

Analyse de stupéfiants dans l'urine humaine par LC/MS/MS à l'aide de l'extraction liquide sur support solide Agilent Chem Elut S

Auteur

Derick Lucas
Agilent Technologies, Inc.

Résumé

Agilent Chem Elut S est un nouveau produit de préparation d'échantillons contenant un adsorbant synthétique pour l'extraction liquide sur support solide (SLE). Cette note d'application décrit l'utilisation de plaques à 96 puits Chem Elut (400 µL) pour l'analyse quantitative de 24 stupéfiants dans l'urine humaine par LC/MS/MS. Les échantillons d'urine ont été soumis à une digestion enzymatique avec de la β -glucuronidase, puis chargés dans des plaques à 96 puits Chem Elut 400 µL. L'échantillon aqueux a été absorbé sur le support et, après un temps de stabilisation de cinq minutes, élué avec du méthyl *tert*-butyl éther (MTBE) afin d'obtenir un extrait propre contenant les composés cibles. La méthode, dont l'exactitude et la précision ont été contrôlées, présentait une excellente récupération ($100 \pm 20\%$) et précision (RSD < 20 %) pour la quasi-totalité des composés. Elle procure des avantages substantiels par rapport aux méthodes traditionnelles d'extraction liquide/liquide (LLE) et de SLE avec terre de diatomée. Les résultats indiquent que Chem Elut S, qui est basé sur un adsorbant de SLE synthétique, permet une préparation d'échantillons rapide, simple et de qualité constante pour cette application.

Introduction

En toxicologie médico-légale, la quantification rapide et fiable des stupéfiants dans les échantillons biologiques est d'un grand intérêt dans les analyses médico-légales¹⁻³. Cela est principalement dû au nombre croissant de stupéfiants et d'échantillons à analyser. Le test urinaire de dépistage des stupéfiants est l'un des tests médico-légaux les plus fréquemment utilisés pour le dépistage et la quantification des stupéfiants dans le corps humain. La matrice de l'urine n'est pas aussi complexe que d'autres matrices biologiques, telles que le plasma et le sérum. Toutefois, elle contient une large quantité de différents sels, qui peuvent interférer avec la fiabilité du test et affecter la maniabilité de l'instrument. Par conséquent, il est nécessaire d'effectuer une préparation des échantillons appropriée pour éliminer la matrice et extraire les stupéfiants. De plus, les composés stupéfiants sont souvent glycosylés et requièrent une digestion enzymatique avec de la β -glucuronidase avant la préparation des échantillons, afin de pouvoir les extraire et les analyser sous forme libre⁴.

Les techniques courantes pour la préparation des échantillons dans l'analyse des stupéfiants incluent la LLE, l'extraction en phase solide (SPE) et la SLE. La LLE peut s'avérer particulièrement laborieuse, requérant un mélange complet des échantillons, une séparation manuelle des phases et parfois une centrifugation pour rompre les émulsions. En outre, la LLE est difficile à automatiser, contrairement à la SLE. Dans la SLE traditionnelle, un échantillon aqueux est chargé sur le lit d'adsorbant contenant de la terre de diatomée (TD), où l'échantillon aqueux se dépose sous forme d'un fin film sur le matériau. Les composés cibles sont ensuite extraits de l'échantillon à l'aide d'un solvant non miscible à l'eau qui traverse le lit de SLE, puis ils sont

élusés dans un tube de collecte pour le post-traitement et l'analyse. Comparée à la LLE traditionnelle, la surface d'interaction entre les phases aqueuse et organique est considérablement augmentée pour la SLE, améliorant le transfert des composés de la phase aqueuse à la phase organique et rendant inutile l'étape de mélange. Cela permet de réaliser des économies de temps et de main-d'œuvre substantielles par rapport à la LLE conventionnelle, ainsi que de simplifier les procédures et d'accroître la reproductibilité.

