

ORIGINALES

Drogas de abuso en saliva de conductores: aspectos médico-legales

Amparo Arroyo Fernández, Agustí Mora Font, Marta Sánchez Fité, María Barbal Pagés y Mariona Palahí Adroher

Instituto de Medicina Legal de Cataluña. Barcelona. España.

Recibido el 3 de marzo 2008, aceptado el 9 de julio de 2008

PALABRAS CLAVE

Drogas de abuso.
Análisis de saliva.
Medicina legal.

Resumen

Introducción: En medicina legal, el estudio de la detección de drogas de abuso es de interés en distintos campos. En el ámbito de la conducción de vehículos de motor tiene especial importancia por la repercusión social y legal que supone conducir bajo los efectos de las drogas. Actualmente la saliva es una matriz no invasiva con utilidad demostrada para el análisis de drogas de abuso.

Objetivos: Obtener datos de consumo de drogas de abuso de la saliva de conductores de vehículos de motor, no infractores ni accidentados, en un área recreativa; valorar las alteraciones físicas en los sujetos sospechosos de hallarse bajo la influencia de drogas de abuso, y revisar la normativa legal sobre conducción y drogas de abuso.

Material y métodos: Estudio transversal observacional. Tamaño de la muestra: 632 muestras de saliva recogidas de conductores por policías en Cataluña. Cribado de drogas de abuso en saliva mediante inmunoanálisis con el *kit* Cozart®. El test detecta cinco drogas de abuso: cocaína, cannabis (Δ -9-tetrahidrocannabinol), opiáceos (6-monoacetilmorfina), anfetamina y metanfetamina. Confirmación de resultados positivos por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas (CG-EM).

Resultados: Se obtuvo un 82% de resultados positivos. El 62,3% eran positivos a una droga; el 29,8%, a dos drogas, y el 7,8%, a tres o más drogas. De forma independiente, la prevalencia de cannabis fue del 48,4%; la de cocaína, el 49,3%; la de opiáceos, el 1,54%, y la de anfetaminas y metanfetaminas, el 0,61%. Cuando se detectaron dos drogas, la combinación más frecuente fue la de cocaína y cannabis (83,2%).

Conclusiones: Se observa una alta prevalencia de consumo de drogas en esta población. El estudio aporta datos de interés en una muestra de conductores. La relación de las alteraciones psicofísicas y los resultados positivos a drogas no queda claramente establecida con el método de valoración utilizado. La normativa legal sobre la conducción de vehículos bajo los efectos de las drogas está en vías de desarrollo en diferentes países.

© 2008 Asociación Nacional de Médicos Forenses.

Este estudio se ha desarrollado en el Servicio de Laboratorio del Instituto de Medicina Legal de Cataluña en colaboración con el Servei Català de Trànsit.

Se valora un *kit* de detección de drogas de abuso en saliva comercializado por la empresa Cozart® Bioscience Laboratories Ltd., Reino Unido.

Correspondencia: Dra. A. Arroyo.
Instituto de Medicina Legal de Cataluña.
Balmes, 7, 6.ª. 08007 Barcelona. España.
Correo electrónico: amparo.arroyo@xij.gencat.net

KEY WORDS

Drugs of abuse.
Saliva analysis.
Legal medicine.

Drugs of abuse in saliva of drivers: medical and legal aspects**Abstract**

Introduction: In legal medicine the study of the detection of drugs of abuse is interesting in different fields. In the vehicles conduction field takes special importance for the social and legal repercussion that supposes driving under the effects of the drugs. Nowadays the saliva is not an invasive sample that has demonstrated its usefulness for the analysis of drugs of abuse.

Objectives: To obtain information about consumption of drugs of abuse in saliva of drivers, neither offenders nor injured, in a recreational area. To evaluate the physical alterations on suspicious people under the influence of drugs of abuse. To check the legal regulation on driving and drugs of abuse.

Material and methods: Transversal observational study. Size of the sample: 632 samples of saliva from drivers collected by policemen in Catalonia, Spain. Screening of drugs of abuse in saliva through of immunoassay test (Cozart® kit). Drugs detected by the test are: cocaine, cannabis (Δ^9 -tetrahydrocannabinol), opiates (6-monoacetyl morphine) amphetamine, and metamphetamine. Confirmation of positive results by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).

