

Les médicaments qui interfèrent avec les bilans biologiques : revue de la littérature

par Imene Ben Jdidia, Kaouther Zribi, Meriam Boubaker, Amira Brahem, Mouna Sayadi, Marwa Tlijani, Zahra Saidani et Amani Cherif

J. Can. Pharm. Hosp. 2021;74(4):378-85

DOI: 10.4212/c-jhp.v74i4.3200

RÉSUMÉ

Contexte : Le bilan biologique fait partie intégrante du processus de diagnostic qui oriente les décisions de prise en charge thérapeutique. Cependant, ces analyses restent sujettes à des interférences endogènes ou exogènes qui altèrent le résultat.

Objectif : L'objectif de notre travail était de fournir un aperçu actualisé et complet des interférences les plus documentées dues aux médicaments, afin que l'interprétation des résultats soit fiable et la prise en charge du patient, meilleure.

Sources des données : Il s'agit d'une revue systématique exhaustive de la littérature réalisée en 2018. La recherche bibliographique a été réalisée dans différentes bases de données en ligne, à savoir Pubmed, ScienceDirect et Google Scholar.

Sélections des études : Seules les publications en français ou en anglais concernant les médicaments à usage humain ont été retenues. Les interférences avec les examens biologiques, dues aux médicaments, que les investigateurs ont étudiées, concernaient uniquement le dosage sanguin (sérum / plasma).

Extraction des données : Un tableur Excel a servi à exploiter les résultats. Au total, 82 articles ont été retenus. Les interférences étudiées touchaient 47 paramètres biologiques correspondant à différents bilans : bilan hormonal, bilan hépatique, bilan rénal.

Synthèse des données : Les mécanismes rapportés dans notre littérature étaient à 56,9 % d'ordre analytique, à 17,82 % d'ordre physiologique et à 20,11 % d'ordre pharmacologique. Le reste des mécanismes (5,17 %) n'étaient pas définis.

Conclusions : Les cliniciens devraient être vigilants lors de la validation et de l'interprétation des résultats d'un examen biologique pour les patients recevant ces types de médicaments. Enfin le dialogue clinico-biologiste est la meilleure garantie pour éviter des explorations complémentaires inutiles, souvent lourdes et coûteuses.

Mots-clés : médicaments; bilans biologiques; interférence avec les examens biologiques, due aux médicaments (*drug-related laboratory test interference* [DLTI])

Nota : Cet article comprend un document supplémentaire, disponibles à <https://www.cjhp-online.ca/index.php/cjhp/issue/view/206>

ABSTRACT

Background: Biological assessment is an integral part of the diagnostic process that guides therapeutic management decisions. However, these analyses remain subject to interference from endogenous or exogenous factors, which may alter the results.

Objective: To provide an up-to-date and comprehensive overview of the most commonly documented types of interference attributable to medications, to ensure reliable interpretation of test results and better management of patients.

Data Sources: This comprehensive systematic review of the literature was carried out in 2018. The bibliographic search was carried out in various online databases, specifically PubMed, ScienceDirect and Google Scholar.

Study Selection: Only publications in French or English concerning medicinal products for human use were retained. The investigators' examination of drug-related interference with laboratory tests was limited to blood assays (serum or plasma).

Data Extraction: An Excel spreadsheet was used to analyze the results. A total of 82 articles were selected. The interferences studied affected 47 biological parameters corresponding to various types of assessment: hormonal, hepatic, and renal.

Data Synthesis: The mechanisms reported in the literature identified were analytical (56.9%), physiological (17.82%), and pharmacological (20.11%). The remainder of the mechanisms (5.17%) were not defined.

Conclusions: Clinicians should be vigilant in validating and interpreting laboratory test results for patients receiving these types of drugs. Dialogue between clinicians and biological scientists is the best way to avoid unnecessary additional testing, which is often cumbersome and costly.

Keywords: drugs, biological assessments, drug-related laboratory test interference (DLTI)

INTRODUCTION

Les décisions de prise en charge thérapeutique en médecine humaine sont toutes orientées par une démarche diagnostique qui comprend plusieurs examens parmi lesquels le bilan biologique.

Soixante-dix pour cent des décisions médicales sont basées sur les résultats des examens biologiques du laboratoire et jouent un rôle de plus en plus important dans le parcours de soins¹.

À ce jour, environ 4000 tests biologiques différents ont été mis au point, dont des tests en hématologie, en biochimie, en bactériologie etc.². L'amélioration de leurs performances, sensibilités, spécificités et reproductibilités se poursuit continuellement. Cependant, ces analyses restent sujettes à des interférences endogènes ou exogènes qui peuvent altérer le résultat, ce qui conduit à d'autres tests inappropriés, à des diagnostics erronés et à des traitements potentiellement défavorables pour le patient³. Les médicaments font partie des principales sources de ces interférences. La Food and Drug Administration a introduit aussi la notion de *Drug-related laboratory test interference* (DLTI) ou « interférence avec les examens biologiques, due aux médicaments »². Malgré l'influence significative de plusieurs médicaments sur les résultats de certains paramètres biologiques, de nombreux cliniciens accordent peu d'importance à ces effets, puisqu'ils se concentrent uniquement sur l'intention thérapeutique du médicament⁴.

Jusqu'à présent, la littérature rapporte plus de 40 000 DLTI. Néanmoins, peu d'études ont tenté de fournir un résumé global sur les données portant sur ce sujet.

