au laboratoire d'immunologie du CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire)

A proposed decision-making algorithm for discrepancies between red blood cell (Beth-Vincent) and serum (Simonin) tests in ABO blood typing at the Immunology Laboratory of Bouaké University Hospital (Côte d'Ivoire)

Lasme Roselle Charline MEMEL*, Adjoumanvoule Honoré ADOU, Aya Ursule Aniela ASSI-SAHOUIN, Hebert Gautier KOYA

RÉSUMÉ **Introduction.** Le groupage sanguin ABO repose sur deux épreuves complémentaires : l'épreuve globulaire (Beth-Vincent) et l'épreuve sérique (Simonin-Michon). La concordance entre ces tests est essentielle pour la sécurité transfusionnelle. Les discordances persistantes, rares mais critiques, nécessitent une investigation approfondie.

Méthodes et présentation des cas. Treize patients (6 à 73 ans) ont été explorés pour une discordance persistante ABO. Les tests parallèles Beth-Vincent et Simonin ont été réalisés, suivis, en cas de discordance, d'un triple lavage en solution saline des hématies. Les témoins auto, allo et AB ont été systématiquement effectués. Les contextes cliniques incluaient des traumatismes, des anémies, des bilans préopératoires et prénataux. Les antécédents étaient marqués, dans la majorité des cas, par une absence de transfusion antérieure. La majorité des cas présentait un témoin auto positif, évoquant des auto-anticorps, et/ou un témoin AB positif, suggérant une polyagglutinabilité. Les discordances concernaient principalement une opposition entre phénotype ABO direct et inverse (AB/O, A/O, B/O). Ces résultats montrent l'intérêt des témoins dans l'orientation diagnostique et la nécessité d'approches complémentaires.

Conclusion. Cette série illustre l'algorithme décisionnel proposé en cas de discordances persistantes entre les épreuves globulaires et sériques lors du groupage sanguin ABO.

Mots clés: Groupage ABO, Discordance, Autoanticorps, Sécurité transfusionnelle, CHU, Bouaké, Côte d'Ivoire, Afrique subsaharienne

ABSTRACT **Introduction.** ABO blood typing relies on two complementary tests: the red blood cell test (Beth-Vincent) and the serum test (Simonin-Michon). Concordance between these tests is essential for transfusion safety. Persistent discrepancies, though rare, are critical and require thorough investigation.

Methods and case presentation. Thirteen patients (aged 6-73) were examined for persistent ABO discordance. We performed parallel Beth-Vincent and Simonin tests. In the event of discordance, we triple washed the red blood cells in saline solution. Auto-, allo-, and ABO controls were systematically performed. The clinical contexts included trauma, anemia, and preoperative and prenatal assessments. Most patients had no history of previous transfusion. Most cases presented a positive auto control, suggesting the presence of autoantibodies, and/or a positive AB control, indicating polyagglutinability. Discrepancies mainly concerned conflicts between direct and inverse ABO phenotypes (AB/O, A/O, and B/O). These results demonstrate the value of controls in guiding diagnosis and the need for complementary approaches.

Conclusion. This series illustrates the decision-making algorithm proposed for cases with persistent discrepancies between red blood cell and serum tests during ABO blood typing.

Key Words: ABO Typing, Discrepancy, Autoantibodies, Transfusion Safety, University Hospital Center, Bouaké, Côte d'Ivoire, Sub-Saharan Africa

Introduction

Le groupage sanguin ABO repose sur deux épreuves complémentaires : l'épreuve globulaire (Beth-Vincent), qui recherche les antigènes A et B à la surface des hématies, et l'épreuve sérique (Simonin Michon), qui permet de détecter les anticorps anti-A et anti-B présents dans le plasma [7]. La concordance entre ces épreuves est essentielle pour garantir la sécurité transfusionnelle et éviter les erreurs de groupage [15]. Une divergence entre les résultats de Beth-Vincent et de Simonin constitue avant tout un signal d'alerte, indiquant la nécessité d'une vérification approfondie et d'une investigation sérologique complémentaire, afin de prévenir toute incompatibilité ABO susceptible de provoquer des réactions hémolytiques aiguës, un choc, une insuffisance rénale ou un décès [3,12]. La règle dite « 4 × 2 » (deux techniques, deux techniciens, deux prélèvements, deux lots de réactifs) est recommandée pour minimiser les erreurs analytiques [11]. Toutefois, conformément à l'arrêté du 15 mai 2018 de la République française (JORF n°0116 du 23 mai 2018) fixant les conditions de réalisation des examens de biologie médicale d'immuno-hématologie érythrocytaire, et à l'instruction du 16 novembre 2021 relative à la réalisation de l'acte transfusionnel, il est précisé qu'en cas de technique manuelle, la détermination du phénotype érythrocytaire doit être effectuée à deux reprises sur le même échantillon biologique, par deux personnes habilitées différentes, chacune saisissant ses résultats de manière indépendante dans le système d'information du laboratoire [16]. Malgré ces conditions rigoureuses et les contrôles qualité mis en œuvre, certaines discordances peuvent persister entre les deux tests, nécessitant une investigation sérologique approfondie. Cette règle, issue des recommandations de bonnes pratiques transfusionnelles, contribue à réduire les risques d'erreurs pré-analytiques et analytiques [1,8,13]. La présente étude visait à rapporter 13 cas cliniques illustrant une discordance persistante entre les épreuves de Beth-Vincent et de Simonin, malgré le respect des procédures de lavage et des protocoles de contrôle qualité.