De surcroît, la TD est un matériau naturel qui est constitué de micro-organismes fossilisés irréguliers. Il est donc difficile de contrôler l'homogénéité des particules d'adsorbant d'un lot à l'autre. La variabilité de l'adsorbant complique la fabrication du produit et la réalisation du contrôle qualité, entraînant un manque de régularité dans les performances d'extraction. La TD peut présenter une capacité de rétention d'eau plus faible et variable par rapport aux supports synthétiques. L'adsorbant Chem Elut S améliore nettement la capacité de rétention d'eau, la reproductibilité entre les lots et la régularité des performances. Le format plaque à 96 puits présente un espace de tête (headspace) important pour les échantillons et l'éluant, un fritté supérieur carré qui maintient l'échantillon jusqu'à l'application de la pression ou du vide, une jupe complète pour la compatibilité matérielle et une élution rapide et régulière.

Dans cette étude, des plaques à 96 puits de 2 mL Chem Elut S (400 μ L) ont été utilisées pour déterminer 24 stupéfiants de manière quantitative dans l'urine humaine. Les extractions par Chem Elut S, LLE et SLE à base de TD ont également été comparées du point de vue de la récupération, de la reproductibilité et de la simplicité d'utilisation.

Données expérimentales

Tous les réactifs et solvants étaient de qualité HPLC ou analytique. Le méthanol (MeOH) et l'acétonitrile (ACN) provenaient de Honeywell (Muskegon, MI, États-Unis), tandis que le méthyl *tert*-butyl éther (MTBE) provenait de VWR-BDH Chemicals (Radnor, PA, États-Unis). Une solution d'acide chlorhydrique concentrée (HCl, 38 %) provenait de VWR. Une solution mère d'étalons de stupéfiants provenait d'Agilent Technologies (réf. 5190-0470) et les solutions mères d'étalons internes (ÉI, 1 mg/mL) provenaient de Cerilliant (Round Rock, TX, États-Unis). L'enzyme β -glucuronidase a été achetée sous forme de solution (100 000 unités/mL) chez Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, États-Unis). L'urine humaine (Mass Spect Gold) a été achetée chez Golden West Biologicals, Inc. (Temecula, CA, États-Unis). De nouvelles solutions de réactifs ont été préparées pour chaque lot afin de prévenir la variabilité.

Étalons et solutions

Des solutions de dopage intermédiaire d'étalons et d'ÉI ont été préparées à 20 μ g/mL dans du MeOH en diluant un volume approprié des solutions mères individuelles. Toutes les solutions de dopage ont été stockées à -20 °C jusqu'à utilisation.

Équipement et consommables

- Agilent Chem Elut S 400 μ L (réf. 5610-2004)
- Collecteur à pression positive Agilent, PPM-96 (réf. 5191-4116)
- Plaque de collecte Agilent à 96 puits carrés de 2 mL (réf. 5133009)
- Tapis de fermeture Agilent pour plaque à 96 puits carrés (réf. 5133005)
- Évaporateur pour SPE 96 puits
- Agitateur vortex multitube (VWR, PA, États-Unis)
- Répéteur et pipettes Eppendorf
- Pipette ViaFlo 96 canaux (Integra, Hudson, NH, USA)

Paramètres de l'instrument

- Pompe quaternaire Agilent 1290 Infinity (G4204A)
- Passeur d'échantillons Agilent 1290 Infinity (G4226A)
- Compartiment à colonne thermostaté Agilent 1290 Infinity (G1316C)
- Thermostat pour échantillonneur Agilent 1290 Infinity (G1330B)

Le Tableau 1 présente les paramètres d'acquisition des composés et la Figure 1 représente le chromatogramme LC/MS/MS de 1 ng/mL de stupéfiants dans l'urine. Reportez-vous au Tableau 1 pour l'identification des pics selon l'ordre d'élution.