Des revues systématiques de la littérature présentant une analyse des données seraient indispensables.

Dans ce cadre, l'objectif de notre étude est de fournir un aperçu actualisé et complet des interférences les plus documentées dues aux médicaments, pouvant servir de guide pratique pour les biologistes et les cliniciens afin qu'ils soient en mesure de faire une interprétation fiable des résultats et d'améliorer la prise en charge du patient.

MÉTHODES

Type de l'étude

Il s'agit d'une revue systématique exhaustive de la littérature, réalisée en 2018.

Recherche bibliographique

Les références bibliographiques présentant l'interférence des médicaments avec les bilans biologiques ont été répertoriées. La recherche bibliographique a été réalisée dans différentes bases de données en ligne, à savoir PubMed, ScienceDirect et Google Scholar. Seules les publications en français et en anglais concernant les médicaments à usage humain ont été retenues. Les DLTI étudiées concernaient uniquement le

dosage sanguin (sérum / plasma). Les autres échantillons, tels que l'urine, ont donc été exclus de cette étude.

La stratégie de recherche suivante a été utilisée : les mots clés utilisés seuls ou combinés : *interference, interfering, interfere, drug, drugs, médicaments, drugs effects, laboratory tests, laboratory assays, renal function tests, thyroid function test, analytical interferences, physiological interferences*.

La recherche électronique a été complétée par une sélection des articles trouvés.

Collecte et analyse des données

Dans un premier temps, l'utilisation d'un tableur Excel a permis l'exploitation de toute l'information pertinente décrite dans chacun des documents retenus. Les paramètres suivants de chaque médicament figurant dans le tableau ont été recueillis : dénomination commune internationale (DCI), le paramètre biologique dont le dosage est affecté, l'effet spécifique sur le dosage ou encore le sens de la variation (si disponible), le mécanisme de l'interférence ainsi que la méthode concernée et enfin la référence de cette information. La classe pharmacologique a été désignée selon l'usage thérapeutique du médicament.

Dans un deuxième temps, nous avons sélectionné les interférences qui ont été citées au moins trois fois, c'est-à-dire dans trois articles différents.

RÉSULTATS

Au total, 82 articles ont été retenus, dont 56 % dataient de moins de cinq ans au moment de la revue. L'article le plus ancien datait de 1972 et le plus récent de 2018.

La littérature met à notre disposition de nombreuses références concernant les DLTI. Le nombre de publications consultées dans cette étude s'accroît de plus en plus au fil des ans, en particulier ces dernières années, comme le montre la figure 1 « Évolution du nombre des publications sur les interférences des médicaments avec les examens biologiques en fonction du temps ».

Soixante-neuf interférences ont été collectées et saisies sur le tableur Excel. Les DLTI étudiées touchaient 47 paramètres biologiques correspondant à différents bilans : bilan hormonal, bilan hépatique, bilan rénal, etc.

Les résultats sont exprimés dans le tableau 1 récapitulatif des DLTI analytiques les plus citées^{1,2,5-84}.

Les mécanismes les plus fréquemment impliqués

D'après notre étude, les médicaments peuvent avoir un impact sur les résultats des tests de laboratoire selon différents mécanismes. Ainsi, cet impact peut être d'ordre pharmacologique (ADME : absorption, distribution, métabolisme et excrétion). En effet, l'absorption de certains médicaments peut modifier les paramètres à analyser à travers le bilan biologique. À titre d'exemple, nous citons les inhibiteurs de l'enzyme de conversion qui modifient

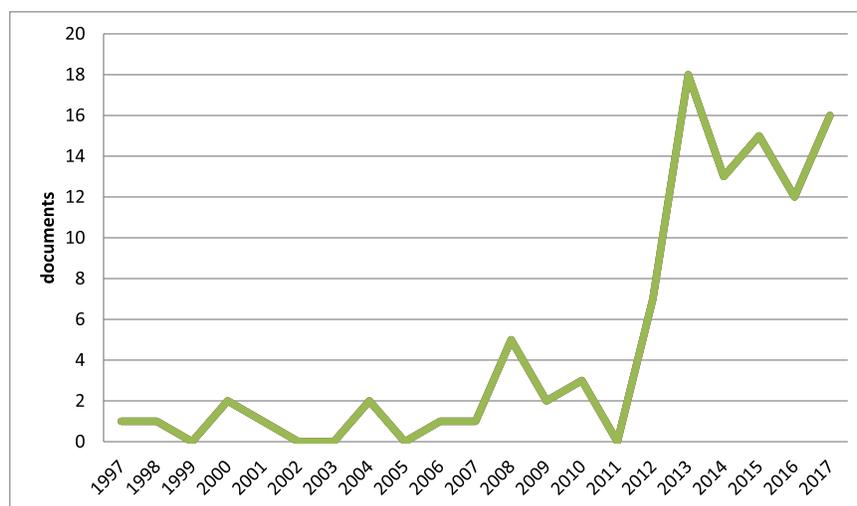


FIGURE 1. Évolution du nombre des publications sur les interférences des médicaments avec les examens biologiques en fonction du temps.

la glycémie, l'aldostéronémie, etc. Cette interférence est atténuée après l'excrétion du médicament en cause^{8,10,83}. Un autre mécanisme consiste à modifier l'échantillon biologique testé (par exemple l'hémolyse dans le sang) : interférence physiologique. Certains médicaments interfèrent également directement avec le test lui-même en réagissant avec les réactifs du test : interférence analytique.