Introduction

ABO blood typing is based on two complementary tests: the globular test (Beth-Vincent), which detects A and B antigens on red blood cell surfaces, and the serum test (Simonin-Michon), which detects anti-A and anti-B antibodies in plasma [7]. Consistency between these tests is essential to ensure transfusion safety and avoid blood typing errors [15]. Discrepancies between Beth-Vincent and Simonin results primarily serve as warning signs, indicating the need for thorough verification and additional serological investigation. This is necessary to prevent ABO incompatibility, which could cause acute hemolytic reactions, shock, renal failure, or death [3,12].

The “4×2” rule (two techniques, two technicians, two samples, and two sets of reagents) is recommended to minimize analytical errors [11]. However, according to the French Republic's May 15, 2018 decree (JORF No. 0116, May 23, 2018), which outlines the conditions for conducting medical biology tests for erythrocyte immunohematology, as well as the November 16, 2021 instruction regarding transfusion procedures, manual techniques require the erythrocyte phenotype determination to be performed twice on the same sample by two authorized individuals, with each entering their results independently into the laboratory information system [16].

Despite these rigorous conditions and quality controls, discrepancies may persist between the two tests, requiring further serological investigation. This rule, derived from recommendations for good transfusion practices, helps reduce the risk of pre-analytical and analytical errors [1,8,13]. The present study reports 13 clinical cases illustrating persistent discrepancies between the Beth-Vincent and Simonin tests despite compliance with washing procedures and quality control protocols.

Méthodes et présentation des cas

Les 13 cas ont fait l'objet d'un groupage ABO/RH selon la méthodologie suivante : tests parallèles Beth-Vincent et Simonin pour le groupage ABO et épreuve globulaire pour le groupage RH sur plaque d'opaline. Devant la discordance ABO, un lavage triple des hématies des patients a été réalisé à l'aide de solution saline isotonique, suivi après chaque lavage d'une centrifugation à 1 000 g pendant 5 minutes. Ce lavage à une température de 37°C permet d'éliminer les protéines plasmatiques ou les anticorps libres qui pourraient interférer avec les réactifs d'hémagglutination, ce qui réduit les faux positifs [13,14]. Des contrôles qualité des sérums tests et hématies-tests ont été également effectués. La réalisation des témoins auto, allo et AB était systématique. Le témoin allo a consisté en l'ajout d'une goutte d'hématies d'un groupe O à 2 gouttes de plasma du patient, le témoin AB en deux gouttes de plasma AB plus une goutte de culot du patient et le témoin auto en une goutte de culot du patient mêlée à deux gouttes de son propre plasma.

Les âges extrêmes étaient 6 ans et 73 ans (Tableau I). Les contextes cliniques étaient variés. Il s'agissait entre autres de traumatismes crâniens, d'anémie fébrile, de bilans préopératoires et prénataux. Les antécédents étaient marqués par une absence de transfusion sanguine dans la plupart des cas. En revanche, il y avait un cas de transfusion précoce et des terrains immunodéprimés au VIH. Plusieurs cas (ex. : cas 2, 3) présentaient un témoin auto et un témoin AB positifs, suggérant la présence d'autoanticorps. D'autres affichaient un témoin auto positif mais un témoin AB négatif, orientant vers une réactivité auto-spécifique. Le témoin AB positif dans certains cas pouvait évoquer une polyagglutinabilité. Les discordances concernaient principalement une opposition entre phénotype ABO direct et inverse (AB/O, A/O, B/O) (Fig. 1).

Methods and case presentation

Thirteen cases underwent ABO/Rh typing using the following methodology: parallel Beth-Vincent and Simonin tests for ABO typing, as well as a globular test for Rh typing, on an opaline plate. If ABO typing revealed discordance, the patients' red blood cells were washed three times with an isotonic saline solution. After each wash, the cells were centrifuged at 1,000 g for five minutes. Washing at 37°C removes plasma proteins or free antibodies that could interfere with the hemagglutination reagents, thereby reducing false positives [13,14]. Quality controls of the test sera and red blood cells were also performed. Auto, allo, and AB controls were systematically performed. The allo control consisted of adding one drop of group O red blood cells to two drops of the patient's plasma. The AB control consisted of two drops of AB plasma plus one drop of the patient's pellet. The auto control consisted of one drop of the patient's pellet mixed with two drops of their own plasma.

