



Étude sur le choix des tubes de prélèvement pour le dosage des oligoéléments et des éléments traces

*Ciprian Mihai Cirtiu, PhD, Chimiste
INSPQ, Centre de toxicologie du Québec*

*Andrée-Anne Houde, PhD, CSPQ, Biochimiste
clinique, CISSS de Chaudière-Appalaches*

OBJECTIF

Déterminer si les tubes à bouchon bleu royal dédiés à l'analyse des oligoéléments et des éléments traces des compagnies BD et Greiner Bio-One sont exempts de contaminants pour les éléments analysés au CTQ.

PROTOCOLE

1. Prélèvement

Le sang d'un volontaire a été prélevé dans les tubes suivants :

- 3 tubes avec activateur de caillot à bouchon bleu royal : BD #368380
1 lot : 3 tubes/lot
- 6 tubes à bouchon bleu royal K₂ EDTA
BD #368381
2 lots : 3 tubes/lot
- 6 tubes à bouchon bleu royal héparine de sodium Greiner Bio-One #GRE456275RK
2 lots : 3 tubes/lot
- 4 tubes contrôles maison : Falcon Sarstedt #62.548.101 avec EDTA (0,15% m/v)

2. Isolation du sérum

Suite à une coagulation de 24h, le sérum a été séparé par une centrifugation de 10 minutes à 2500 g. Les aliquotes de sérum ont été conservés 7 jours à 4°C avant l'analyse.¹

3. Analyse des oligoéléments et des éléments traces

Les oligoéléments et les éléments traces ont été quantifiés par ICP-MS en triplicata. Un test de Mann-Whitney a été utilisé afin de comparer les concentrations moyennes d'éléments contenus dans le sang prélevé dans des tubes à bouchon bleu royal et les tubes contrôles maison. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SPSS version 20 et un seuil de signification de $p < 0.05$ (bilatéral).

¹ Note : La période de coagulation sélectionnée pour cette étude représente une situation extrême. La période usuelle de coagulation lors de la préparation des échantillons pour analyse demeure la même que selon les procédures établies.



RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Sérum

Les concentrations sériques des éléments retrouvés dans les tubes à bouchon bleu royal et les tubes Sarstedt (contrôles maison) sont, pour la majorité, en deçà des limites de détection de la méthode d'analyse utilisée au CTQ (Tableau 1). Le baryum (Ba), le manganèse (Mn) et l'antimoine (Sb) sont les trois seuls éléments pour lesquels des concentrations significativement plus élevées ont été observées dans le sérum prélevé dans les tubes à bouchon bleu royal BD #368380 en comparaison avec les tubes contrôles maison de Sarstedt.

Les concentrations sériques du Ba, Mn et Sb mesurées dans les tubes BD #368380 sont plus élevées que les concentrations retrouvées dans la population normale (Tableau 1). Par conséquent, l'utilisation des tubes BD #368380 pourrait mener à une surestimation cliniquement significative des concentrations sériques de ces 3 éléments et ils ne sont pas recommandés par le CTQ pour le dosage du Ba, Mn et Sb.

Sang

Les concentrations sanguines mesurées de cobalt (Co), cuivre (Cu), iode (I), manganèse (Mn), nickel (Ni), plomb (Pb), antimoine (Sb), sélénium (Se) et zinc (Zn) dans les tubes avec anticoagulant de BD #368381 et Greiner #GRE456275RK sont légèrement plus élevées que celles mesurées dans les tubes contrôles maison de Sarstedt. De plus, le sang prélevé dans les tubes de Greiner #GRE456275RK contient des concentrations de lithium (Li) plus élevée que le sang prélevé dans les tubes contrôles maison (Sarstedt). Pour les échantillons de sang prélevés dans les tubes BD #368381, des concentrations sanguines de cobalt (Co) et de molybdène (Mo) plus élevées que dans les tubes contrôles ont aussi été observées. Bien que des différences statistiquement significatives soient rapportées, il est peu probable que le degré de contamination observé ait un impact clinique dans un contexte d'intoxication pour les éléments suivants : Co, Cu, I, Ni, Pb, Se et Zn. Néanmoins, dans les cas de figure où les concentrations obtenues sont près de la limite supérieure des valeurs de référence, la contamination par les tubes ne doit pas être négligée.

La contamination en Mn par les tubes de prélèvements étant documentée depuis plusieurs années [1], un facteur de correction est systématiquement appliqué sur les résultats émis par CTQ. Finalement, la présence de Sb dans les tubes de BD et Greiner, avec ou sans anticoagulant, demeure problématique. Le CTQ recommande donc le tube S-monovette® EDTA-K3 (No 01.1605.100) pour le dosage du Sb.