Les mécanismes rapportés dans notre littérature étaient les suivants : 56,9 % d'ordre analytique, 17,82 % d'ordre physiologique et 20,11 % d'ordre pharmacologique. Le reste des mécanismes (5,17 %) n'étaient pas définis.

Les médicaments qui risquent le plus d'interférer avec les tests biologiques

Les mécanismes des interférences des différentes classes médicamenteuses avec les bilans biologiques ont été rapportés dans le document supplémentaire (disponible au <https://www.cjhp-online.ca/index.php/cjhp/issue/view/206>)^{1,2,5-12,14-43,45-84}.

Les résultats des études bibliographiques relatives à ces interférences ont montré que les émulsions lipidiques administrées par voie intraveineuse (IV) sont la classe de médicaments qui risque le plus d'interférer avec les tests de laboratoire par des mécanismes essentiellement d'ordre analytique, à savoir : interaction des particules de lipoprotéines avec les réactifs de dosage et présence d'excipients causant une réactivité croisée sur les méthodes de dosage de triglycérides lipases⁶.

Les médicaments anti-infectieux se trouvent au deuxième rang des agents qui risquent le plus d'interférer avec les tests de laboratoire, les céphalosporines en tête de liste et particulièrement céfoxitine, céfuroxime, céfazoline et céfixime. Les tests qui risquent le plus d'être affectés par ces interférences sont les dosages de créatininémie et de glycémie².

Les médicaments du système nerveux (SN) figurent aussi parmi les principaux xénobiotiques impliqués dans les DLTI. Les agents antidépresseurs, anti-parkinsoniens et

antipsychotiques étaient tous inclus dans la catégorie des médicaments du SN, car ils entraînent des changements dans le fonctionnement cérébral et entraînent des altérations de la perception, de l'humeur et/ou de la conscience. La détermination du fait qu'un patient réagit positivement à un médicament, tel que la phencyclidine, l'amphétamine ou les benzodiazépines, peut être influencée par d'autres médicaments du SN que prend le patient. Cette interférence s'explique par la similarité entre la structure des médicaments à base de phencyclidine, d'amphétamine et de benzodiazépines et les autres médicaments du SN ou de leurs métabolites. Le personnel de laboratoire et les cliniciens doivent garder à l'esprit cette possibilité d'interférence, car cela peut conduire à des conclusions incorrectes concernant la conformité.

Les produits de contraste sont une autre classe importante de médicaments qui interfèrent avec les tests de laboratoire. Un produit de contraste médical est une substance utilisée pour améliorer le contraste des structures ou des fluides dans le corps pendant l'imagerie médicale¹. Les agents de contraste au gadolinium sont généralement utilisés en imagerie par résonance magnétique, tandis que les molécules d'iode organique sont les produits de contraste le plus couramment utilisés pour l'amélioration des méthodes d'imagerie à base de rayons X. Ces derniers, à cause de leur haute densité, peuvent augmenter la densité du plasma ou du sérum à tel point qu'elle dépasse celle des séparateurs de gel. Ils provoquent ainsi la formation d'une barrière de gel inappropriée dans les tubes sanguins, ce qui affecte la détermination des taux de protéines dans le sang quand on recourt à certaines méthodes⁵.

L'impact des interférences médicamenteuses avec les bilans biologiques

Les interférences étudiées montrent l'existence d'un impact clinique des DLTI. L'acide ascorbique qui interfère

TABLEAU 1 : Tableau récapitulatif des interférences avec les examens biologiques (drug-related laboratory test interference [DLTI]) analytiques les plus citées^a

Médicaments	Paramètres biologiques																							
	glucose	créatinine	urée	acide urique	Protéines sériques	albumine	Cholestérol	LDL	bilirubine	transaminases	FT4, FT3	TSH	FSH, LH	Stéroïdes sexuels	Cortisol	prolactine	phosphate	magnésium	potassium	calcium	fer	Gaz du sang	hémogramme	Tests de coagulation
mannitol																								
N-Acétylcystéine																								
Vitamine A																								
hydrocobalamine																								
Acide ascorbique																								
Biotine																								
Ac monoclonaux																								
Dopamine																								
Chlorpromazine																								
Méthylropa																								
Héparine																								
Spironolactone																								
Streptomycine																								
Rifampicine																								
flucytosine																								
pénicillines																								
Céphalosporines																								
Triméthoprime																								
PCI																								
PCG																								
acétaminophène																								
glucocorticoïde																								
Aspirine																								
Emulsion lipidique I.V.																								

FSH : hormone folliculo-stimulante ; FT3 : free triiodothyronine ou tri-iodothyronine libre ; FT4 : free thyroxine ou thyroxine libre ; LDL : lipoprotéine de basse densité ; LH : hormone lutéinisante ; ND : sens de variation non défini ; PCG : produits de contraste gadolinés ; PCI : produits de contraste iodés ; TSH : thyroid-stimulating hormone ou thyroïdostimuline.
^aCase rouge : interférence positive ; case verte : interférence négative ; case vide : pas d'interférence.

positivement avec la mesure de la glycémie par la plupart des dispositifs d'autosurveillance basés sur l'enzyme glucose oxydase ou glucose déshydrogénase en est un exemple. Kim et collab.⁷⁴ rapportent qu'à la suite de cette interférence, l'injection d'une dose élevée d'insuline a entraîné une hypoglycémie. Leur étude a montré également que les DLTI masquant une hypo/hyperglycémie sont menaçantes pour la vie et surtout quand il s'agit d'une fausse hyperglycémie.