Patient ages ranged from 6 to 73 years (Table I). The clinical contexts varied. These contexts included head trauma, febrile anemia, and preoperative and prenatal assessments. In most cases, there was no history of blood transfusion. However, one case involved early transfusion and HIV-induced immunosuppression. Several cases (e.g., cases 2 and 3) had positive auto and AB controls, suggesting the presence of autoantibodies. Others had a positive auto control but a negative AB control, indicating auto-specific reactivity. A positive AB control in some cases could suggest polyagglutinability. Discrepancies mainly concerned a contrast between direct and inverse ABO phenotypes (AB/O, A/O, and B/O) (Fig. 1).

Proposition d'algorithme décisionnel lors de discordances entre épreuves globulaire (Beth-Vincent) et sérique (Simonin) dans le groupage ABO au laboratoire d'immunologie du CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire)
 A proposed decision-making algorithm for discrepancies between red blood cell (Beth-Vincent) and serum (Simonin) tests in ABO blood typing at the Immunology Laboratory of Bouaké University Hospital (Côte d'Ivoire)

Tableau I: Informations relatives aux cas étudiés
Table I: Information on the cases studied

Cas / Case	Âge / Sexe / Age / Genre	Contexte clinique / Clinical context	Antécédents / History	Résultats témoins (auto/allo/AB) / Control results (auto/allo/AB)	Observations / Observations
1	25 ans / M 25 years/ M	Trauma crânien grave (urgence chirurgicale) / Severe head trauma (surgical emergency)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB+ / Auto+ / Allo+ / AB+	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
2	6 ans / M 6 years/ M	Syndrôme anémique fébrile (pédiatrie) / Febrile anemia syndrome (pediatrics)	Transfusion à J2 de vie / Transfusion on day 2 of life	Auto+ / Allo- / AB+ / Auto+ / Allo- / AB+	Discordance A/O persistante / Persistent A/O discrepancy
3	53 ans / M 53 years/ M	Encéphalopathie (maladies infectieuses) / Encephalopathy (infectious diseases)	9 transfusions, VIH+ / 9 transfusions, HIV+	Auto+ / Allo+ / AB+ / Auto+ / Allo+ / AB+	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
4	11 ans / M 11 years/ M	BPO (chirurgie pédiatrique) / POA (pediatric surgery)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB- / Auto+ / Allo+ / AB-	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
5	55 ans / M 55 years/ M	Dyspnée (urgences médicales) / Dyspnea (medical emergencies)	VIH+ absence de transfusion / VIH+ No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB- / Auto+ / Allo+ / AB-	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
6	48 ans / M 48 years/ M	BPO (externe) / POA (external)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB- / Auto+ / Allo+ / AB-	Discordance B/O persistante / Persistent B/O discrepancy
7	28 ans / F 28 years/ F	Bilan (gynécologie) / Assessment (gynecology)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto- / Allo+ / AB- / Auto- / Allo+ / AB-	Discordance A/O persistante / Persistent A/O discrepancy
8	48 ans / F 48 years/ F	Anémie clinique (urgence médicale) / Clinical anemia (medical emergency)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto- / Allo+ / AB- / Auto- / Allo+ / AB-	Discordance A / O persistante / Persistent AB/O discrepancy
9	17 ans / F 17 years/ F	Anémie décompensée du post-partum (gynécologie) / Postpartum decompensated anemia (gynecology)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB- / Auto+ / Allo+ / AB-	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
10	23 ans / F 23 years/ F	BPO traumatisme crânien grave (gynécologie) / POA severe head trauma (gynecology)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB- / Auto+ / Allo+ / AB-	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
11	46 ans / M 46 years/ M	Bilan (anesthésie réanimation) / Assessment (anesthesia and intensive care)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto- / Allo+ / AB- / Auto- / Allo+ / AB-	Discordance A/O persistante / Persistent A/O discrepancy
12	73 ans / F 73 years/ F	Bilan (oncologie) / Assessment (oncology)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto- / Allo+ / AB- / Auto- / Allo+ / AB-	Discordance AB/O persistante / Persistent AB/O discrepancy
13	57 ans / M 57 years/ M	BPO (stomatologie) / POA (stomatology)	Absence de transfusion / No transfusion	Auto+ / Allo+ / AB+ / Auto+ / Allo+ / AB+	Discordance A/O persistante / Persistent A/O discrepancy