Results: 82 % of positive results were obtained. 62.3% were positive for 1 drug, 29.8% for 2 drugs, and 7.8% for 3 or more drugs. Considered isolated each one, the prevalence of cannabis was 48.4 % and 49.3 % for cocaine, 1.54%, for opiates, and amphetamines and methamphetamines, 0.61%. The combination of 2 drugs was positive for 83.2% of the sample. The most common combination was cocaine and cannabis.

Conclusions: A high prevalence of consumption of drugs was observed in the population studied. The study provides interesting information on the driver samples. The association between psychophysics changes and drug consumption is not well established with the method used. Nowadays, legal issues related to driving under the influence of the drugs are being developed.

© 2008 Asociación Nacional de Médicos Forenses.

Introducción

En medicina legal, la detección de drogas de abuso es de interés en distintos ámbitos, tanto en el sujeto vivo como en el cadáver. Su determinación se hace en el medio laboral, en pacientes en tratamiento de desintoxicación y en diversos procedimientos legales. De esos ámbitos, su detección en conductores de vehículos es de especial importancia por la repercusión social y legal que conlleva conducir bajo los efectos del alcohol o las drogas. Entre otros fluidos, la saliva es una matriz que se está utilizando para el análisis de drogas ilícitas, ya que su obtención es sencilla y poco invasiva¹. En 1972, una de las primeras publicaciones sobre el tema describía la técnica de inmunoanálisis para detectar drogas de abuso en la saliva², aunque había dificultades en los métodos analíticos, aún poco sensibles. A partir de los años ochenta se fueron publicando estudios que investigaban este tema y se desarrollaron dispositivos para detectar drogas recreativas como las anfetaminas, la cocaína, los opiáceos (morfina y codeína) y el cannabis^{3,4}.

En España se han publicado escasos trabajos sobre la detección de drogas de abuso en saliva, según los datos consultados en MEDLINE, aunque algunos grupos españoles han participado en proyectos internacionales como el ROSITA (Roadside Testing Assessment), realizado en Europa en 16

países en 1999, y el ROSITA 2, que se extendió a cuatro países americanos⁵ donde se evaluaron diferentes kits de detección de drogas en saliva de conductores.

Los objetivos del presente estudio son: a) obtener datos del consumo de drogas de abuso mediante el análisis de saliva de conductores de vehículos de motor sospechosos de conducir bajo los efectos de drogas de abuso, así como de las drogas más representadas en esta muestra; b) relacionar el consumo de drogas con alteraciones en la conducta o en la conducción en la población que se somete a estudio, y c) revisar los aspectos legales de la conducción de vehículos bajo la influencia de las drogas.

Material y métodos

Este estudio se desarrolló en el Instituto de Medicina Legal de Cataluña en colaboración con el Servei Català de Trànsit. Diseño del estudio: estudio transversal observacional analítico. Lugar de trabajo: Servicio de Laboratorio del Instituto de Medicina Legal de Cataluña. Tiempo de duración: 8 meses (de mayo a diciembre de 2007). Tamaño de la muestra: 632 muestras de saliva obtenidas por la Guardia Urbana de Barcelona y las policías locales de Girona, Tarragona y el Prat de Llobregat (Barcelona).

Tabla 1. Límites de detección de analitos en el test Cozart®

Analito	Límites de detección
Cannabis (Δ -9-tetrahidrocannabinol)	31 ng/ml
Cocaína	30 ng/ml
Opiáceos (6-monoacetilmorfina)	50 ng/ml
Metanfetamina	50 ng/ml
Anfetamina	50 ng/ml

Selección de la muestra

Criterios de inclusión: selección de conductores de vehículos de motor sospechosos de conducir bajo los efectos de drogas de abuso, no infractores ni accidentados, en vías próximas a áreas de ocio en zonas urbanas, en horario nocturno y predominantemente en fines de semana. La selección se realizó de forma subjetiva por los agentes actuantes. En el diseño del estudio no hubo criterios de exclusión una vez seleccionados los sujetos.