Outre les conséquences cliniques, les DLTI sont capables d'engendrer un coût supplémentaire considérable en raison du traitement inapproprié des patients ou des investigations complémentaires. À titre d'exemple, le coût des réactifs consommés pour les essais répétés du dosage de la calcémie à la suite d'une suspicion d'interférence par le gadoversamide pour un seul échantillon est de 0,76 \$, ce qui engendre un surcoût en terme de réactif estimé à 481 \$ ($633 \times 0,76$ \$: 633 étant le nombre de fois où le test a été répété). Ainsi, le coût total des analyses supplémentaires de cette interférence était de 3 132 \$ pour tous les échantillons traités pendant toute la période de l'étude⁸⁵.

DISCUSSION

L'évolution du nombre d'articles reflète l'intérêt de la recherche scientifique pour les DLTI et l'importance de cette problématique.

En effet, les interférences que produisent les médicaments sur les tests biologiques signifient que les résultats de laboratoire peuvent être faussés par un médicament qui interfère avec le test (par exemple, un résultat faussement positif ou négatif ne reflète pas précisément la quantité, la présence ou l'absence de la substance analysée).

Les interférences des examens biologiques en général engendrent un taux d'erreurs pouvant atteindre 40 %⁶². Lorsque des approches pour éliminer les substances qui produisent des interférences sont incorporées dans la méthodologie d'essai, le taux d'erreurs peut baisser jusqu'à 0,1 %⁶². Cependant, il n'est pas toujours facile de prévoir une interférence. On la découvre souvent fortuitement, comme dans le cas où les résultats se révèlent discordants par rapport au tableau clinique du patient.

La majorité des études publiées sur les DLTI mentionnent que la polymédication augmente le risque des interférences médicamenteuses. Une étude datant de 1998 a évalué l'interférence de divers médicaments sur des tests de laboratoire; le pourcentage de tests affectés par l'interférence était de 7 % lorsque le patient prenait un médicament, de 16,7 % lorsque le patient prenait deux médicaments, de 66,7 % lorsque le patient prenait trois ou quatre médicaments et de 100 % lorsque le patient prenait cinq médicaments⁸⁶.

Si une interférence n'est pas démasquée, les conséquences de résultats erronés peuvent être d'ordre clinique (l'impact varie d'un risque minime jusqu'à la perte de la possibilité de traiter ou à une thérapie inappropriée qui pourrait

conduire à la morbidité ou à la mort), économique et même fausser les résultats de recherches cliniques (par la publication de conclusions erronées dans la littérature scientifique).

Les fabricants d'instruments et de réactifs et les développeurs de méthodes représentent la « première ligne » idéale permettant de détecter les DLTI potentiels. En effet, ils ont une connaissance approfondie des réactifs utilisés ainsi que des informations appartenant au fabricant, qui ne sont pas mises à la disposition des utilisateurs, mais qui pourraient aider à prévoir les interactions.

De plus, il serait possible de mettre en œuvre des évaluations standardisées des DLTI potentiels lors des essais cliniques.

Par ailleurs, on peut remédier à ces DLTI en mettant en place des protocoles particuliers pour certaines interférences connues et bien décrites. On cite l'exemple des produits de contraste qui peuvent interférer avec le dosage colorimétrique du zinc et de l'enzyme de conversion de l'angiotensine. Ce même produit peut aussi interférer avec la détermination de la créatinine par la réaction de Jaffe³⁹. Étant donné que la demi-vie d'élimination des produits de contraste est habituellement inférieure à deux heures, les prélèvements sanguins devraient avoir lieu après cette période pour les patients ayant reçu ces composés à des fins diagnostiques. Il est également préférable d'opter pour des méthodes de dosage qui ne sont pas affectées par ce type d'interférences, du moins pour ces patients³⁶.

Il est aussi possible d'avoir recours à de nombreuses procédures pour réduire l'effet de l'interférence des émulsions lipidiques intraveineuses avec les bilans biologiques, à savoir : centrifugation à haute vitesse, utilisation d'agents clarifiants ou de solvants organiques et mesures spectrales à plusieurs longueurs d'ondes et emploi d'un réactif destiné à la clarification des échantillons riches en triglycérides en se liant aux chylomicrons et/ou VLDL qui est une lipoprotéine de très basse densité^{18,26}.

Il en est de même pour la classe des anti-infectieux, car ils peuvent interférer avec le dosage de la glycémie par la méthode réductimétrique. Cependant, cette méthode est de moins en moins courante dans les laboratoires d'analyses, en raison des interférences documentées ; ainsi, la quasi-totalité des études recommandent le dosage du glucose par des réactions enzymatiques à l'enzyme glucose oxydase ou à l'hexokinase^{2,8}.

En milieu clinique, l'enregistrement des DLTI nécessitera la prise en compte de l'historique détaillée et précise, ainsi qu'une amélioration du transfert des dossiers médicaux entre les établissements.

Il faut souligner auprès des patients l'importance de connaître et de fournir des informations complètes et précises sur leur médication. De même, le personnel de laboratoire doit s'assurer que ces informations ont été obtenues auprès de tous les patients, ce qui aiderait à prévoir les interférences potentielles.

CONCLUSION

Cette étude a montré que les émulsions lipidiques administrées par voie IV, les médicaments anti-infectieux, les médicaments du SN et les produits de contrastes tendent davantage à provoquer des DLTI. Ces médicaments représentent également la majorité des traitements utilisés dans les hôpitaux et les cliniques.

