

Utvärdering av möjligheten att utföra drogtestning med utandningsprov

Utvärdering av möjligheten att utföra drogtestning med utandningsprov

Projektnummer: 2010_164

Olof Beck

Layout: Jenny Botvidsson Kriminalvårdens Utvecklingsenhet, 2011
Tryckning: Kriminalvården

Ytterligare exemplar kan beställas från:
Kriminalvården, 601 80 Norrköping
Beställningsnr: 6037
ISBN: 978-91-86903-01-5
Hemsida: www.kriminalvarden.se/publikationer

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|--|----|
| BAKGRUND | 6 |
| FÖRELIGGANDE PROJEKT | 7 |
| DELPROJEKT 1: BEROENDEAKUTEN STOCKHOLM | 7 |
| DELPROJEKT 2: KVA VÄSTERVIK | 9 |
| PROVTAGNING UTANDNINGSPROV | 10 |
| DISKUSSION OCH SLUTSATSER | 11 |

BAKGRUND

Drogtestning är vanligt förekommande och har en viktig roll bla. inom beroendevård, socialvård och kriminalvård, och används för säker diagnostik av missbruk samt för kontroll av drogfrihet. Drogtestning har en historik alltsedan 1970-talet då immunokemiska metoder för drogscreening i urin utvecklades. För närvarande sker ett intensivt arbete världen över för att hitta ett prov (tex. saliv och svett) som bättre än urin relaterar till påverkansgrad och som inte är kränkande (övervakning), eller inte ställer krav på särskilt utrymme (toalett) eller professionell kompetens (blodprov).

Föreliggande studie utgår från ett originalfynd som första gången rapporterades av forskargruppen 2010 (Beck O, Leine K, Palmkog G, Franck J. Amphetamines Detected in Exhaled Breath from Drug Addicts: A New Possible Method for Drugs-of-Abuse Testing. *J Anal Toxicol.* 34; 233-7: 2010) nämligen att drogintag kan avslöjas med ett utandningsprov, vilket blev en världsunik och prisbelönt upptäckt. Detta första fynd bestod i att amfetamin och analogen metamfetamin kan detekteras i ett utandningsprov från missbrukare som omhändertagits akut för avgiftning. Resultaten var övertygande då inget amfetamin eller metamfetamin detekterades i kontroller men hos alla patienter. Dessutom stämde analysresultaten med självrapporter och analysdata från urin och blod. Efter detta fynd bestämde vi att inrikta vårt arbete på att utveckla utandningsprov till något praktiskt användbart inom drogtestningen.

Projektets långsiktiga mål är att utveckla en ny metodik som gör drogtestning enklare och mer tillgänglig med hjälp av utandningsprov istället för urin och blod och saliv. Utandningsluften utgör dessutom en potentiell möjlighet för sjukdomsdiagnostik, men området har ännu inte kunnat utvecklas till fullo på grund av tekniska svårigheter kring standardiserad och enkel provtagning. Ingen kunskap har tidigare funnits om missbruksmedels eventuella förekomst i utandningsluften.

Drogtestning med utandningsprov kommer att kunna bli ett intressant alternativ för drogtestning och kommer att komplettera och möjligen förenkla den drogtestning som sker idag. För att lyckas med detta behövs teknisk utveckling avseende enkel teknologi för provtagning och anpassade analysmetoder, samt utvärdering av informationsvärdet under autentiska förhållanden.

FÖRELIGGANDE PROJEKT

Arbetet har utförts i två delar. Del 1 avser en klinisk studie på missbrukare som intagits på Beroendeakut Stockholm (BAS) för akut avgiftning. Förutom kliniska uppgifter togs blod- och urinprov som komplement till utandningsprov. Patienturvalet var slumpvis. Del 2 var en pilotstudie på KVA Västervik som utfördes under sommaren och tidig höst.

Etikttillstånd för detta projekt har erhållits från Regionala etikprövningsnämnden i Stockholm ärende nr. 2008/1347-31.

Delprojekt 1: Beroendeakuten Stockholm

Provsamlingen utfördes under våren 2011 och analysarbetet under hösten. Totalt inkluderades 30 patienter i åldrarna 24-74 år, varav 6 var kvinnor. Generellt är patienterna att betrakta som tunga drogmissbrukare. I två fall erhöles inget urinprov och i tre fall inget blodprov.