Encuesta de datos clínicos: cuestionario adjunto a la hoja de denuncia administrativa sobre el estado de la marcha, estado de las pupilas, estado anímico, lenguaje y coordinación motriz, con una valoración de la intensidad de los síntomas entre 1 y 4: muy alterado, alterado, normal y otros. La codificación «otros» correspondía a los términos «no sabe, no contesta». En el caso del estado de las pupilas, se codificó la intensidad como muy dilatadas, dilatadas, normal y contraídas. Este cuestionario fue rellenado in situ por los agentes de policía en el momento de realizar la denuncia administrativa del infractor. La valoración de los signos clínicos se hizo de forma subjetiva y visual.

Utilización del test Cozart® DDS 801 (Bioscience Laboratories Ltd., Reino Unido, 2006)

El test, comercializado para la detección de drogas de abuso en saliva, es un inmunoanálisis que detecta las siguientes drogas de abuso: anfetaminas, metanfetaminas, cocaína, opiáceos (6-monoacetilmorfina) y cannabis (Δ -9-tetrahidrocannabinol). Incorpora un hisopo para la obtención de saliva, que se introduce en la cavidad bucal hasta su saturación. A continuación se introduce en una solución tampón que también proporciona el *kit* Cozart; se agita la mezcla y se vierte en el test homogéneamente en cada carril asignado a cada

droga. La lectura del test en este caso es óptica y se interpreta como positivo para una determinada droga cuando falta una línea coloreada para ella, según las especificaciones establecidas por el fabricante. La presencia de una línea de control indica la adecuada dispersión de la muestra a través de una membrana de nitrocelulosa y la correcta disolución del anticuerpo. La lectura se realiza en 5 min. En los casos positivos al test Cozart®, se recogió una muestra adicional de saliva para confirmación mediante un tubo de ensayo de plástico que el *kit* lleva incorporado para este fin.

Los límites de detección (LOD) del test Cozart® establecidos por el fabricante se exponen en la tabla 1. La sensibilidad (S), la especificidad (E) y la precisión (P) del test para cada analito establecidos por el fabricante se exponen en la tabla 2.

Para la realización de la prueba no se administró a los participantes sustancias estimulantes o favorecedoras de la salivación. En el estudio no se confirmó la sensibilidad ni la especificidad de la prueba diagnóstica para esta muestra en concreto, ya que no era uno de los objetivos propuestos.

Confirmación de análisis

Las muestras positivas a alguna droga se analizaron por cromatografía de gases y espectrometría de masas (CG-EM) (Varian 4000, California, Estados Unidos). La extracción de los analitos de la matriz de saliva recogida adicionalmente para su confirmación se realizó mediante una primera dilución en tampón fosfato a pH 6 y una posterior extracción líquido-líquido con solventes orgánicos (Toxitub A Varian). Una vez extraídos los analitos objeto de estudio, se llevaron a sequedad y se trataron con trimetilsilano (TMS) al 1% los opiáceos y con ácido pentafluoropropiónico (PFPA) las anfetaminas, para diluir las muestras finalmente con acetato de etilo y proceder a su inyección en el CG-EM.

Los límites de detección (LOD) y de cuantificación (LOQ) de los análisis confirmatorios fueron: cannabis y cocaína, LOD = 2,5 ng/ml y LOQ = 10 ng/ml; opiáceos, anfetaminas y metanfetaminas, LOD = 5 ng/ml y LOQ = 20 ng/ml.

La cuantificación y la recuperación de los analitos no fue objetivo del estudio, solamente la realización del análisis cualitativo confirmatorio de la presencia de las drogas.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows versión 11.5. Se hallaron la media \pm desviación estándar de la variable cuantitativa edad, así como las frecuencias de

Tabla 2. Sensibilidad, especificidad y precisión del test Cozart®^R

Analito	Sensibilidad, %	Especificidad, %	Precisión, %
Cannabis (Δ -9-tetrahidrocannabinol)	90,7	99,6	98
Cocaína	96	99,6	98,9
Opiáceos (6-monoacetilmorfina)	97,7	99,6	98,8
Metanfetamina	95,1	100	99,3
Anfetamina	92,3	100	98,4