Par conséquent, la communication entre les différents acteurs, prescripteurs, pharmaciens, préleveurs et biologistes permet la transmission de renseignements pouvant améliorer le jugement de la cohérence clinico-biologique du résultat de l'examen prescrit. Dans ce contexte, un dialogue clinico-biologique bien conduit permettrait de suspecter une interférence possible.

Comme il est impossible de se souvenir de toutes les interférences *in vitro*, *in vivo* pour chaque paramètre biologique, une base de données en ligne, la notification automatisée des résultats de laboratoire et le dossier médical électronique sont des stratégies nécessaires qui devraient être mises en œuvre dès que possible pour limiter l'impact clinique des DLTI.

Références

1. Cornes MP. Exogenous sample contamination. Sources and interference. *Clin Biochem*. 2016;49(18):1340-5.
2. Yao H, Rayburn ER, Shi Q, Gao L, Hu W, Li H. FDA-approved drugs that interfere with laboratory tests: a systematic search of US drug labels. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2017;54(1):1-17.
3. Dimeski G. Interference testing. *Clin Biochem Rev*. 2008;29 Suppl 1:S43-8
4. Sonntag O. Analytical interferences and analytical quality. *Clin Chim Acta*. 2009;404(1):37-40
5. Lippi G, Daves M, Mattiuzzi C. Interference of medical contrast media on laboratory testing. *Biochem Med*. 2014;24(1):80-8.
6. Nikolac N. Lipemia: causes, interference mechanisms, detection and management. *Biochem Med*. 2014;24(1):57-67.
7. Luna-Záizar H, Virgen-Montelongo M, Cortez-Alvarez CR, Ruiz-Quezada SL, Escutia-Gutiérrez R, Garcia-Lemus CR, et al. In vitro interference by acetaminophen, aspirin, and metamizole in serum measurements of glucose, urea, and creatinine. *Clin Biochem*. 2015; 48(8):538-41.
8. Yadav S, Sanjaya KS. Interference of drugs on clinical chemistry— shall we start thinking? *J Nepal Chem Soc*. 2013;29:89-95.
9. Martinello F, da Silva EL. Ascorbic acid interference in the measurement of serum biochemical parameters: in vivo and in vitro studies. *Clin Biochem*. 2006;39(4):396-403.
10. Godouet-Getti B, Loeber D. Interférences médicamenteuses et dosages hormonaux en endocrinologie. *Metab Horm Diabetes Nutr*. 2007;11(2):52-63.
11. Samra M, Abcar AC. False estimates of elevated creatinine. *Perm J*. 2012;16(2):51-2.
12. Stevens PE, Levin A; Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group Members. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2013;158(11):825-30.
13. Lognard M, Cavalier E, Chapelle JP, Lambermont B, Krzesinski JM, Delanaye P. Acetylcysteine and enzymatic creatinine: beware of laboratory artefact! *Intensive Care Med*. 2008;34(5):973-4.
14. Godwin Z, Lima K, Greenhalgh D, Palmieri T, Sen S, Tran NK. A retrospective analysis of clinical laboratory interferences caused by frequently administered medications in burn patients. *J Burn Care Res*. 2016;37(1):10-7.
15. Samarasinghe S, Meah F, Singh V, Basit A, Emanuele N, Emanuele MA, et al. Biotin interference with routine clinical immunoassays: understand the causes and mitigate the risks. *Endocr Pract*. 2017;23(8):989-98.
16. Sapin R. Interférences dans les immunodosages : mécanismes et conséquences en endocrinologie. *Ann Endocr*. 2008;69(5):415-25.
17. Rispens T, Hart MH, Ooijevaar-de Heer P, van Leeuwen A, Vennegoor A, Killestein J, et al. Drug interference in immunogenicity assays depends on valency. *J Pharm Biomed Anal*. 2013;85:179-85.
18. Grunbaum AM, Gilfix BM, Gosselin S, Blank DW. Analytical interferences resulting from intravenous lipid emulsion. *Clin Toxicol*. 2012;50(9):812-7.
19. Grunbaum AM, Gilfix BM, Hoffman RS, Lavergne V, Morris M, Miller-Nesbitt A, et al. Review of the effect of intravenous lipid emulsion on laboratory analyses. *Clin Toxicol*. 2016;54(2):92-102.
20. Johnson-Arbor K, Salinger L, Luczycki S. Prolonged laboratory interference after administration of intravenous lipid emulsion therapy. *J Med Toxicol*. 2015;11(2):223-6.
21. Levine M, Skolnik AB, Ruha AM, Bosak A, Menke N, Pizon AF. Complications following antidotal use of intravenous lipid emulsion therapy. *J Med Toxicol*. 2014;10(1):10-4.
22. Mainali S, Davis SR, Krasowski MD. Frequency and causes of lipemia interference of clinical chemistry laboratory tests. *Pract Lab Med*. 2017;8:1-9.
23. Caraway WT, Kammeyer CW. Chemical interference by drugs and other substances with clinical laboratory test procedures. *Clin Chim Acta*. 1972;41:395-434.
24. Farrell CJ, Carter AC. Serum indices: managing assay interference. *Ann Clin Biochem*. 2016;53(5):527-38.
25. Jones GR, Hawkins RC. Correcting laboratory results for the effects of interferences: an approach incorporating uncertainty of measurement. *Ann Clin Biochem*. 2015;52(2):226-31.
26. Saracevic A, Nikolac N, Simundic AM. The evaluation and comparison of consecutive high speed centrifugation and LipoClear® reagent for lipemia removal. *Clin Biochem*. 2014;47(5):309-14.
27. Koulouri O, Moran C, Halsall D, Chatterjee K, Gurnell M. Pitfalls in the measurement and interpretation of thyroid function tests. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2013;27(6):745-62.
28. Leon A. Mise en évidence d'une macrocristatine kinase induite par la prise de ténofovir: de l'analyse des résultats de l'étude clinico-biologique nancéenne à la mise en place d'une enquête de pratique professionnelle nationale [thèse]. Université de Lorraine, Faculté de pharmacie; 2013.
29. Saifee NH, Ranjitkar P, Greene DN. Factors influencing naproxen metabolite interference in total bilirubin assays. *Clin Biochem*. 2016; 49(6):514-7.
30. Vinay P, Comtois R, Petitclerc C, Pavlov I, Gagnon L, Seck M. Physiologie du mourir : hypothyroïdie en soins palliatifs. *Med Palliat*. 2012; 11(1):3-9.
31. Heinemann L. Quality of glucose measurement with blood glucose meters at the point-of-care: relevance of interfering factors. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12(11):847-57.
32. Tang Z, Du X, Louie RF, Kost GJ. Effects of drugs on glucose measurements with handheld glucose meters and a portable glucose analyzer. *Am J Clin Pathol*. 2000;113(1):75-86.
33. Erbach M, Freckmann G, Hinzmann R, Kulzer B, Ziegler R, Heinemann L, et al. Interferences and limitations in blood glucose self-testing. *J Diabetes Sci Technol*. 2016;10(5):1161-8.
34. Ajmal A, Joffe H, Nachtigall LB. Psychotropic-induced hyperprolactinemia: a clinical review. *Psychosomatics*. 2014;55(1):29-36.
35. Delanaye P, Cavalier E, Maillard N, Krzesinski JM, Mariat C, Cristol JP, et al. La créatinine : d'hier à aujourd'hui. *Ann Biol Clin*. 2010; 68(5):531-43.
36. Proctor KA, Rao LV, Roberts WL. Gadolinium magnetic resonance contrast agents produce analytic interference in multiple serum assays. *Am J Clin Pathol*. 2004;121(2):282-92.