Références :

[1] Goullé J.-P, Mahieu L, Maignant V, Bouige D, Saussereau E, Lacroix C, Valeurs usuelles des métaux et métalloïdes dans le sang total et les urines par ICP-MS chez cinquante-quatre sujets décédés, *Ann. Tox Analytique*, 19, 1, 43 – 51, 2007.

Tableau 1 : Concentration médiane et valeurs de référence des éléments dosés par ICP-MS des échantillons de sérum et de sang total prélevés dans les tubes bleu royal BD et Greiner et dans les tubes contrôles de Sarstedt.

Élément	SÉRUM			SANG TOTAL			
	BD #368380 (n=3)	Sarstedt Ctrl. maison (n=2)	Valeurs de référence	BD #368381 (n=6)	Greiner #GRE456275RK (n=6)	Sarstedt Ctrl. maison (n=2)	Valeurs de référence
Ag (nmol/L)	< 2,00	< 2,00	0 – 3,0	< 2,00	< 2,00	< 2,00	0 – 2,5
Al (µmol/L)	< 0,20	< 0,20	0 – 0,74	< 0,37	< 0,37	< 0,37	0,047 – 0,24
As (nmol/L)	< 10,00	< 10,00	0 – 75	< 5,00	< 5,00	< 5,00	4,0 – 54
Ba (nmol/L)	10,37 ^a	6,38	1,6 – 9,0	4,66	7,04	3,97	5,0 – 50
Be (µmol/L)	< 0,05	< 0,05	0,003 – 0,030	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0 – 0,11
Bi (nmol/L)	< 1,00	< 1,00	0 – 2,0	< 0,40	< 0,40	< 0,40	0 – 1,0
Cd (nmol/L)	< 0,05	< 0,05	0 – 3,0	1,50 ^{ab}	1,62 ^{ab}	2,04	0,5 – 71
Co (nmol/L)	< 2,00	< 2,00	0 – 11,0	3,12 ^{ab}	1,23 ^b	1,04	2,6 – 6,8
Cr (nmol/L)	< 3,00	< 3,00	2,0 – 10,0	< 3,00	< 3,00	< 3,00	7,0 – 19
Cu (µmol/L)	16,80	16,92	12,0 – 24,0	14,05 ^a	14,30 ^a	13,2	9,0 – 19
Hg (nmol/L)	1,44	1,35	ND	< 2,00	< 2,00	< 2,00	0 – 27
I (µmol/L)	0,41	0,42	0,30 – 0,70	0,25 ^a	0,25 ^a	0,22	0,35 – 0,80
Li (µmol/L)	0,08	0,06	0 – 0,35	0,04 ^b	0,07 ^{ab}	0,04	0 – 0,2
Mn (nmol/L)	43,45 ^a	6,97	8,0 – 17,0	199 ^a	193 ^a	172	120 – 270
Mo (nmol/L)	7,33	7,87	7,0 – 28,0	6,41 ^a	5,57	5,29	4,0 – 15,6
Ni (nmol/L)	< 8,00	< 8,00	0 – 45,0	7,08 ^a	6,36 ^a	3,94	0 – 18,7
Pb (µmol/L)	< 0,002	< 0,002	0 – 0,0025	0,050 ^a	0,049 ^a	0,047	0,0240 – 0,154
Sb (nmol/L)	7,23 ^a	< 0,03	0 – 2,0	28,95 ^{ab}	11,80 ^{ab}	< 0,50	2,5 – 29
Se (µmol/L)	1,30	1,31	1,30 – 2,30	1,98 ^a	2,00 ^a	1,76	2,0 – 3,0
Sn (nmol/L)	< 2,00	< 2,00	0 – 22	< 3,00	< 3,00	< 3,00	1,4 – 5,4
Te (nmol/L)	0,78	0,72	0 – 7,0	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0 – 16
Th (nmol/L)	0,046	0,034	0 – 2,16	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0,10 – 2,6
Tl (nmol/L)	< 0,10	< 0,10	0 – 2,0	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0 – 1,0
U (nmol/L)	< 0,06	< 0,06	0 – 0,040	< 0,06	< 0,06	< 0,06	0 – 0,084
V (nmol/L)	< 0,40	< 0,40	ND	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,6 – 2,0
Zn (µmol/L)	10,30	10,40	11 – 18	99,5 ^a	100,95 ^a	91,45	75 – 112

^a Les concentrations des éléments dans les échantillons prélevés dans les tubes BD/Greiner sont significativement différentes de celles des contrôles maison Sarstedt ($p < 0,05$)

^b Les concentrations des éléments dans les échantillons prélevés dans les tubes BD sont significativement différentes de celles prélevés dans les tubes Greiner ($p < 0,05$)