Analys av urinprover utfördes med immunokemisk screening för följande parametrar:

| |
|------------------|
| Kreatinin |
| Amfetamin |
| Buprenorfin |
| Bensodiazepin |
| Kokain |
| Barbiturat |
| Oxykodon |
| Morfin |
| Etylglukuronid |
| Fencyklidin |
| Cannabis |
| Metadon |
| Tramadol |
| Dextropropoxifen |
| Etanol |

Positiva screeningresultat verifierades med masspektrometri.

Blodprover (=plasma) analyserades med samma masspektrometriska metodik som för utandningsprov, men med särskilda kalibratorer. Provberedningen bestod av proteinfällning med lösningsmedel.

Utandningsprovtagningen bestod av att samla de utsöndrade substanserna på ett filter. Från detta filter eluerades analyterna med lösningsmedel varefter analys utfördes med högkänslig och specifik masspektrometrisk metod, sk. ESI SRM UPLC-MS/MS. I metoden ingick följande analyter:

| |
|----------------|
| Amfetamin |
| Buprenofin |
| Bensoylekgonin |
| Diazepam |
| Flunitrazepam |
| Kodein |
| Kokain |
| MDMA |
| Metamfetamin |
| Metadon |
| Morfin |
| Oxazepam |
| 6-MAM |
| THC |

Amfetamin

Amfetamin påvisades med analytisk säkerhet i utandningsprover från 10 av fallen. I 9 av dessa påvisades amfetamin även i urinen, medan det i ett fall saknades urinprov. I 7 av fallen påvisades amfetamin i blodprovet, medan det i två fall saknades blodprov. I ett fall påvisades amfetamin endast i urin- och utandningsprov. Fyndet styrktes av att patienten själv uppgivit amfetaminintag. I ett fall detekterades svaga signaler för amfetamin i utandningsprovet, men både blod- och urinprov var negativa för amfetamin och patienten hade inte själv rapporterat amfetaminintag. I inget fall påvisades amfetamin i blodprovet medan utandningsprovet var negativt.

Metamfetamin, MDMA

I ett fall påvisades metamfetamin i utandningsprovet. Det var tillsammans med amfetamin. I detta fall stämde resultatet med både urin- och blodprov då båda substanserna förekom i alla prover. Dessutom var den relativa förekomsten av metamfetamin och amfetamin densamma i proverna då metamfetamin alltid dominerade. Inget MDMA (ecstasy) förekom i något prov.

Buprenorfin

Buprenorfin påvisades säkert i ett fall, medan det i ett ytterligare fall observerades mer analytiskt osäkra signaler. I båda dessa fall förekom buprenorfin i både urin- och blodprov. Buprenorfin förekom inte i blodprovet från något annat, men däremot fanns buprenorfin påvisat i urinen i ytterligare 2 fall.

Kokain

Både kokain och metaboliten bensoylekgonin bestämdes i metoden. I inget utandningsprov kunde någon av dessa påvisas. Två patienter uppgav intag av kokain och båda var positiva i urinen. I ett av dessa fall fanns bensoylekgonin även i blodprovet.

Metadon

Metadon kunde påvisas i 5 utandningsprover. I alla dessa fall stämde detta med blod- och urinprov, förutom att blod och urin saknades i vardera ett fall. I inget fall fanns metadon i urin och blod där utandningsprovet var negativt.

THC (Cannabis)

THC påvisades inte i något av utandningsproven. Ett blodprov innehöll THC. Patienten uppgav rökning dagen innan och provet togs följande dag på eftermiddagen. I urinen var cannabis däremot positivt i 11 av fallen.

Heroin

I metoden bestämdes 6-MAM, morfin och kodein. I inget fall påvisades någon av dessa i utandningsprovet. I sex fall påvisades morfin i urinen. Av dessa kan 2 tillskrivas intag av morfin eller kodein. Det klaraste fallet med säkert heroinintag påvisades höga halter 6-MAM i urin samt morfin i blod. Intaget av heroin hade skett 22 timmar före provtagningen.