Paramètres LC	
Colonne analytique	Agilent Poroshell 120 EC-C8, 2,7 µm, 2,1 × 100 mm (695775-906T) Agilent Poroshell 120 EC-C18, 2,1 × 5 mm, 2,7 µm, colonne de garde (821725-911)
Température de colonne	50 °C
Volume d'injection	2 µL
Phase mobile A	Formiate d'ammonium 5 mM + acide formique à 0,1 % dans l'eau
Phase mobile B	Acide formique à 0,1 % dans l'ACN
Débit	0,5 mL/min
Gradient	Palier de 5 % de B jusqu'à 0,5 minute Montée jusqu'à 50 % de B à 5 minutes Montée jusqu'à 95 % de B à 6 minutes Palier de 95 % de B jusqu'à 7 minutes
Durée postanalyse	2 minutes

Configuration et paramètres MS/MS

LC/MS Agilent triple quadripôle 6490 avec iFunnel (G6490A)	
Mode MS/MS	MRM dynamique
Mode d'ionisation	Positif
Température du gaz de séchage	250 °C
Débit du gaz de séchage	5 L/min
Pression du nébuliseur	45 psi
Température du gaz de gainage	325 °C
Débit du gaz de gainage	11 L/min
Tension capillaire	3 000 V
Tension d'EM	200 V
Tension de la buse	1 500 V
Paramètres iFunnel	RF haute pression : 90(pos.), 90(nég.) RF basse pression : 70(pos.), 60(nég.)

Tableau 1. Stupéfiants cibles, temps de rétention et paramètres MRM.

Composé	Étalon interne	Temps de rétention (min)	Ion précurseur (m/z)	Ion fils (m/z)			
				Ion de quantification	CE (V)	Ion de qualification	CE (V)
Codéine	ÉI 1	2,35	300,2	128,1	60	165,1	40
Oxycodone	ÉI 1	2,68	316,2	241,1	28	256,1	24
Amphétamine	ÉI 1	2,64	136,1	93,0	13	124,1	5
Amphétamine-d ₃ (ÉI 1)		2,64	141,1	91,1	20	119,1	10
MDA	ÉI 1	2,72	180,1	163,1	4	105,1	24
Hydrocodone	ÉI 1	2,84	300,2	128,1	60	199,1	28
Méthamphétamine	ÉI 1	2,87	150,1	91,1	20	119,1	8
MDMA	ÉI 1	2,91	194,1	163,1	8	105,1	24
Strychnine	ÉI 1	3,10	335,2	184,1	40	156,1	40
Phentermine	ÉI 1	3,10	150,1	133,1	8	133,1	8
MDEA	ÉI 1	3,19	208,1	163,1	8	105,1	48
Héroïne	ÉI 2	3,81	370,2	328,2	20	165,1	24
Cocaïne	ÉI 2	3,94	304,2	182,1	16	82,0	40
Cocaïne-d ₃ (ÉI 2)		3,94	307,2	185,1	30	82,0	48
Mépidine	ÉI 2	4,03	248,2	220,1	20	174,1	48
Trazodone	ÉI 2	4,35	372,2	176,1	24	148,1	16
PCP	ÉI 2	4,51	244,2	159,1	8	159,1	8
Nitrazépam	ÉI 2	5,20	282,1	180,1	40	236,1	24
Oxazépam	ÉI 2	5,27	287,1	241,1	20	104,1	40
Vérapamil	ÉI 2	5,44	455,3	165,1	28	150,1	48
Lorazépam	ÉI 3	5,41	321,0	229,1	32	275,0	20
Alprazolam	ÉI 3	5,51	309,1	205,1	48	281,1	40
Méthadone	ÉI 3	5,54	310,2	265,2	12	105,0	28
Témazépam	ÉI 3	5,73	301,1	177,0	44	255,1	16
Proadifène	ÉI 3	6,24	354,2	167,1	40	209,1	20
Diazépam	ÉI 3	6,18	285,1	193,1	32	154,1	24
Diazépam-d ₃ (ÉI 3)		6,18	290,1	198,1	32	154,1	24