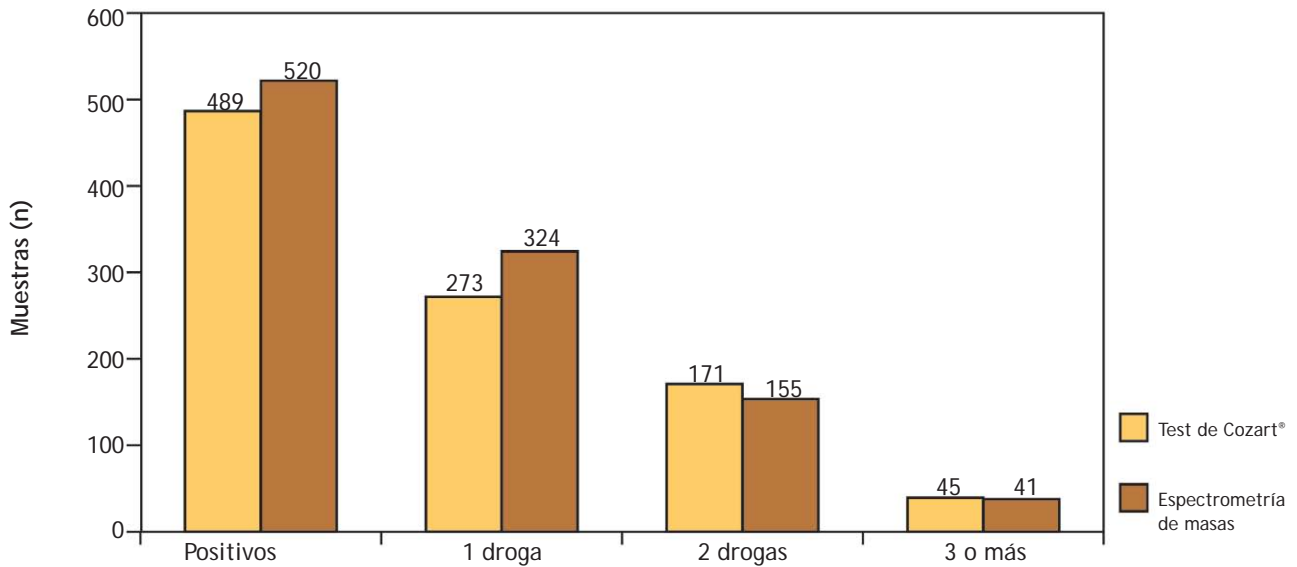


Figura 1. Presencia de drogas combinadas en los casos positivos. Comparación de resultados entre el test Cozart® y la espectrometría de masas (n = 520).

las variables cualitativas estado de las pupilas, lenguaje, coordinación motriz, marcha y estado de ánimo. Se halló relación de la variable cocaína con las variables codificadas estado de ánimo, coordinación motriz, marcha y lenguaje mediante la prueba de la χ^2 .

Legislación

La valoración de los aspectos legales del estudio se ha realizado consultando los siguientes documentos y bases de datos: a) Medline, mediante las palabras clave «*drugs, driving*

and law»; b) Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías 2007: Drogas y Conducción, y c) normativa legal española en materia de seguridad vial.

Resultados

La población tenía una media de edad de $27,5 \pm 7,04$ (17-52) años. El 86,65% eran varones y el 4,5%, mujeres; no constaba el sexo en el 8,7% de la muestra. Los resultados positivos a drogas en el test Cozart® fueron el 83% y los del método