BPO = bilan préopératoire / POA = preoperative assessment

Les résultats des témoins sont notés par « + » pour positif ou « - » pour négatif / Control results are marked with a “+” for positive or a “-” for negative

Le type de discordance est basé sur le groupe indiqué (Beth Vincent / Simonin) : AB vs O, A vs O, B vs O / The type of discordance is based on the group indicated (Beth Vincent/Simonin): AB vs. O, A vs. O, B vs. O

Le groupage RH était positif pour tous les cas étudiés / RH grouping was positive for all cases studied

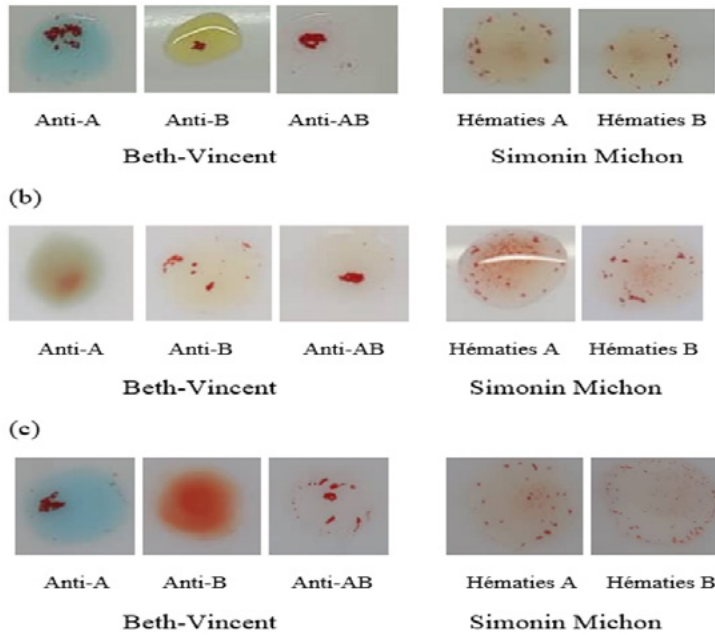


Figure 1 : Discordances des deux épreuves (Beth-Vincent et Simonin Michon) observées au groupage ABO après lavage des hématies et dilution du plasma ;
(a) = AB/O, (b) = B/O et (c) = A/O

Figure 1: Discrepancies between the two tests (Beth-Vincent and Simonin Michon) observed in ABO grouping after washing the red blood cells and diluting the plasma;
(a) = AB/O, (b) = B/O, and (c) = A/O

Discussion

Les discordances persistantes entre les deux épreuves, malgré le lavage et les contrôles qualité, évoquaient plusieurs hypothèses. La présence d'autoanticorps (chauds ou froids) pouvait être en cause, entraînant une agglutination non spécifique lorsque le témoin auto est positif [13,14]. Les autoanticorps chauds réagissent habituellement à 37 °C et peuvent agglutiner toutes les cellules, tandis que les autoanticorps froids (IgM) réagissent à basse température. Ces derniers sont le plus souvent polyclonaux dans les formes secondaires post-infectieuses, mais peuvent être monoclonaux lorsqu'ils sont associés à une hémopathie lymphoïde chronique [14].

Dans certains cas, comme chez les patients VIH positifs, l'immunodéficience peut être à l'origine de la discordance observée. Celle-ci résulte généralement d'une absence ou d'une faiblesse de réaction au test de Simonin, liée à un défaut de production d'anticorps, tandis que l'épreuve de Beth-Vincent reste le plus souvent normale, l'expression antigénique des hématies n'étant pas altérée [6]. Les effets liés à l'âge, notamment chez l'enfant (cas 2, 4) ou la personne plus âgée (cas 11), dont les taux d'anticorps peuvent être instables ou peu spécifiques avec une possibilité d'hypogammaglobulinémie, pourraient être aussi des causes de la persistance de la discordance ABO.

Discussion

Despite washing and quality controls, the persistent discrepancies between the two tests suggested several hypotheses. One possibility is the presence of autoantibodies (hot or cold), which can cause non-specific agglutination when the auto control is positive [13,14]. Hot autoantibodies typically react at 37°C and agglutinate all cells, whereas cold autoantibodies (IgM) react at low temperatures. The latter are most often polyclonal in secondary, post-infectious forms but can be monoclonal when associated with chronic lymphocytic leukemia [14].