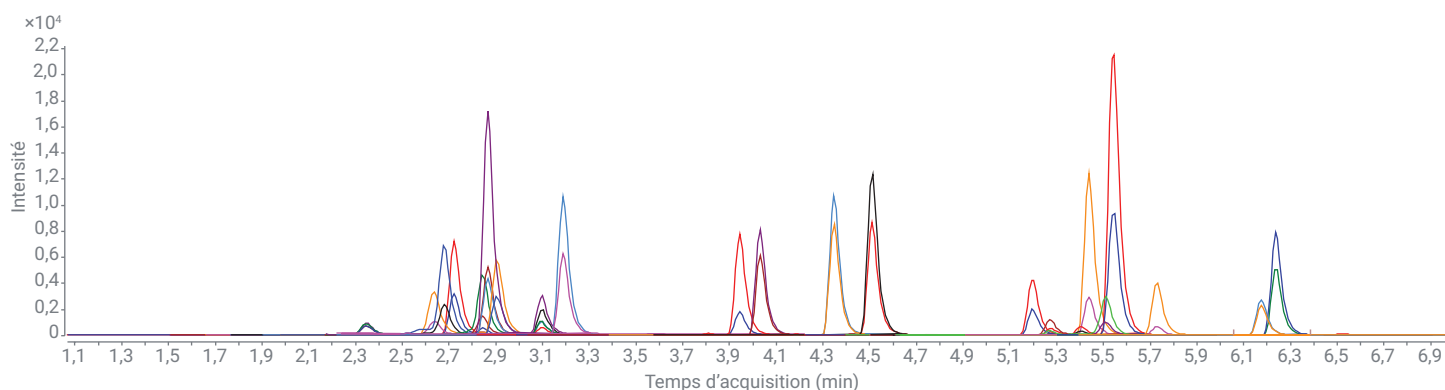


Figure 1. Superposition des chromatogrammes LC/MS/MS MRM de 24 stupéfiants à 1 ng/mL dans l'urine après traitement avec Agilent Chem Elut S.

Préparation des mélanges étalons et des échantillons de CQ

La solution de dopage d'étalons de stupéfiants (1 µg/mL) a été utilisée pour préparer les étalons dans l'urine humaine requis pour obtenir la courbe d'étalonnage. La gamme dynamique pour la courbe d'étalonnage s'étendait de 0,1 à 20 ng/mL, avec des étalons à 0,1, 0,5, 1, 5, 10, 15 et 20 ng/mL. Des solutions de mélanges étalons ont été préparées dans un mélange phase mobile A/ACN 85/15, puis utilisées pour reconstituer des blancs de matrice et obtenir des courbes d'étalonnage adaptées à la matrice. Des échantillons de CQ à trois niveaux de concentration ont été dopés dans l'urine avant l'extraction, puis extraits et analysés afin de vérifier la récupération et la précision de la méthode. Ces niveaux comprenaient la limite de quantification (LOQ) de 0,1 ng/mL (0,5 ng/mL pour l'amphétamine et l'héroïne), 1 ng/mL (niveau de concentration moyen) et 20 ng/mL (niveau élevé). Les étalons internes ont été dopés à 200 ng/mL dans les échantillons de CQ, les solutions de calibration et les blancs.

Procédure de préparation des échantillons

La procédure de préparation des échantillons reposait sur le protocole de SLE général représenté dans la Figure 2. Les quatre étapes comprennent :

1. Le chargement de l'échantillon aqueux avec l'application d'une pression positive ou d'un vide faible.
2. La stabilisation de l'échantillon sur l'adsorbant Chem Elut S pendant cinq minutes.
3. L'addition d'un mélange solvant/solvant non miscible à l'eau pour extraire les composés.
4. L'élution du solvant organique sous l'effet de la gravité, puis l'application d'une pression positive ou d'un vide faible pour sécher la plaque.