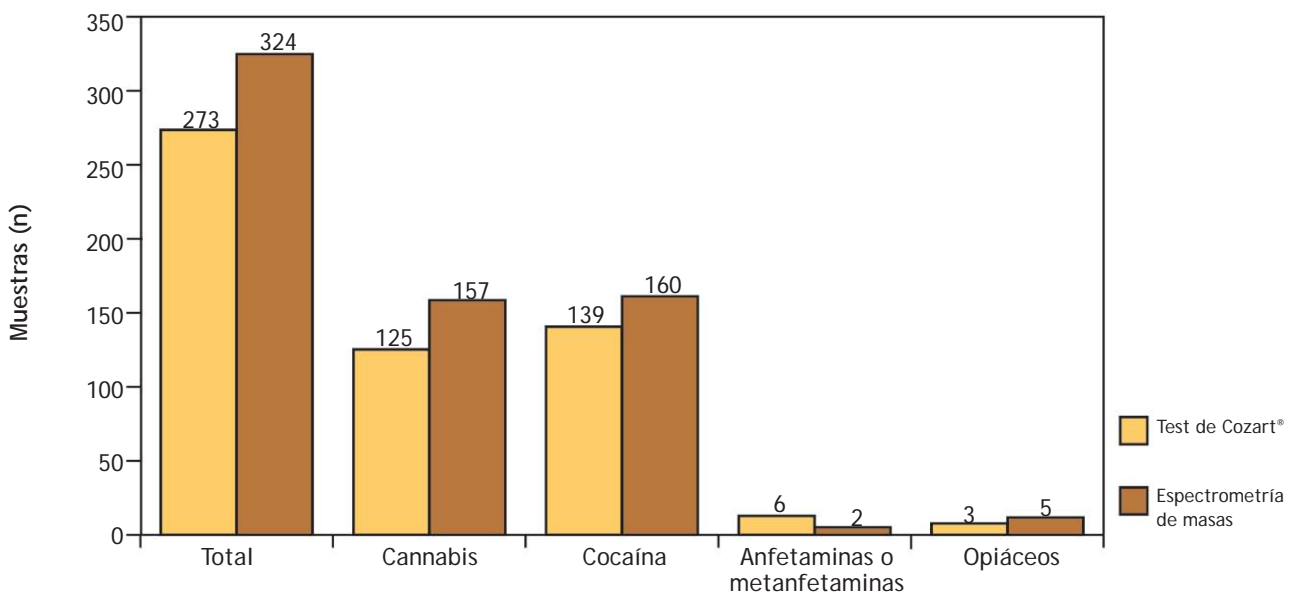


Figura 2. Distribución de drogas en los casos positivos para una sola droga detectada (n = 324).

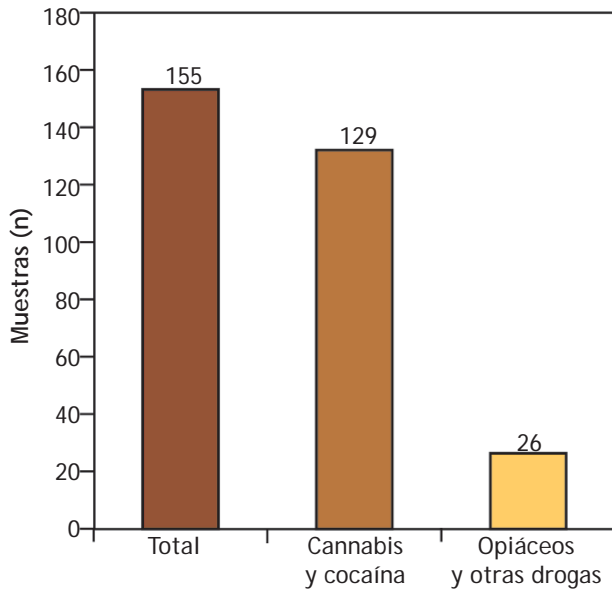


Figura 3. Combinación de dos drogas en los casos positivos confirmados por cromatografía de gases-espectrometría de masas (n = 155).

confirmatorio, el 82%. Del grupo de sujetos con resultado positivo, en el 62,3% se detectó la presencia de una sola droga; en el 29,8%, dos drogas, y en el 7,8%, tres o más drogas (fig. 1). De forma independiente, se detectó cannabis en el 48,4%; cocaína en el 49,3%, opiáceos en el 1,54% y anfetaminas-metanfetaminas en el 0,6% (fig. 2). Cuando se detectaron dos drogas, la combinación más frecuente fue cocaína y cannabis (83,2%). La combinación de opiáceos y otras drogas fue del 16,7% (fig. 3).

En el análisis confirmatorio se halló metadona y benzodiacepinas en algunos casos, analitos no detectados por el test Cozart®.

La prueba de asociación de variables entre el resultado positivo a cocaína y las variables estado de ánimo, marcha, lenguaje y coordinación motriz no fue estadísticamente significativa ($p > 0,5$). Los resultados sobre la distribución de estas variables en la muestra se exponen en la figura 4.