In some cases, such as with HIV-positive patients, immunodeficiency may cause the observed discordance. This usually results in an absence or weak reaction to the Simonin test due to a defect in antibody production. However, the Beth-Vincent test usually remains normal because the antigenic expression of red blood cells is not altered [6]. Age-related effects, particularly in children (cases 2 and 4) and older adults (case 11), whose antibody levels may be unstable or nonspecific, with the possibility of hypogammaglobulinemia, could also cause persistent ABO incompatibility. Polyagglutinability is a rare but notable cause. It is an uncommon immunological phenomenon caused by the abnormal exposure of "cryptic"

La polyagglutinabilité est une cause rare mais notable. Elle est un phénomène immunologique rare, dû à l'exposition anormale d'antigènes « cryptiques » sur les globules rouges, entraînant leur reconnaissance par des anticorps naturels présents dans la plupart des sérums humains [4]. Cette anomalie pourrait causer une discordance persistante entre les résultats globulaires et sériques, même après lavage, comme observé dans notre cohorte [4]. Ce phénomène doit être suspecté devant un témoin AB positif récurrent et confirmé par des tests enzymatiques ou moléculaires spécifiques [4].

Les sous-groupes antigéniques faibles (par exemple A2, A3) encore appelés phénotypes peu exprimés ou réactions atténuées ou absentes (par exemple discordance A / O), pourraient aussi entraîner des résultats discordants [2].

Ce travail met en avant l'importance d'une interprétation rigoureuse des résultats de groupage ABO, en intégrant systématiquement les témoins (auto, allo, AB) et en appliquant un algorithme décisionnel structuré [1,12,17]. En cas de discordance persistante, le recours à des techniques complémentaires, telles que le gel-test ou le génotypage, peut être envisagé afin de garantir la fiabilité du résultat. Le génotypage est une approche moléculaire particulièrement utile pour élucider des situations complexes, en dehors des contextes d'urgence transfusionnelle où la rapidité d'exécution reste prioritaire. Bien qu'une plateforme de biologie moléculaire soit disponible à Bouaké, le génotypage ABO n'y est pas effectué en routine, en raison de l'absence de réactifs et de financement dédié à ce type d'examen. La gestion des discordances ABO repose exclusivement sur les méthodes sérologiques conventionnelles. En conséquence, malgré l'existence de l'infrastructure technique, le génotypage n'est pas accessible pour la routine diagnostique, et la gestion des discordances ABO repose exclusivement sur les méthodes sérologiques conventionnelles. Ainsi, tant que la discordance n'est pas résolue, la transfusion doit être sécurisée par l'utilisation de globules rouges de groupe O compatibles, afin d'éviter tout risque d'incompatibilité ABO [12,17]. Pour réduire les erreurs de groupage, il est essentiel d'adopter des protocoles standardisés et d'assurer une formation continue du personnel de laboratoire à l'échelle institutionnelle [1]. À plus long terme, établir un registre multicentrique des cas de discordance ABO pourrait améliorer les connaissances épidémiologiques, pour mieux cerner les causes sous-jacentes et optimiser les stratégies de prévention [18].

antigens on red blood cells. This leads to their recognition by natural antibodies present in most human sera [4]. This abnormality can cause persistent discordance between blood cell and serum results, even after washing, as observed in our cohort [4]. This phenomenon should be suspected when a recurrent ABO-positive control is present and confirmed by specific enzymatic or molecular tests [4].

Weak antigenic subgroups (e.g., A2 and A3), also known as attenuated or absent reactions (e.g., A/O discrepancy), could lead to discordant results [2]. This work emphasizes the importance of rigorously interpreting ABO grouping results by systematically integrating controls (auto, allo, and AB) and applying a structured decision algorithm [1,12,17]. In cases of persistent discordance, complementary techniques, such as gel testing or genotyping, may be employed to ensure the reliability of the results. Genotyping, a molecular approach, is particularly useful for elucidating complex situations outside of emergency transfusion contexts, where speed remains a priority. Although a molecular biology platform is available in Bouaké, ABO genotyping is not routinely performed due to a lack of reagents and funding dedicated to this type of testing. Consequently, the management of ABO incompatibilities relies exclusively on conventional serological methods. Consequently, despite the presence of the technical infrastructure, genotyping is unavailable for routine diagnosis, and the management of ABO incompatibilities depends entirely on conventional serological methods. Therefore, until the discrepancy is resolved, transfusions must use compatible type O red blood cells to avoid the risk of ABO incompatibility [12,17]. To reduce grouping errors, it is essential to adopt standardized protocols and ensure the ongoing training of laboratory staff at the institutional level [1]. In the long term, establishing a multicenter registry of ABO mismatch cases could improve epidemiological knowledge and help identify the underlying causes more effectively, thus optimizing prevention strategies [18].