Bensodiazepiner

Tre bensodiazepiner bestämdes i metoden men i inget utandningsprov kunde någon av dessa påvisas. I 21 fall var urinprovet positivt för bensodiazepiner. Men endast i ett fall innehöll blodprovet signifikanta mängder av flunitrazepam. I två fall innehöll blodprovet höga halter av diazepam och oxazepam.

Delprojekt 2: KVA Västervik

I denna del utfördes provtagning av utandningsprov och enkätundersökning samtidigt med rutinmässig urinprovtagning i totalt 30 fall. Provtagningen utfördes av KVA:s personal efter instruktion.

Enkät svar från provlämnare (n=30)

- På fråga om allmän inställning till drogtestning svarar hälften (14 st) att det är acceptabelt, medan 6 st svarar oacceptabelt, och övriga (10 st) svarar neutralt.
- På fråga hur du upplever urinprovtagning resp. utandningsprovtagning svarar 17 st att det är OK med urinprov, medan 6 st finner det besvärande. För utandningsprov svarar 22 st att det är OK, medan ingen finner det besvärande.
- På fråga hur provtagningstiden (ca 2 min) för utandningsprov upplevdes svarar 15 st att det är OK, ingen att det är besvärande, medan 14 st upplever en viss grad av besvär.
- På fråga vilket prov som skulle föredras svara 27 st utandningsprov, en urinprov, medan två uppger att det inte spelar någon roll.

Enkät svar från provtagare (n=2)

Bland dem som ansvarar för provtagningens utförande uppger en person tveksamhet till testning i allmänhet, samt anger det vara besvärande med urinprovtagning. Enighet råder om att utandningsprovtagning inte är besvärande och är att föredra.

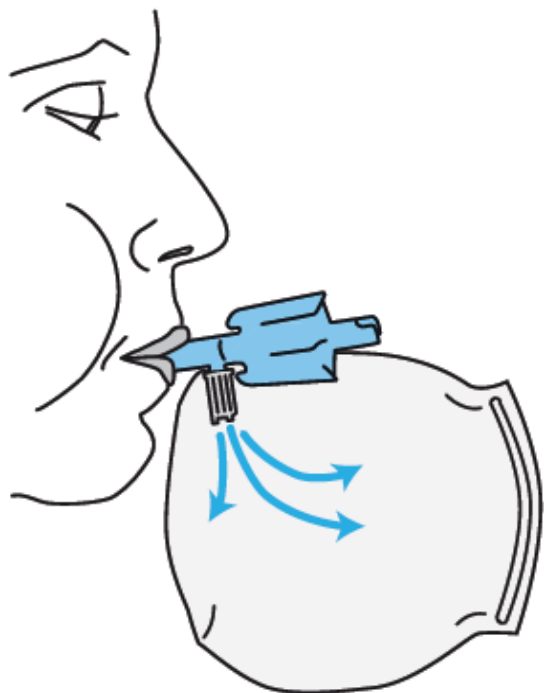
Provresultat

Amfetamin påvisades i 7 st av utandningsproverna medan det i urinen endast påvisades i ett av fallen. Genomgående var mängderna amfetamin i utandningsproverna låga men data uppfyllde gängse kriterier för säker identifikation med masspektrometri. I fyra av fallen påvisades samtidigt metamfetamin vilket ytterligare styrker riktigheten i fynden.

THC (cannabis) påvisades i 4 urinprover. I ett av fallen var nivån av THC-metabolit hög och i detta fall detekterades THC i utandningsprovet. Metadon som inte analyserades i urinproverna påvisades i hela 9 av utandningsproverna. Kokain påvisades i ett utandningsprov men i detta fall hade urinprovet inte analyserats med avseende på kokain. Buprenorfin påvisades inte i något fall vare sig i urin- eller utandningsprov. I tre fall påvisades bensodiazepiner i urinen men inte i utandningsprovet.

Provtagning utandningsprov

Delprojekt 1 utfördes med en prototyp till provtagare där provtagningstiden var 3 min. I delprojekt 2 användes en nyutvecklad engångsprovtagare. I denna definieras inte en provtagningstid utan man fyller en förutbestämd volym (påse) vilket gör proceduren mer standardiserad och robust. Det tar ca 2 min att genomföra provtagningen (se figuren).