Il est recommandé de prétraiter les échantillons d'urine par hydrolyse avec la β-glucuronidase pour que les stupéfiants soient déglycosylés avant l'extraction des échantillons. Plusieurs solvants non miscibles à l'eau ont été testés, dont le MTBE, l'acétate d'éthyle (AE) et le

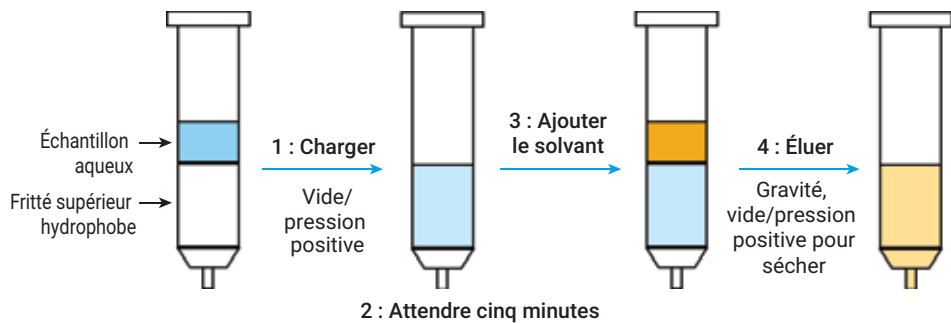


Figure 2. Schéma de la procédure générale de préparation d'échantillons avec Agilent Chem Elut S.

dichlorométhane (DCM). Le MTBE a été sélectionné en raison d'une récupération et d'une reproductibilité plus élevées.

Hydrolyse enzymatique

1. Transférer 200 µL d'échantillons d'urine dans une plaque de collecte à puits de 2 mL, ajouter 175 µL d'acétate d'ammonium 100 mM (pH 4) et 25 µL de solution de β-glucuronidase (100 000 unités/mL).
2. Mélangee et agiter au vortex pendant 30 secondes, puis incubé à 40 °C (bain-marie) pendant 60 minutes.
3. Stabilisation des échantillons jusqu'à leur retour à température ambiante, addition de 20 µL d'hydroxyde d'ammonium 5 M et agitation au vortex pour stopper la réaction enzymatique.

Procédure d'extraction par SLE

1. Utilisation d'une pipette 96 canaux pour transférer tous les échantillons de la plaque de collecte à la plaque Chem Elut S 400 µL avec une autre plaque de collecte à puits de 2 mL en dessous. Application d'une pression de 2 à 3 psi pour faire pénétrer l'échantillon aqueux dans l'adsorbant jusqu'à ce qu'il ne reste plus de liquide visible dans les puits.
2. Stabilisation pendant cinq minutes.
3. Ajouter 900 µL de solvant organique dans les puits et éluer le solvant sous l'effet de la gravité. Ajouter une nouvelle fois un volume d'élution de 900 µL de solvant organique (1 800 µL au total).
4. Appliquer une pression de 3 à 5 psi pendant 20 à 30 secondes pour sécher complètement le lit de SLE.

Évaporation et reconstitution

1. Ajouter 10 µL d'une solution de HCl à 10 % dans chaque puits. Cette étape est optionnelle et doit être suivie uniquement lorsqu'une reproductibilité insuffisante est observée pour les stupéfiants volatils tels que les amphétamines.
2. Mise en place de la plaque de collecte dans un évaporateur à 96 puits et évaporation sous azote à 40 °C jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche.
3. Reconstitution avec 200 µL de solution de reconstitution (phase mobile A/ACN à 85/15) ou avec des mélanges étalons selon les besoins.
4. Mise en place du tapis de fermeture, agitation au vortex, sonication, centrifugation et mise en place dans le passeur automatique d'échantillons pour l'analyse par LC/MS/MS.