Beyond describing the thirteen cases, this study emphasizes the importance of a practical approach for biologists when discrepancies arise between red blood cell (Beth-Vincent) and serum (Simonin) tests. Washing red blood cells reduces the interference of natural antibodies but may not be sufficient, especially when cold agglutinins or autoantibodies are present. In such cases, additional methods can be employed, such as adsorption on plasma or serum to neutralize

Au-delà de la simple description des 13 cas, cette étude met en évidence l'importance d'une démarche pratique pour le biologiste confronté à des discordances entre les épreuves globulaire (Beth-Vincent) et sérique (Simonin). Le lavage des hématies constitue une étape utile pour réduire l'interférence des anticorps naturels, mais il peut s'avérer insuffisant, notamment en présence d'agglutinines froides ou d'auto-anticorps. Dans ces situations, des approches complémentaires peuvent être envisagées, telles que l'adsorption sur plasma ou sérum pour neutraliser les auto-anticorps, ou la réalisation de l'épreuve de Simonin à 4°C lorsque le test standard est affaibli [5].

Recommandations pratiques et sécurité transfusionnelle

Il est important de rappeler que certaines discordances Beth-Vincent/Simonin peuvent persister malgré les investigations complémentaires. Dans ces cas, la priorité demeure la sécurité transfusionnelle. Il est recommandé de privilégier l'administration de concentrés de globules rouges de groupe O et de respecter strictement les procédures de compatibilité, afin de prévenir tout accident transfusionnel ABO [10]. L'intégration explicite de cette recommandation renforce le lien entre la démarche biologique et la prise en charge clinique, soulignant l'objectif ultime de ce type d'investigation : garantir la sécurité du patient.

Conclusion

Cette série de treize cas cliniques illustre la complexité du groupage ABO lorsque des discordances persistent malgré des conditions analytiques rigoureuses. Ces situations rappellent que la discordance entre les épreuves de Beth-Vincent et de Simonin doit avant tout être considérée comme un signal d'alerte, dont la reconnaissance immédiate constitue un maillon essentiel de la sécurité transfusionnelle. Les résultats soulignent également l'importance du recours systématique aux témoins (auto, allo, AB) et d'une démarche adaptative intégrant, selon le contexte, des techniques complémentaires. Enfin, nous proposons un algorithme décisionnel structuré (Fig. 2) pour renforcer la sécurité transfusionnelle face à ces situations rares mais critiques. Cet algorithme comporte une étape systématique d'autocontrôle, le recours à des techniques de gel et, au besoin, le génotypage ABO [9].

autoantibodies or conducting the Simonin test at 4°C when the standard test is ineffective [5].

Practical recommendations and transfusion safety

It is important to remember that Beth-Vincent/Simonin discrepancies may persist despite additional investigations. In these cases, transfusion safety remains the priority. To prevent any ABO transfusion accidents, it is recommended to administer type O red blood cell concentrates and strictly follow compatibility procedures [10]. Including this recommendation explicitly strengthens the link between the biological approach and clinical management, emphasizing the ultimate goal of this type of investigation: ensuring patient safety.

Conclusion

This series of thirteen clinical cases illustrates the complexity of ABO typing when discrepancies persist despite rigorous analytical conditions. These situations remind us that discrepancies between Beth-Vincent and Simonin tests are primarily a warning sign that must be recognized immediately to ensure transfusion safety. The results also underscore the importance of consistently employing controls (auto, allo, and AB) and adopting an adaptive approach that incorporates supplementary techniques based on the context. Finally, we propose a structured decision-making algorithm (Fig. 2) to enhance transfusion safety in these rare yet critical situations. The algorithm includes a systematic self-monitoring step, the use of freezing techniques, and ABO genotyping if necessary [9].