Figuren visar provtagning för utandning. Provtagningen tar ca 2 min att genomföra. Efter provtagningen kastas munstycket och plastpåsen. Provtagaren plomberas med medföljande pluggar och skickas med post för analys.

DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Föreliggande projekt var ämnat till att utvärdera möjligheten att utföra drogtestning med utandningsprov. Ur ett praktiskt perspektiv kan konstateras att själva provtagningsproceduren accepteras väl både i kliniskt sammanhang och inom Kriminalvården. Flertalet tillfrågade uppger sig föredra proceduren för utandningsprovtagning framför urinprovtagning. Detta är kanske inte så överraskande då man slipper momentet med avklädning och övervakning på toaletten, vilken kan upplevas än mer besvärande då övervakad urinprovtagning genomförs på kvinnor. Man kan även notera från enkätsvaren att en kortare provtagningsstid kan vara av värde. Dock är provtagningsstiden redan nu att betrakta kort (2 min), särskilt i jämförelse med totala tid det tar att genomföra en urinprovtagning. Den utvecklade engångsprovtagaren medger även att göra korta pauser vid provtagningen. Provtagarens filter ger inget flödesmotstånd varför det inte upplevs som jobbigt. Den utvecklade engångsprovtagaren har tagits väl emot i andra sammanhang då den demonstrerats och har möjliga tillämpningar inom andra områden där utandningsprov är av intresse, tex. för diagnostik av astma och cancer.

Provtagaren är utvecklad på basen av den kunskap som framkommit i föreliggande projekt, nämligen att icke-flyktiga kroppsfrämmande substanser utsöndras via utandningsluften. Oberoende av detta har kollegor inom yrkesmedicinen på Sahlgrenska Universitetssjukhuset i Göteborg forskat på aerosolpartiklar som normalt utsöndras i utandningsluften på människa. Dessa unika resultat framlades i en avhandling tidigare i år (*Analysis of Endogenous Particles in Exhaled Air*; Ann-Charlotte Almstrand; ISBN 978-91-628-8250-1). Dessa kombinerade kunskaper gjorde det möjligt att utforma den i delprojekt 2 använda engångsprovtagaren som baseras på att fånga de bioaerosolpartiklar som utsöndras och som visat sig bära drogerna från lungan.

De analytiska resultaten från delprojekt 1 bekräftar att amfetamin/metamfetamin och metadon mycket säkert kan detekteras med utandningsprov. Detta är i överensstämmelse med våra egna tidigare erhållna och publicerade resultat. Vi har tidigare även visat att THC kan påvisas säkert i utandningsprov direkt efter cannabisrökning. De erhållna resultaten indikerar att detektionstiden för THC efter rökning är kortare än 24 timmar. För flertalet av parametrarna visat resultaten att detektionstiden med utandningsprov är kortare än för urinprov. Detta är ett förväntat resultat och indikerar att ett positivt utandningsprov bättre än urin avspeglar den tid då personen är påverkad.

De nya parametrar som påvisats i projektet för första gången är buprenorfin och kokain. Däremot lyckades det inte att påvisa spår av heroin- och bensodiazepinintag i dessa projekt. Däremot har vi data från ett annat pågående projekt som visar att 6-MAM kan påvisas i utandningen efter heroinintag. Bensodiazepiner däremot förefaller vara de parametrar som är svårast. Metodutveckling pågår för att lösa detta. I de prover som analyserades i delprojektet på KVA Västervik kan noteras att det framkom flera fynd än de som påvisats i de urinprover som analyserats på RKA Linköping.

Sammanfattningsvis har projektet varit framgångsrikt och demonstrerat att möjligheten att drogtesta med utandningsprov förtjänar fortsatt arbete och utveckling. För närvarande kan man dra den slutsatsen att utandningsprov inte kan ersätta urinprov utan den konsekvensen att detektionstiden kortas. Vi kommer i vår forskning framöver att koncentrera oss på tiden 0-24 timmar efter intag, samt att utveckla än mer känslig analysmetodik. Att notera är att en annan forskargrupp nyligen har använt vår provtagningsmetod för att påvisa både nikotin och dess metabolit kotinin i utandningsluften.



Kriminalvården

www.kriminalvarden.se
601 80 Norrköping
Telefon 077-228 08 00
Fax 011-496 36 40