Vérification de la méthode

La récupération et la reproductibilité de la méthode Chem Elut S pour l'analyse des stupéfiants dans l'urine ont été évaluées. Les lots se composaient de 2 doubles blancs, 8 blancs, deux jeux de 7 étalonneurs et 6 échantillons de CQ à chaque niveau de concentration. Les échantillons de CQ étaient encadrés par deux jeux de courbes d'étalonnage. Les étalons internes deutérés, c'est-à-dire l'amphétamine-d₃, la cocaïne-d₃ et le diazépam-d₅, ont été dopés à 200 ng/mL dans l'urine avant extraction.

Résultats et discussion

Linéarité

Les données ont été traitées avec le logiciel Agilent Mass Hunter Quantitative Analysis. Les courbes d'étalonnage possédaient des valeurs de R² comprises entre 0,991 et 0,999 après utilisation d'une régression linéaire avec un facteur de pondération 1/x².

Récupération et reproductibilité

Cette étude a produit de bons résultats, comme indiqué par le résumé dans le Tableau 2. La récupération pour tous les composés, à l'exception du proadifène, était comprise entre 79,3 et 117,4 % et la RSD était inférieure à 16. Le proadifène présentait systématiquement une faible récupération (environ 55 % pour les méthodes de SLE et de LLE),

mais une bonne sensibilité et une reproductibilité élevée (RSD entre 6,2 et 11,2). La LOQ de 0,1 ng/mL a pu être atteinte pour tous les composés à l'exception de l'amphétamine et de l'héroïne (LOQ = 0,5 ng/mL), en raison d'interférences dues à la matrice ou de la sensibilité de la méthode.

Tableau 2. Paramètres et résultats expérimentaux de l'analyse des stupéfiants dans l'urine à l'aide d'une procédure de préparation d'échantillons optimisée avec Chem Elut S.

Composé	LOQ (ng/mL)	Plage d'étalonnage (ng/mL)	Coefficient de corrélation (R ²)	ME moy. (% n = 6)	Concentration de dopage (ng/mL)	Pourcentage de récupération moyen (n = 6)	RSD en % (n = 6)
Codéine	0,1	0,1 – 20	0,9973	0	0,1	84,8	12,5
					1	103,4	7,1
					20	93,3	9,7
Oxycodone	0,1	0,1 – 20	0,9915	-8	0,1	91,3	4,3
					1	95,3	2,7
					20	92,4	1,3
Amphétamine	0,5	0,5 – 20	0,9932	-3	0,5	103,1	4,0
					1	106,6	3,9
					20	98,9	5,6
MDA	0,1	0,1 – 20	0,9946	-7	0,1	89,6	5,5
					1	107,5	4,0
					20	96,5	4,8
Hydrocodone	0,1	0,1 – 20	0,9981	-14	0,1	112,1	4,0
					1	104,7	8,7
					20	98,3	3,6
Méthamphétamine	0,1	0,1 – 20	0,9977	-4	0,1	102,2	7,0
					1	105,3	3,8
					20	103,3	3,9
MDMA	0,1	0,1 – 20	0,9979	-4	0,1	83,5	6,7
					1	89,2	2,7
					20	88,4	7,6
Strychnine	0,1	0,1 – 20	0,9966	-8	0,1	91,1	15,7
					1	90,8	4,7
					20	90,1	3,0
Phentermine	0,1	0,1 – 20	0,9942	-1	0,1	89,6	8,6
					1	112,8	3,9
					20	101,7	5,4
MDEA	0,1	0,1 – 20	0,9991	-11	0,1	98,8	4,4
					1	99,9	6,2
					20	98,9	5,2
Héroïne	0,5	0,5 – 20	0,9909	-9	0,5	84,5	6,3
					1	79,3	7,6
					20	86,8	4,1
Cocaïne	0,1	0,1 – 20	0,9925	-2	0,1	93,0	7,5
					1	98,5	10,3
					20	97,6	9,7