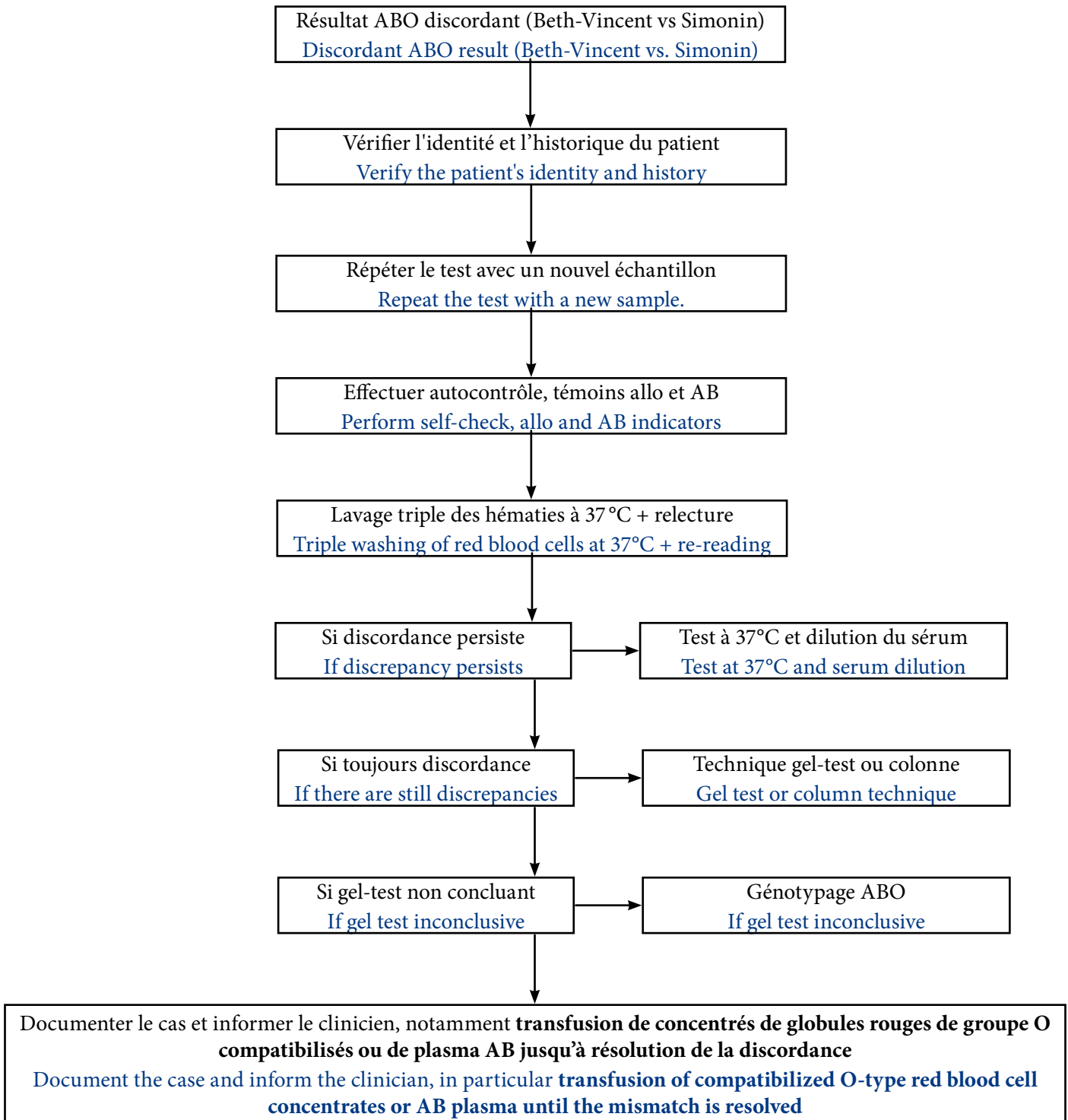


Figure 2: Algorithme décisionnel pour l'investigation d'un résultat ABO discordant entre les méthodes de Beth-Vincent et Simonin [12]. Le diagramme illustre les étapes successives, de la vérification de l'identité et de la répétition du test, aux techniques complémentaires (gel-test, génotypage ABO) et à la documentation du cas. L'étape finale notamment la documentation, la communication et la sécurité transfusionnelle sont essentielles. Ainsi pour la sécurité transfusionnelle, en cas de discordance ABO non résolue, il est recommandé d'utiliser uniquement des concentrés de globules rouges de groupe O compatibles et, si nécessaire, du plasma de type AB pour toute transfusion, jusqu'à ce que la discordance soit complètement élucidée.

Figure 2: Decision algorithm for investigating an ABO mismatch between the Beth-Vincent and Simonin methods [12]. The diagram illustrates the successive steps, from identity verification and test repetition to complementary techniques (gel test, ABO genotyping) and case documentation. The final step, namely documentation, communication, and transfusion safety, is essential. Thus, for transfusion safety, in the event of unresolved ABO discordance, it is recommended to use only compatible O-type red blood cell concentrates and, if necessary, AB-type plasma for any transfusion until the discordance is completely resolved.

Financement

Cette étude n'a reçu aucun financement externe.

Contributions des auteurs et autrices

Lasme Roselle Charline MEMEL a défini le protocole de recherche, réalisé l'analyse statistique des données et rédigé la première version du manuscrit. Lasme Roselle Charline MEMEL et Hebert Gautier KOYA ont contribué à la collecte des données et à l'interprétation des résultats, Adjoumanvoule Honoré ADOU a assuré la supervision scientifique ainsi que la relecture du manuscrit. Aya Ursule Anela ASSI SAHOUIIN a participé à la relecture de la version finale du manuscrit et à l'approbation finale.

Tous les auteurs et autrices ont approuvé la version finale.

Déclaration de liens d'intérêts

Aucun lien d'intérêt n'a été déclaré.