Discusión

Interpretación del estudio

El perfil de la muestra estudiada era el esperado por las características y el diseño del estudio y coincide con otros trabajos similares. Jones et al⁶, en un ensayo con conductores detenidos, hallaron que el 96% eran varones con una media de edad de 26 años.

No se obtuvieron más datos sociodemográficos debido a las circunstancias en que se llevó a cabo el estudio, en la vía pública, y la susceptibilidad y la acogida de los sujetos que se sometían a la realización de la prueba. Los resultados no son extrapolables por no ser una muestra recogida aleatoriamente, pero ponen de manifiesto el consumo de drogas de abuso en conductores, ya que el porcentaje de casos positivos es muy elevado. La alta prevalencia de cannabis y de cocaína coincide con la tendencia actual, y se comprueba que ambas son las drogas más representadas, mientras que el consumo de opiáceos ha disminuido⁷. Estos datos difieren de los hallados en otros estudios en distintos países. En Suecia, en el estudio de Holmgren et al⁸, con conductores sospechosos de conducir bajo la influencia de las drogas, se halló que las más frecuentes fueron las anfetaminas (55-60%) solas o en combinación, mientras que la cocaína (1,2%) y el cannabis (4%) fueron minoritarios. No obstante y aunque los datos dependen del tipo y el diseño de los estudios

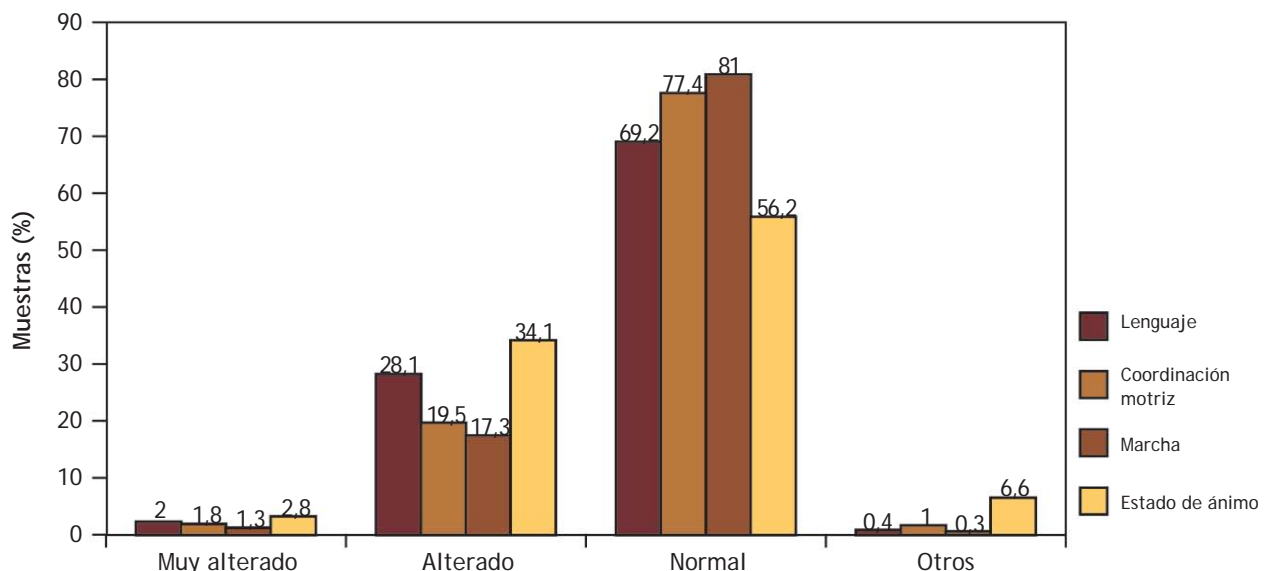


Figura 4. Frecuencia de signos clínicos en la población.

realizados, esos autores encontraron un 80-85% de resultados positivos relacionados con el uso de drogas terapéuticas e ilícitas, cifras que se acercan más a nuestros datos⁸.