Composé	LOQ (ng/mL)	Plage d'étalonnage (ng/mL)	Coefficient de corrélation (R ²)	ME moy. (% n = 6)	Concentration de dopage (ng/mL)	Pourcentage de récupération moyen (n = 6)	RSD en % (n = 6)
Mépéridine	0,1	0,1 – 20	0,9982	-5	0,1	113,1	2,6
					1	117,2	8,9
					20	107,3	7,1
Trazodone	0,1	0,1 – 20	0,9981	-4	0,1	109,2	6,6
					1	109,9	11,4
					20	107,3	4,8
PCP	0,1	0,1 – 20	0,9944	-15	0,1	102,6	4,2
					1	101,2	11,8
					20	96,6	3,1
Nitrazépam	0,1	0,1 – 20	0,9957	9	0,1	99,7	6,9
					1	109,5	14,9
					20	107,9	9,1
Oxazépam	0,1	0,1 – 20	0,9914	-9	0,1	116,4	12,0
					1	105,0	15,6
					20	86,8	9,6
Vérapamil	0,1	0,1 – 20	0,9968	-6	0,1	93,2	6,1
					1	86,7	9,7
					20	88,9	6,6
Lorazépam	0,1	0,1 – 20	0,9920	0	0,1	105,3	9,0
					1	106,8	8,5
					20	97,6	11,2
Alprazolam	0,1	0,1 – 20	0,9985	-7	0,1	117,2	9,6
					1	111,1	9,3
					20	105,8	5,1
Méthadone	0,1	0,1 – 20	0,9957	-6	0,1	102,3	5,7
					1	98,3	8,9
					20	97,3	6,5
Témazépam	0,1	0,1 – 20	0,9976	-8	0,1	117,4	8,1
					1	112,4	10,9
					20	93,5	9,8
Proadifène	0,1	0,1 – 20	0,9983	0	0,1	57,9	6,9
					1	52,8	11,2
					20	59,1	6,2
Diazépam	0,1	0,1 – 20	0,9969	1	0,1	94,3	5,7
					1	118,7	10,9
					20	111,3	5,7

Comparaison des méthodes et des produits

La récupération et la reproductibilité de Chem Elut S ont également été comparées avec la LLE et avec un produit de SLE à TD concurrent (Figure 3). La récupération des composés a été étudiée en comparant la surface des pics de composés avec les échantillons de CQ avant et après dopage à 1 ng/mL dans l'urine. Les échantillons de CQ pré-dopés ont été dopés de façon appropriée dans un blanc d'urine et les échantillons ont été préparés avec la méthode de SLE développée. Les échantillons de CQ post-dopés ont été préparés par reconstitution avec 1 ng/mL d'étalons dans des blancs de matrice après extraction.

Les mêmes procédures ont été utilisées pour le produit de SLE à TD et Chem Elut S. Le prétraitement, l'échantillon et les volumes de solvant étaient identiques pour la LLE, mais elle a requis le transfert manuel du MTBE avec une pipette Pasteur pour séparer les phases. Par conséquent, la LLE était plus de 50 % plus longue que la SLE et elle a exigé beaucoup plus de

temps et d'efforts de la part de l'analyste.

Comme prévu, Chem Elut S présentait une excellente récupération et précision pour tous les stupéfiants, à l'exception du proadifène. Le produit de SLE à TD concurrent présentait une récupération acceptable pour la plupart des composés, mais elle était sensiblement plus faible pour plusieurs d'entre eux. La reproductibilité du produit de SLE à TD était particulièrement médiocre, avec six composés possédant une RSD supérieure à 20 % pour six réplicats. La capacité variable de rétention d'eau de l'adsorbant à TD a entraîné des variations entre les puits dans la proportion de passage de l'échantillon dans l'effluent, causant un manque d'homogénéité de la préparation des échantillons. La méthode de LLE présentait une récupération comparable à celle de SLE, à l'exception de l'oxycodone et de l'hydrocodone pour lesquelles elle était nettement plus faible. Chem Elut S offre une récupération et une précision supérieures, par comparaison avec la LLE et le produit de SLE à TD concurrent. Les mêmes résultats sont obtenus avec

d'autres matrices biologiques, comme le plasma, et seront présentés dans des notes d'application distinctes.⁵

