



Katharina Rentsch<sup>1</sup>

# Drogenscreening

**Drogenscreeninguntersuchungen werden in der Schweiz für unterschiedliche Fragestellungen unter anderem in Laboratorien, Praxen, sozialtherapeutischen Einrichtungen und rechtsmedizinischen Instituten durchgeführt. In einigen Kantonen setzt auch die Polizei auf der Strasse Drogenscreeningtests ein. Sie sind einfach durchführbar und geben in den meisten Fällen ein klar negatives oder positives Resultat. Sind diese Assays aber so unproblematisch wie die einfache Durchführung dies vermuten lässt?**

## Hintergrund

Die immunologischen Drogenscreeningtests für einzelne Missbrauchsstoffe bzw. Stoffgruppen wurden vor mehr als 30 Jahren entwickelt. Vor allem in den USA wurden in der Armee und anderen Institutionen schon sehr früh Programme eingeführt, um ihre Betriebe «drogenfrei» zu halten. Zu diesem Zweck wurden und werden

Welt eingeführt. Die Cut-off-Konzentrationen liegen meist weit über der analytischen Nachweisgrenze der Methoden.

## Prinzip der immunologischen Drogenscreeningtests

Immunologische Drogenscreeningtests stehen als nasschemische Assays wie auch als trägergebundene Tests (POCT) zur Verfügung. Einige Tests weisen Einzelstoffe nach (z. B. Cannabis, Kokain, Methadon, EDDP, 6-Acetylmorphin), andere ganze Stoffgruppen (z. B. Amphetamine, Barbiturate, Benzodiazepine, Opiate). Die meisten Assays sind für die Untersuchung von Urinproben entwickelt worden und detektieren vor allem die im Urin ausgeschiedenen Metabolite der einzelnen Drogen. Spezielle Assays sind für die Untersuchung von Speichel vorgesehen. Die Kalibration erfolgt mit

einer Hauptkomponente, die nach Einnahme des Einzelstoffs oder eines der im Gruppentest enthaltenen Stoffe im Urin bzw. Speichel nachgewiesen werden kann. Wenn ein Messwert oberhalb der Cut-off-Konzentration liegt, wird er als positiv interpretiert. Bei den nasschemischen Tests kann die Cut-off-Konzentration frei gewählt werden, bei den trägergebundenen Assays definiert sie der Hersteller. In Tabelle 1 sind für die häufig eingesetzten Drogenscreeningtests die aktuell in den USA gültigen sowie die von der SCDAT für die Schweiz empfohlenen Grenzwerte aufgeführt. Vor allem bei den Opiaten ist die Differenz zwischen den beiden Konzentrationen sehr gross, da in den USA sehr häufig Opiate verschrieben wurden. Dieser hohe Wert sollte in der Schweiz vor allem im klinischen Umfeld auf keinen Fall verwendet werden, da der Test

## In den letzten Jahren hat sich der Drogenmarkt stark verändert, und es werden immer mehr Designer-Drogen konsumiert.

heute immer noch alle Mitarbeiter auf eine staatlich festgelegte Zahl von Drogen regelmässig mit diesen Tests untersucht. Alle positiven Resultate der Drogenscreeninguntersuchungen müssen mit einer chromatografischen Methode bestätigt werden, bevor personalrechtliche Massnahmen ergriffen werden können. Damit beim Workplace-Drug-Testing die Zahl falsch-negativer Bestätigungsanalysen möglichst klein ist, wurden Cut-off-Konzentrationen für die Interpretation der Zahlenwerte der Drogenscreeningtests vom Staat definiert. Ärztlich verordnete Einnahmen von «Drogen» (z. B. Opiate) in üblicher Dosierung sollten nicht zu einem positiven Resultat führen. Dieses Prinzip der Cut-off-Konzentration wurde für alle immunologischen Drogenscreeninguntersuchungen auf der ganzen

	Cut-off-Konzentrationen gemäss SAMHSA (USA) (ng/ml)	Cut-off-Konzentrationen empfohlen von der SCDAT (Schweiz) (ng/ml)
<b>Einzelstoff</b>		
Cannabis	50	50
Kokain	150	300
Methadon		300
EDDP		100
6-Acetylmorphin	10	10
<b>Stoffgruppen</b>		
Amphetamine	500	500
Barbiturate		300
Benzodiazepine		100
Opiate	2000	300

Tabelle 1: Cut-off-Konzentrationen in den USA und in der Schweiz

SAMHSA: U.S. Substance Abuse and Mental Health Services Administration; SCDAT: Swiss Guidelines Committee for Drugs of Abuse Testing

<sup>1</sup> Prof. Dr. sc. nat. Katharina Rentsch, Labormedizin, Universitätsspital Basel



nur bei einem sehr starken Konsum von Opiaten positiv ausfällt.

Bei den Tests zur Suche nach Einzelstoffen erfasst der Antikörper meist die Hauptkomponente, die im Urin ausgeschieden wird, sowie allenfalls noch andere Metabolite der eingenommenen Substanz. Die Spezifität der Assays für Cannabis und Kokain ist in der Regel sehr gut, da die chemische Struktur der gesuchten Substanz einzigartig ist. Leider zeigt die chemische Struktur von Methadon Ähnlichkeiten zu bestimmten Psychopharmaka, sodass diese bei einigen Assays zu einem falsch-positiven Resultat führen können. 6-Acetylmorphin (6-AM) ist der erste Metabolit von Heroin und wird nur in sehr kleinen Konzentrationen im Urin ausgeschieden. Da die Konzentration von Morphoin z.B. bei der Substitutionstherapie mehr als 100-fach höher ist, fällt aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit häufig auch der 6-AM-Test positiv aus, obwohl kein Heroin konsumiert worden ist.