En la muestra, la detección de anfetaminas, metanfetaminas y opiáceos fue muy baja. En los casos de detección de varias drogas, la combinación de cocaína y cannabis, con una prevalencia muy alta, confirma que ambas son drogas muy consumidas en el ambiente lúdico. La combinación de opiáceos y otras drogas también fue baja.

En distintos países se han hecho estudios poblacionales similares de detección de drogas en conductores mediante diferentes tests a pie de carretera. Raes et al⁹ hallaron una prevalencia de un 0,5-8,2% de cannabis, aunque éstos son datos de la población general. Las cifras se elevan a un 3,3-10% y un 2,2-8,4% cuando hay implicación en accidentes de tráfico o en los casos mortales. Esos autores consideran que en países europeos, como Austria, Bélgica, Alemania, Suiza y Reino Unido, el porcentaje de conductores bajo los efectos de las drogas es superior al 50%.

Otros estudios, como el de Mann et al¹⁰ en la ciudad de Ontario, en población conductora examinan la relación entre el consumo de cannabis y los accidentes de tráfico e indican la importancia de establecer medidas preventivas, ya que encuentran que el riesgo de colisión es mayor entre los consumidores de esta sustancia. Un reciente estudio en Grecia¹¹, con conductores asimismo implicados en accidentes, señala bajas prevalencias de cannabis (4%) y de cocaína (1%). Peel et al³, en 1983, en un trabajo similar hallaron el 10,7% de positivos a cannabis. Todos estos datos indican que las cifras pueden variar según la muestra seleccionada y las características propias de los países considerados.

Valoración de síntomas psicofísicos

Otro objetivo del estudio era establecer una relación entre el consumo de drogas y los síntomas descritos en el cuestionario cumplimentado por los agentes en el momento de realizar el test a los sujetos. La frecuencia de la intensidad de los signos clínicos coordinación motriz, marcha, lenguaje y estado de ánimo situaba a la mayoría de los conductores en el grado codificado como «normal», excepto para la variable «estado de las pupilas», que se valoró como «dilatadas» en el 75,6% de los sujetos. No se halló asociación significativa entre el consumo de cocaína, la droga más representada, y los signos clínicos que presentaba la muestra. A nuestro criterio, la interpretación de este dato sería que la mayoría de las veces el individuo se encuentra en condiciones físicas que no demuestran que su capacidad de reacción y conducción se hallen alteradas. No obstante, se ha de considerar el posible consumo simultáneo de alcohol o benzodiazepinas, no evaluados en el test practicado, que podría tener efectos y repercusión en los síntomas clínicos recogidos. Esta posibilidad sería compatible con el hallazgo de metadona y benzodiazepinas que hemos detectado en algunos casos. Esta información coincide con la apreciación de Jones et al¹² en una muestra donde se investigaba la presencia de

anfetaminas en conductores. Los sujetos fueron reconocidos por un facultativo y se les aplicó un test con valoraciones sobre alteraciones psicomotrices y cognitivas, sin que los resultados se alejaran de la normalidad.

No obstante, una limitación de esta parte del estudio y de su interpretación sería la posible falta de objetividad o error entre observadores en la apreciación de los síntomas descritos en los cuestionarios, ya que no se los habían validado previamente. Se ha de considerar que las pruebas no las realizó personal médico o entrenado específicamente, ni se utilizaron instrumentos de medida, lo que puede implicar un sesgo de interpretación que disminuya su credibilidad.