37. Darby D, Broomhead C. Interference with serum indices measurement, but not chemical analysis, on the roche modular by patent blue V. *Ann Clin Biochem.* 2008;45(3):289-92.
38. Emerson J, Kost G. Spurious hypocalcemia after Omniscan- or OptiMARK-enhanced magnetic resonance imaging: an algorithm for minimizing a false-positive laboratory value. *Arch Pathol Lab Med.* 2004;128(10):1151-6.
39. Yan R, Tarr H, McNally M, Cartier LJ, Chen Y. Interference of gadolinium-based contrast agents on colorimetric calcium assays. *Clin Biochem.* 2014;47(7):648-53.
40. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. Chapter 1: Definition and classification of CKD. *Kidney Int Suppl.* 2013;3(1):19-62.
41. Chapdelaine I. Pas anodine, la créatinine. 2014 [page consultée le 10 janvier 2018]. [en ligne] : https://pdfhall.com/pas-anodine-la-creatinine_598c8c691723dd57768ccd71.html
42. Gentry CA, Nguyen AT. An evaluation of hyperkalemia and serum creatinine elevation associated with different dosage levels of outpatient trimethoprim-sulfamethoxazole with and without concomitant medications. *Ann Pharmacother.* 2013;47(12):1618-26.
43. Levey AS, Eckfeldt JH. Using glomerular filtration rate estimating equations: clinical and laboratory considerations. *Clin Chem.* 2015; 61(10):1226-9.
44. Syal K, Banerjee D, Srinivasan A. Creatinine estimation and interference. *Indian J Clin Biochem.* 2013;28(2):210-1.
45. Syal K, Srinivasan A, Banerjee D. Streptomycin interference in Jaffe reaction — possible false positive creatinine estimation in excessive dose exposure. *Clin Biochem.* 2013;46(1):177-9.
46. Mistretta V, Charlier C. Dosage immunologique de la digoxine : attention aux interférences ! *Toxicol Anal Clin.* 2016;28(2):43-5.
47. Puttgen KB, Summerer B, Schneider J, Cohen BA, Boss EF, Bauman NM. Cardiovascular and blood glucose parameters in infants during propranolol initiation for treatment of symptomatic infantile hemangiomas. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2013;122(9):550-4.
48. Raza SA, Mahmood N. Subclinical hypothyroidism: controversies to consensus. *Indian J Endocrinol Metab.* 2013;17(3):636-42.
49. Wiewiorka O, Dastych M, Cermakova Z. Strong negative interference of ethamsylate (Dicynone®) in serum creatinine quantification via enzymatic assay using Trinder reaction. *Scand J Clin Lab Invest.* 2013; 73(5):449-51.
50. Dastych M, Wiewiorka O, Benovska M. Ethamsylate (Dicynone) interference in determination of serum creatinine, uric acid, triglycerides, and cholesterol in assays involving the Trinder reaction; in vivo and in vitro. *Clin Lab.* 2014;60(8):1373-6.
51. Sankaralingam A, Karim Y, Swaminathan R. Phenindione interferes with measurement of creatinine. *Clin Biochem.* 2013;46(18):1912-3.
52. Petrides AK, Ness MA, Judge DP, Sokoll LJ, Marzinke MA. Fluctuating creatinine in the cardiac unit. *Clin Chim Acta.* 2015;447:52-4.
53. Olose EO, Edet J, Igwe MN, Chukwujekwu DC, Aguocha MC, Uwakwe R. Dyslipidaemia and medical outcome (health related quality of life) in patients with schizophrenia taking antipsychotics in Enugu, Nigeria. *Psychiatry J.* 2017;13:1-9.
54. Mitchell AJ, Vancampfort D, Sweers K, van Winkel R, Yu W, De Hert M. Prevalence of metabolic syndrome and metabolic abnormalities in schizophrenia and related disorders: a systematic review and meta-analysis. *Schizophr Bull.* 2013;39(2):306-18.
55. Fabrazzo M, Monteleone P, Prisco V, Perris F, Catapano F, Tortorella A, et al. Olanzapine is faster than haloperidol in inducing metabolic abnormalities in schizophrenic and bipolar patients. *Neuropsychobiology.* 2015;72(1):29-36.
56. Prior SL, de Toledo-Gagliard AR, Caseiro MM, Prior PL. Metabolic alterations associated with antipsychotic use a descriptive study and comparison between haloperidol and olanzapine in schizophrenic and bipolar patients. *J Pharmacovigil.* 2014;2(5):1-4.
57. Kato Y, Umetsu R, Abe J, Ueda N, Nakayama Y, Kinoshita Y, et al. Hyperglycemic adverse events following antipsychotic drug administration in spontaneous adverse event reports. *J Pharm Health Care Sci.* 2015;1:15-7.