Auteurs / Authors

Lasme Roselle Charline MEMEL* (1), Adjoumanvoule Honoré ADOU (2, adouh3@gmail.com), Aya Ursule Anela ASSI SAHOUIIN (2, assianiela2@gmail.com), Hebert Gautier KOYA (1, Koyablessing@gmail.com)

- Laboratoire d'immunologie du CHU de Bouaké, Côte d'Ivoire
- Laboratoire d'immunologie du CHU de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

Autrice correspondante : dr.rlcmemel@gmail.com

Références / References

- AABB (Association for the Advancement of Blood and Biotherapies). Standards for blood banks and transfusion services. 34rd ed. Bethesda (MD): AABB; 2024.
- ABO Grouping: Overview, Clinical Indications/Applications, Test Performance. 18 sept 2025.
- Ackfeld T, Schmutz T, Guechi Y, Le Terrier C. Blood Transfusion Reactions-A Comprehensive Review of the Literature including a Swiss Perspective. *J Clin Med*. 2022 May 19;11(10):2859. doi: 10.3390/jcm11102859.
- Azzi N, Trougouty N, Seddik R. Polyagglutininability phenomenon: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep*. 2023 Aug 16;17(1):349. doi: 10.1186/s13256-023-04072-z
- Barron CL, Brown MB. The use of polyethylene glycol (PEG) to enhance the adsorption of autoantibodies. *Immunohematology*. 1997;13(4):119-22. PMID: 15387764.
- Berentsen S, Beiske K, Tjønnfjord GE. Primary chronic cold agglutinin disease: an update on pathogenesis, clinical features and therapy. *Hematology*. 2007 Oct;12(5):361-70. doi: 10.1080/10245330701445392.
- Bhallil O, Benseffaj N, Ouadghiri S, Bourhanbour AD, Essakalli M. Le groupage sanguin: difficultés d'interprétation. *J Biol Med*. 2015;3(12):280-5.
- BSH [Internet]. Guidelines for pre-transfusion compatibility procedures in blood transfusion laboratories.

Funding

This study received no external funding.

Authors' contribution

Lasme Roselle Charline MEMEL defined the research protocol, performed the statistical analysis of the data, and drafted the first version of the manuscript. Lasme Roselle Charline MEMEL and Hebert Gautier KOYA contributed to data collection and interpretation of the results, while Adjoumanvoule Honoré ADOU provided scientific supervision and proofread the manuscript. Aya Ursule Anela ASSI SAHOUIIN participated in proofreading the final version of the manuscript and gave final approval.

All authors approved the final version.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

- Cho D, Lee JS, Park JY, Jeon MJ, Song JW, Kim SH, Shin MG, Shin JH, Suh SP, Ryang DW. [Resolution of ABO Discrepancies by ABO Genotyping]. *Korean J Lab Med*. 2006 Apr;26(2):107-13. Korean. doi: 10.3343/kjlm.2006.26.2.107.
- Choi S, Hyun J, Yu H, Cho D. ABO-Incompatible Transfusion Events Reported in Written Judgments and in the Korean Hemovigilance System. *Ann Lab Med*. 2021 Sep 1;41(5):493-498. doi: 10.3343/alm.2021.41.5.493
- Clavier B. Le groupage sanguin en question : actualité et perspectives. *Rev Francoph Lab*. févr 2012;2012(439):43-8. doi: 10.1016/S1773-035X(12)71307-2.
- Fathima S, Killeen RB. ABO Typing Discrepancies. 2025 Feb 26. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. PMID: 36251843.
- Harmening DM. Modern blood banking & transfusion practices. 7th ed. Philadelphia (PA): F.A. Davis; 2019.
- Kishore M, Singh JP, Jain P, Fatma S. Blood grouping in cold agglutinin disease: A preventable medico-legal predicament. *IP J Diagn Pathol Oncol*. 28 déc 2024;9(4):220-3. doi: 10.18231/j.jpdp.2024.045
- Mannessier L, Chiaroni J, Roubinet F, Lejealle A. JLE - Hématologie - Les difficultés du groupage sanguin ABO.
- République française, Ministère des solidarités et de la santé, Direction générale de la santé. Arrêté du 15 mai 2018 fixant les conditions de réalisation des examens de biologie médicale d'immuno-hématologie érythrocytaire.
- Roback JD, Grossman BJ, Harris T, Hillyer CD, editors. Technical manual. 20th ed. Bethesda (MD): AABB; 2020.
- Storry JR, Castilho L, Chen Q, Daniels G, Denomme G, Flegel WA, Gassner C, de Haas M, Hyland C, Keller M, Lomas-Francis C, Moulds JM, Nogues N, Olsson ML, Peyrard T, van der Schoot CE, Tani Y, Thornton N, Wagner F, Wendel S, Westhoff C, Yahalom V. International society of blood transfusion working party on red cell immunogenetics and terminology: report of the Seoul and London meetings. *ISBT Sci Ser*. 2016 Aug;11(2):118-122. doi: 10.1111/voxs.12280.