

Cocaïne en metabolieten in Belgische afval- en oppervlaktewateren



Woordvoerder: Hugo Neels

Universiteit Antwerpen:

Lieven Bervoets (Laboratorium Ecofysiologie, Biochemie en Toxicologie)

Ronny Blust (Laboratorium Ecofysiologie, Biochemie en Toxicologie)

Adrian Covaci (Toxicologisch Centrum)

Philippe G. Jorens (Klinische Farmacologie, Farmacotherapie en Klinische Toxicologie)

Hugo Neels (Toxicologisch Centrum)

Bert Pecceu (Laboratorium Ecofysiologie, Biochemie en Toxicologie)

Alexander L.N. van Nuijs (Toxicologisch Centrum)

Université de Liège:

Corinne Charlier (Service de Toxicologie clinique, Médico-légale, Environnementale et en Entreprise)

Nathalie Dubois (Service de Toxicologie clinique, Médico-légale, Environnementale et en Entreprise)

Laetitia Theunis (Service de Toxicologie clinique, Médico-légale, Environnementale et en Entreprise)

De studie kadert binnen het "Onderzoeksprogramma ter ondersteuning van de Federale Beleidsnota Drugs", in opdracht van en gefinancierd door de POD Wetenschapsbeleid.



Cocaïne (COC) is een verslavend middel dat wordt gebruikt als illegale drug. Het gebruik van cocaïne heeft ogenblikkelijke fysiologische effecten, zoals stimulatie van het centraal zenuwstelsel en gewijzigde serotoninespiegels. Op lange termijn bestaat een verhoogd levenslang risico op hartaanvallen, longcomplicaties en andere. Het recreatieve gebruik van cocaïne is de laatste 25 jaar sterk toegenomen ten gevolge van de verhoogde beschikbaarheid. De trends in drugsmisbruik worden momenteel indirect afgeleid uit bevolkingsenquêtes, interviews met gebruikers, medische verslagen en misdaadstatistieken. Deze algemene indicatoren geven niet altijd een objectieve inschatting van het werkelijke lokale gebruik. Bij de mens wordt na gebruik slechts een kleine fractie (~ 10 %) van cocaïne als dusdanig uitgescheiden via de urine, terwijl het grootste gedeelte (~ 45 %) wordt geëlimineerd als benzoylecgonine (BE), de belangrijkste metaboliet, die ook kan gebruikt worden als bewijs van cocaïnegebruik. Een nieuwe, meer directe en objectieve benaderingswijze voor het cocaïnegebruik is gebaseerd op de meting van cocaïne en metabolieten (bv. BE) in afval- en oppervlaktewater.

Het COWAT project heeft als doel om cocaïne en zijn metabolieten te meten in een aantal geselecteerde afval- en oppervlaktewaters, om zo een inschatting te maken van het cocaïnegebruik in België. Staalnames gebeurden in 28 waterlopen en het influent van 41 belangrijke rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's). De selectie van monsterpunten in waterlopen gebeurde op basis van de aanwezigheid van bestaande debietmeters, met het oog op de verdere berekening. Hierbij werden plaatsen aangeduid op het einde van een dichtbevolkte vallei, of stroomop- en stroomafwaarts van belangrijke agglomeraties in België. Bij de RWZI's werden de 41 grootste installaties (bediening van > 10 000 inwoners) geselecteerd om het afvalwater afkomstig van een zo groot mogelijk deel van de Belgische populatie te bemonsteren. Op waterlopen werden twee manieren van staalname vergeleken, de klassieke waterbemonsteringsprocedure op basis van een schepstaal, welke slechts een momentopname geeft, en een procedure die gebruik maakt van passieve bemonstering, die meting van de geïntegreerde contaminatie over enkele weken mogelijk maakt. Bij RWZI's werden stalen genomen met debietsgebonden staalnametoestellen, welke een representatief beeld geven van de totale vracht van een component gedurende een bepaalde tijd (meestal 24 h). De staalname omvat 41 RWZI's en 43 oppervlaktewatersites verspreid over gans België. Omdat de stabiliteit van cocaïne in water temperatuursafhankelijk is, werden de staalnames gespreid over twee seizoenen, namelijk de zomer en najaar van 2007 en de winter van 2007-2008, om eventuele verschillen te kunnen detecteren. Bovendien werden de stalen gecollecteerd op zondag en woensdag, de dagen met de grootste concentratieverschillen. Het type passieve staalnametoestellen werd gekozen op basis van de experimenten voor de optimalisatie van de analyseprocedure. Het was duidelijk dat het type POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Passive Sampler), bestaande uit 2 microporeuze membranen met daartussen Oasis HLB[®] als sorbent, de beste resultaten gaf. Ze werden gedurende 3 weken op 8 plaatsen in het water gebracht, geselecteerd op basis van de resultaten uit de eerste meetcampagne.

Een belangrijk objectief was de optimalisatie en validatie van de analytische procedure, met nadruk op de bruikbaarheid van vaste fase extractie voor de staalvoorbereiding, gekoppeld aan vloeistofchromatografie en tandem massaspectrometrie (LC-MS/MS) voor de eigenlijke analyse. Stalen werden zowel in de Universiteit Antwerpen en Universiteit van Luik

geanalyseerd. De preliminaire experimenten toonden aan dat (COC) cocaïne en (BE) benzoylecgonine de best bruikbare verbindingen waren voor de doeleinden van deze studie. Daarnaast werden andere metabolieten van cocaïne, namelijk ecgonine methylester en ecgonine, onderzocht. COC en BE bleven het best stabiel in de diepvries bij pH 2 en de stalen werden bij deze omstandigheden bewaard. Er was geen adsorptie van COC of BE aan de vaste partikels waardoor het afvalwater kon gefilterd worden voor de analyse. Verschillende sorbenten werden uitgetest voor de optimalisatie van de vaste fase extractie, waarbij Oasis HLB[®] als beste werd bevonden. COC en BE werden gescheiden met behulp van vloeistofchromatografie, waarna de detectie met tandem massaspectrometrie gebeurde. Een gedetailleerde interlaboratorium analytische validatie gebeurde zowel tijdens de eerste als de tweede meetcampagne om de analytische procedures en de interlaboratorium variatie te evalueren. Van de 20 geanalyseerde stalen op beide labo's, lag slechts 1 staal buiten de aanvaardbare relatieve standaardafwijking van 20 %.