58. Feyen BF, Coenen D, Jorens PG, Wouters K, Maas AI, Hoof VV, et al. Falsely elevated sodium levels during thiopental treatment in the ICU: technical interference on a laboratory device with important clinical relevance. *Neurocrit Care.* 2013;18(1):64-9.
59. Garcia-Soler P, Amores-Torres M, Sanchiz-Cárdenas S, González-Gómez JM, Dayaldasani A, Milano-Manso G. Thiopental and false hyponatremia: check your analyzer. *Med Intensiva.* 2017;41(9):573-4.
60. Vermeer NS. Pharmacovigilance of biologicals dynamics in post-approval safety learning [thèse]. Utrecht Institute for Pharmaceutical Science; 2015.
61. Oostendorp M, Lammerts van Bueren JJ, Doshi P, Khan I, Ahmadi T, Parren PW, et al. When blood transfusion medicine becomes complicated due to interference by monoclonal antibody therapy. *Transfusion.* 2015;55(6):1555-62.
62. Ostrov BE, Amsterdam D. The interference of monoclonal antibodies with laboratory diagnosis: clinical and diagnostic implications. *Immunol Invest.* 2013;42(8):673-90.
63. Brunel C, Widmer C, Augsburg M, Dussy F, Fracasso T. Antidote treatment for cyanide poisoning with hydroxocobalamin causes bright pink discoloration and chemical-analytical interferences. *Forensic Sci Int.* 2012;223(3):10-2.
64. Houzé P, Laforge M, Baud FJ. Lactate blood measurement in acute cyanide poisoning: effect of preanalytical delay and hydroxocobalamin uses as treatment. *Ann Biol Clin.* 2018;76(1):96-103.
65. Rucheton B, Hugonnet-Beaufet I, Cambon A, Mesli S, Labadie M, Gallart JC, et al. Interférences de l'hydroxocobalamine sur le dosage des paramètres de biochimie d'urgence sur l'automate AU5400 (Beckman Coulter) et sur l'appareil de gaz du sang Rapid Lab 1265 (Siemens). *Toxicol Anal Clin.* 2017;29(2):66-7.
66. Al-Salameh A, Becquemont L, Brailly-Tabard S, Aubourg P, Chanson P. A Somewhat bizarre case of Graves disease due to vitamin treatment. *J Endocr Soc.* 2017;1(5):431-5.
67. Ali M, Rajapaksh D, Cao L, Devaraj S. Discordant analytical results caused by biotin interference on diagnostic immunoassays in a pediatric hospital. *Ann Clin LabSci.* 2017;47(5):638-40.
68. Decoudier B, Delemer B, Maarouf A, Tourbah A, Marot D. Une hyperthyroïdie énigmatique de l'importance des interférences dans les dosages hormonaux. *Ann Endocrinol.* 2015;76(4):428-30.
69. Denimal D, Nguyen A, Fromont A, Moreau T, Vergès B, Duvillard L. Interférences des traitements par biotine avec les immunodosages : il est temps de trouver une solution à long terme ! *Presse Med.* 2018; 47(1):95-7.
70. Lam L, Kyle CV. A simple method to detect biotin interference on immunoassays. *Clin Chem Lab Med.* 2017;55(6):104-6.
71. Lim SK, Pilon A, Guéchet J. Biotin interfères with free thyroid hormone and thyroglobulin, but not TSH measurements using Beckman-Access immunoassays. *Ann Endocr.* 2017;78(3):186-8.
72. Elston MS, Sehgal S, Du Toit S, Yarnley T, Conaglen JV. Factitious Graves' disease due to biotin immunoassay interference: a case and review of the literature. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(9):3251-5.
73. Grimsey P, Frey N, Bendig G, Zitzler J, Lorenz O, Kasapic D, et al. Population pharmacokinetics of exogenous biotin and the relationship between biotin serum levels and in vitro immunoassay interference. *Int J Pharmacokinet.* 2017;2(4):247-56.
74. Kim SK, Hahn JR, Kim HS, Kim S, Jung TS, Jung JH, et al. Spurious elevation of glucose concentration during administration of high dose of ascorbic acid in a patient with type 2 diabetes on hemodialysis. *Yonsei Med J.* 2013;54(5):1289-92.
75. Vasudevan S, Hirsch IB. Interference of intravenous vitamin C with blood glucose testing. *Diabetes Care.* 2014;37(5):93-4.
76. Bahr RL, Wilson DC. The impact of high-dose vitamin C on blood glucose testing in ¹⁸F-FDG PET imaging. *J Nucl Med Technol.* 2015; 43(1):70-1.
77. Sies CW, Florkowski CM, Frampton CM, O'Donnell JL, Chapman PT, Stamp LK. Comparison of two plasma urate assays in patients receiving vitamin C supplementation. *Pathology.* 2014;46(4):333-5.
78. Biniat V, Tayebi A, Ebadi A, Sadeghi-Shermeh M, Einollahi B.