Préparation des échantillons avec Chem Elut S

Les plaques Chem Elut S étaient simples d'utilisation, rapides et possédaient une capacité de récupération et une précision élevées pour les stupéfiants. Le support synthétique est fabriqué avec soin afin de présenter une haute capacité de rétention de l'échantillon, un remplissage uniforme et un débit optimal. Les plaques Chem Elut S sont optimisées pour la SLE et comportent du plastique propre, un grand volume d'espace de tête, une jupe complète et un fritté supérieur carré, qui est capable de retenir les échantillons aqueux pendant au moins 60 minutes jusqu'à l'application de la pression positive ou du vide. Ces caractéristiques garantissent l'excellente qualité des données, la simplicité d'utilisation et l'élimination efficace de la matrice (c'est-à-dire les sels et les phospholipides), en particulier pour les échantillons biologiques complexes tels que le plasma et le sérum.⁵



Figure 3. Comparaison de la récupération et de la reproductibilité de l'analyse des stupéfiants dans l'urine avec Agilent Chem Elut S, la SLE avec terre de diatomée et la LLE.

Conclusion

Avec son support de SLE synthétique conçu pour offrir des performances constantes et une haute capacité de rétention d'eau, Agilent Chem Elut S assure une meilleure récupération et reproductibilité que les produits de SLE à TD comparables. La méthode développée avec les plaques Chem Elut S 400 µL présentait une excellente récupération et reproductibilité pour l'analyse des stupéfiants dans l'urine. Ces plaques constituent une plate-forme simplifiée pour une analyse à cadence élevée, rapide et uniforme de composés, procurant des résultats de qualité sans les contraintes associées avec la LLE. L'utilisation de Chem Elut S peut s'avérer avantageuse pour l'analyse d'un large éventail d'échantillons et de composés qui seront présentés dans de futures publications.

Références

1. Eskridge, K. D.; Guthrie, S. K. Clinical Issues Associated with Urine Testing of Substances of Abuse. *Pharmacotherapy* **1997**, *17*(3), 497–510.
2. Tang, M. H.; *et al.* Simultaneous Detection of 93 Conventional and Emerging Drugs of Abuse and Their Metabolites in Urine by UHPLC-MS/MS. *J. Chromatogr. B Analytl. Technol. Biomed. Life Sci.* **2014**, *969*, 272–284.
3. Rositano, J.; *et al.* Supported Liquid Extraction (SLE) for the Analysis of Methylamphetamine, Methylenedioxymethylamphetamine and Delta-9-Tetrahydrocannabinol in Oral Fluid and Blood of Drivers. *Forensic Sci. Int.* **2016**, *265*, 125–130.
4. Rosano, T. G.; Ohouo, P. Y.; Wood, M. Screening with Quantification for 64 Drugs and Metabolites in Human Urine using UPLC-MS-MS Analysis and a Threshold Accurate Calibration. *J. Anal. Toxicol.* **2017**, *41*(6), 536–546.
5. Zhao, L. Quantitative Determination of a Panel of Endogenous Steroids in Human Serum by LC/MS/MS using Agilent Supported Liquid Extraction (SLE) Chem Elut S Plate. *Agilent Technologies Application Note*, publication number 5994-0949EN.

www.agilent.com/chem

Pour utilisation médico-légale.

Ces informations peuvent être modifiées sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2019
Imprimé aux États-Unis, le 15 mai 2019
5994-0950FR