Een geografische schatting van het lokaal cocaïnegebruik was gebaseerd op enerzijds concentraties van COC en BE in water en op anderzijds gegevens over farmacokinetiek, metabolisme en milieubestemming. Het model hield rekening met (a) de metabolisatie van cocaïne tot benzoylecgonine, welke in de literatuur 45 % gerapporteerd wordt, (b) het debiet gemeten tijdens de staalnamedag, (c) het aantal mensen dat wordt bediend door de desbetreffende RWZI, en (d) de leeftijdsverdeling van de lokale bevolking. Voor waterlopen werd enkel de hoeveelheid cocaïne bepaald die er per dag aan de staalnameplaats voorbij stroomt. Het was duidelijk dat de hoeveelheid cocaïne sterk fluctueerde tussen de staalnamedagen. Waarschijnlijk was de manier van staalname hiervan de oorzaak. In dun bevolkte gebieden, zoals zuidelijk België, werden geen sporen van COC en BE waargenomen in de waterlopen. Dit was waarschijnlijk te wijten aan de lage bevolkingsdensiteit. In de Zenne, Dijle en Demer was wel een duidelijke trend van COC en BE input waar te nemen naarmate men verder stroomafwaarts stalen collecteerde. De resultaten waren algemeen vergelijkbaar met andere, kleiner opgezette studies in de Europese Unie. Uit de analyses van de passieve staalname-toestellen konden geen besluiten getrokken worden voor COC of BE hoeveelheden in het water. Tot op heden kan deze techniek enkel voor kwalitatieve doeleinden toegepast worden, maar hij heeft potentieel om op termijn een nauwkeurig beeld te geven van contaminanten in een waterloop.

In de influenten van alle bemonsterde RWZI's werden sporen van cocaïne en benzoylecgonine teruggevonden. Uitgaande van de analyses en bijkomende informatie was het mogelijk om tot een schatting van de hoeveelheid gebruikte cocaïne (in g per dag) per 1000 inwoners te komen voor de onderzochte regio's. Zoals verwacht werden de hoogste concentraties gemeten in grote steden zoals Antwerpen, Brussel en Charleroi en vooral in het weekend. De resultaten waren vergelijkbaar met deze van andere studies in Italië, Spanje en het Verenigd Koninkrijk. In de middelgrote steden lagen de gevonden hoeveelheden iets hoger in vergelijking met gelijkaardige steden uit de Italiaanse studie. In Antwerpen werd het hoogste gebruik ooit gemeten (1,83 g per dag per 1000 inwoners). In totaal werden per staalnamecampagne ongeveer 3,7 miljoen inwoners bemonsterd. De resultaten werden geëxtrapoléerd naar de totale Belgische bevolking en de verschillende gewesten. Verder werd berekend wat het cocaïnegebruik was voor een kernpopulatie van gebruikers, personen tussen 15 en 45 jaar. Volgens het toegepaste model wordt in het weekend per dag gemiddeld 1,41 g per 1000 inwoners tussen 15 en 45 jaar gebruikt, en in de week 1,03 g per dag. Dit komt neer op een totaal van 1,75 ton cocaïne gebruikt in België gedurende het onderzoeksjaar. Van de drie gewesten in België werd het hoogste gebruik genoteerd in het Brussels hoofdstedelijk gewest met 1,83 g per dag per 1000 inwoners tussen

15 en 45 jaar in het weekend en 1,29 g per dag in de week. Op twee RWZI's, namelijk Brussel-Noord en Deurne, werden gedurende een bepaalde periode dagelijks stalen geanalyseerd. Hierbij was een duidelijke trend waar te nemen waarbij het gebruik een piek kende in het weekend. Om de zuiveringsefficiëntie van COC en BE te onderzoeken werden op 7 RWZI's naast het influent ook stalen van het effluent genomen. Slechts op één RWZI werden nog sporen van cocaïne aangetroffen in het effluent. Ook in andere studies werd een goede eliminatie van COC en BE uit het afvalwater gerapporteerd. Andere drugs daarentegen worden niet zo efficiënt verwijderd en kunnen dus wel een probleem vormen. Toch zijn er nog aanzienlijke concentraties COC en BE in oppervlaktewater gemeten, wat ecotoxicologische implicaties kan hebben.

Het is duidelijk dat men met deze methodiek een nauwkeurig beeld kan krijgen van het druggebruik binnen een geografische regio. Men kan hiermee regio's met verhoogd gebruik aanduiden of het gebruik opvolgen in de tijd om eventuele stijgingen snel waar te nemen aangezien resultaten binnen enkele dagen verkregen kunnen worden. Dit kan ook een basis vormen voor aanvullende sociologische en epidemiologische studies of evaluatie van preventiecampagnes. Met deze informatie kunnen beleidsmakers en organisaties meer ondersteuning krijgen bij het aanduiden van probleemregio's en het stellen van prioriteiten voor een goed onderbouwd drugbeleid.