Effect of vitamin C supplementation on serum uric acid in patients undergoing hemodialysis: a randomized controlled trial. *Iran J Kidney Dis.* 2014;8(5):401-7.

79. Yim J, Cho J, Ahn S, Lee SG, Kim JH. A practical way to overcome ascorbate interference in total cholesterol and triglyceride measurement by exploiting the autoxidation property of ascorbate. *Clin Biochem.* 2017;50(6):350-1.
80. de Cordova CM, Nogara MS, de Cordova MM. Interference on the laboratory measurement of bilirubin: the effect of in vitro interactions. *Clin Chim Acta.* 2009;407(1):77-9.
81. Genzen JR, Hunsaker JJ, Nelson LS, Faine BA, Krasowski MD. N-Acetylcysteine interference of Trinder-based assays. *Clin Biochem.* 2016;49(1):100-4.
82. Kost GJ, Nguyen TH, Tang Z. Whole-blood glucose and lactate: trilayer biosensors, drug interference, metabolism, and practice guidelines. *Arch Pathol Lab Med.* 2000;124(8):1128-34.
83. Kailjärvi M, Takala T, Grönroos P, Tryding N, Viikari J, Irjala K, et al. Reminders of drug effects on laboratory test results. *Clin Chem.* 2000;46(9):1395-400.
84. Forman DT, Young DS. Drug interference in laboratory testing. *Ann Clin Lab Sci.* 1976;6(3):263-71.
85. Gandhi MJ, Narra VR, Brown JJ, Guo A, Grosu DS, Parvin CA, et al. Clinical and economic impact of falsely decreased calcium values caused by gadoversetamide interference. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;190(3):213-7.
86. Saibaba KS, Bhaskar MV, Rao PV, Ramana GV, Dakshinamurthy KV. Interferences in clinical chemistry analysis. *Indian J Clinical Biochem.* 1998;13(2):55-62.

Nota : Cet article comprend un document supplémentaire, disponibles à <https://www.cjhp-online.ca/index.php/cjhp/issue/view/206>

Imene Ben Jdidia, Pharm. D., est une Pharmacienne spécialiste des hôpitaux et assistante hospitalo-universitaire en pharmacie hospitalière, Hôpital Fattouma Bourguiba de Monastir, Monastir, Tunisie.

Kaouther Zribi, Pharm. D., Ph. D., est une Pharmacienne spécialiste des hôpitaux et assistante hospitalo-universitaire en pharmacie hospitalière, Centre de maternité et de néonatalogie de Monastir, Monastir, Tunisie.

Meriam Boubaker, Pharm. D., est une Pharmacienne et responsable de recherche et développement, Génome Humain et Maladies Multifactorielles (LR12ES07), Faculté de pharmacie, Université de Monastir, Monastir, Tunisie.

Amira Brahem, Pharm. D., est Pharmacienne et responsable de recherche et développement, Génome Humain et Maladies Multifactorielles (LR12ES07), Faculté de pharmacie, Université de Monastir, Monastir, Tunisie.

Mouna Sayadi, Pharm. D., est une Pharmacienne spécialiste des hôpitaux et assistante hospitalo-universitaire en pharmacie hospitalière, Centre de maternité et de néonatalogie de Monastir, Monastir, Tunisie.

Marwa Tlijani, Pharm. D., est une Pharmacienne spécialiste des hôpitaux et assistante hospitalo-universitaire en pharmacie hospitalière, Centre de maternité et de néonatalogie de Monastir, Monastir, Tunisie.

Zahra Saidani, MD, Médecin spécialiste en gynécologie et obstétrique, est professeur en médecine, Centre de maternité et de néonatalogie de Monastir, Monastir, Tunisie.

Amami Cherif, Pharm. D., Ph. D., est une Pharmacienne spécialiste des hôpitaux et professeur agrégé en pharmacie hospitalière, Centre de maternité et de néonatalogie de Monastir, Génome Humain et Maladies Multifactorielles (LR12ES07), Faculté de pharmacie, Université de Monastir, Monastir, Tunisie.

Conflits d'intérêts : Aucune déclaration.

Adresse de correspondance :

Imene Ben Jdidia
Hôpital Fattouma Bourguiba de Monastir
Rue 1^{er} juin, 5000
Monastir, Tunisie

Courriel : benjdidiaimen@gmail.com

Financement : Aucun reçu.