Bei den Stoffgruppentests muss der Antikörper eine ganze Reihe von strukturell ähnlichen Substanzen detektieren, was eine gewisse Unspezifität des Antikörpers notwendig macht. Die Opiatteste weisen Morphinderivate meist sehr spezifisch nach, die synthetischen Opioide wie Fentanyl, Oxycodon, Pethidin oder Tramadol werden aber nicht detektiert. Amphetamine haben eine chemische Struktur, die vergleichbar ist mit derjenigen vieler Psychopharmaka. Deshalb zeigen einige Assays eine nicht unerhebliche Kreuzreaktivität mit Psychopharmaka, was bei einer Therapie mit diesen Medikamenten zu einem positiven Resultat führen kann. Die Gruppe der Benzodiazepine ist gross, und sie unterscheiden sich teilweise klar in ihrer chemischen Struktur. Die verabreichte Dosis ist sehr unterschiedlich. Diese Diversität führt dazu, dass einige Benzodiazepine schon bei therapeutischer Dosierung sehr gut nachweisbar sind, währendem andere erst bei einer massiven Überdosierung, wenn überhaupt, zu einem positiven Resultat führen.

Bei der Verwendung nasschemischer Tests produzieren die Geräte als Resultat Konzentrationen, obwohl sie

meist für eine qualitative Analytik entwickelt worden sind. Diese Zahlen beruhen auf dem eingesetzten Kalibrator und sind deshalb prinzipiell nur für diese Substanz richtig. Im Urin wird aber meist eine Mischung von verschiedenen Substanzen (Droge und ihre verschiedenen Metaboliten) ausgeschieden, die meist eine unterschiedliche Kreuzreaktivität mit dem eingesetzten Antikörper haben. Das Muster der Metaboliten ändert sich zusätzlich im Laufe der Zeit nach der Aufnahme der Droge. Die quantitativen Resultate der Drogenscreeningtests sollten deshalb nicht auf den Befunden aufgeführt und auch bei Nachfragen sehr sorgfältig interpretiert werden. Da es sich um Urinanalysen handelt, muss für eine Verlaufsbeurteilung zusätzlich immer auch die Kreatininkonzentration berücksichtigt werden.

#### **Manipulation der Urinproben**

Die einfachste Manipulation der Urinprobe ist die Verdünnung. Dies kann entweder durch simples Zufügen von Wasser zum Urin gemacht werden, durch Trinken exzessiv grosser Mengen Flüssigkeit oder durch die Einnahme von Diuretika. Das Ziel ist eine tiefere Konzentration der nachzuweisenden Substanz im Urin, das Unterschreiten der Cut-off-Konzentration und damit ein negatives Resultat. Die Messung der Kreatininkonzentration in jeder Urinprobe kann zumindest einen Hinweis auf eine mögliche Verdünnung geben. Die in den USA sehr häufige Zugabe von Substanzen, die die Analytik stören, wird in der Schweiz nur wenig beobachtet.

#### **Designerdrogen und Bestätigungsanalysen**

In den letzten Jahren hat sich der Drogenmarkt stark verändert, und es werden immer mehr Designerdrogen konsumiert, die unterschiedliche chemische Strukturen haben und von der Wirkung her verschiedenen Stoffgruppen zugeordnet werden. Diese Substanzen werden nur in Ausnahmefällen von den immunologischen Drogenscreeningtests detektiert und müssen deshalb mit einer chromatografischen Methode gesucht werden. Da aber fortwährend neue Substanzen auf den

## Dépistage de drogue

Les tests immunologiques de dépistage de drogue peuvent s'effectuer facilement et rapidement. Différentes interactions avec les substances à mettre en évidence peuvent conduire à des résultats faussement négatifs et les interactions avec des médicaments, qui ne devraient pas être enregistrées, à des résultats faussement positifs. Le seuil de concentration permettant d'évaluer le résultat est beaucoup plus élevé que la limite de détection du test. En particulier avec l'utilisation de réactifs liés au support (POCT) et, en cas de mise en évidence d'opiacés, il faut faire attention au seuil de concentration de référence, car il n'est pas possible de l'adapter et le seuil de concentration aux USA est nettement plus élevé que la valeur recommandée en Suisse. Une modification de l'urine par dilution peut entraîner des résultats faussement négatifs. Pour la recherche des nouvelles drogues de synthèse ou pour la confirmation d'un test immunologique positif, on utilise des méthodes chromatographiques (LC-MS/MS ou GC-MS).

Markt kommen, besteht ein eigentliches Katz-und-Maus-Spiel zwischen den Händlern/Konsumenten der neuen Drogen und den Laboratorien. Die Methode der Wahl für diese Untersuchungen ist die Flüssig- oder Gaschromatografie gekoppelt an die Massenspektrometrie (LC-MS/MS bzw. GC-MS). Diese beiden Analysemethoden weisen sehr spezifische Einzelsubstanzen nach und werden auch zur Bestätigung der immunologischen Drogenscreeningtests eingesetzt. Eine Bestätigung sollte immer dann durchgeführt werden, wenn der Patient die Einnahme der Droge verneint und als Folge des positiven Resultates Massnahmen ergriffen werden, die für den Patienten einschneidend sind.

Korrespondenz  
katharina.rentsch@usb.ch

#### **Literatur**

SCDAT – Richtlinien für die Suchtstoffanalytik  
(<http://sscc.ch/scdat/richtlinien.html>)