Aspectos legales

En la actualidad los aspectos legales de la conducción bajo los efectos de las drogas no están desarrollados específicamente en todos los países. Se admite que el alcohol y otras drogas afectan a la capacidad para conducir con seguridad un vehículo de motor, lo cual tiene gran importancia para el conjunto de la sociedad. Se ha estudiado ampliamente cómo afecta el alcohol; sin embargo, la relación entre dosis, concentración en sangre y efectos de otras sustancias psicoactivas no está claramente establecida, de manera que algunos autores cuestionan su papel en la seguridad vial. Los efectos que las drogas tienen en el conductor, tanto físicas como del comportamiento, dependen de todo un complejo conjunto de variables, de entre las que se puede destacar la cantidad y la calidad de la droga que ha consumido, la edad y el estado psíquico general del individuo, las posibles mezclas simultáneas o cíclicas con otros productos, el tiempo que transcurre desde el consumo, la vía de administración, el proceso metabólico y el tipo de sustancia o la droga de que se trate. La falta de datos fiables sobre la toxicidad de las drogas de abuso en el sistema nervioso central y sus efectos clínicos dificulta una legislación como la establecida para el alcohol. La correlación entre los valores en sangre y los valores en saliva no está bien definida, aunque se admite que la presencia de drogas en saliva supone que el sujeto se halla bajo su influencia. Por el momento, aunque se van publicando numerosos trabajos sobre detección de drogas en saliva, hay escasa información acerca de la posibilidad de detectar diferentes sustancias en relación con el tiempo, teniendo en cuenta su farmacocinética y los métodos analíticos, entre otros factores mencionados¹³.

Por todo ello, la repercusión legal de la conducción bajo los efectos de las drogas en conductores está en vías de desarrollo o de modificación en los diferentes países. En Europa se está estudiando la implantación de estas pruebas en saliva en controles de tráfico rodado en Bélgica, Polonia, Finlandia y Suecia¹⁴.

En Reino Unido, el UK Railways and Transport Safety¹⁵ permite aplicar tests preliminares con saliva de conductores si hay sospecha razonable de consumo de drogas según unos criterios y especificaciones que se enumeran en el apartado 7 de sus actas. Suecia establece desde el 1 de julio de 1999

la tolerancia cero para la conducción bajo los efectos de las drogas y las sustancias controladas¹⁶. Alemania, en el contexto del proyecto ROSITA, realizó estas pruebas a conductores y valoró positivamente la realización de los tests en carretera como un paso hacia posteriores acciones legales¹⁷. Las aportaciones de este proyecto también contribuyeron a revisar la legislación en países como Finlandia y Noruega. En Australia, en el estado de Victoria, la legislación introdujo en 2003 la autorización para utilizar estos *kits* a pie de carretera a fin de detectar cannabis y metanfetaminas y aceptó la saliva como prueba evidente¹⁸. En otros países, como Estados Unidos, la saliva se utiliza para muchas pruebas, aunque no hay legislación expresa de su admisibilidad en los procedimientos legales¹⁹.

En España, la legislación sobre el consumo de drogas aún no es extensa. El artículo 379 del Código Penal²⁰ recoge penas para el que condujere vehículos de motor o ciclomotores bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o bebidas alcohólicas. La punición del consumo de este tipo de sustancias constituye una protección indirecta de la salud pública, en la medida en que tal consumo influye en la conducción de vehículos de motor y pone en peligro la seguridad del tráfico.

Con relación a los efectos de medicamentos y sustancias tóxicas que menoscaban la aptitud para conducir, la legislación española incluye, en los artículos 27 y 28 del Real Decreto 13/1992, las normas sobre estupefacientes y sustancias psicotrópicas²¹. Así, establece la prohibición de circular por las vías de tráfico a todo conductor que haya consumido drogas tóxicas o estupefacientes o se encuentre bajo los efectos de medicamentos u otras sustancias que alteren el estado físico o mental y le hagan conducir con peligro. La obligación de someterse a las pruebas se extiende a todas las personas que se encuentren en situaciones análogas respecto a la investigación de la alcoholemia. Dichas pruebas consistirán en la realización de un reconocimiento médico y de análisis clínicos. Estos últimos podrán ser solicitados por el médico forense, otro titular experimentado o facultativo del centro sanitario o institución médica donde sea trasladado el conductor. También se prevé la posibilidad de que estas pruebas sean contrastadas en idéntica forma que en el caso del alcohol. Con el reconocimiento médico se puede llegar, en el mejor de los casos, a un diagnóstico de presunción de estar bajo los efectos de sustancias tóxicas, pero al tratarse de una infracción grave, hay que extremar las garantías médicas para ofrecer un diagnóstico de certeza.

Según estas líneas de actuación, se considera que son adecuadas las técnicas analíticas especiales que no requieran un instrumental complejo y se puedan efectuar in situ, como son las técnicas inmunológicas descritas en este estudio, aun cuando los resultados hayan de ser confirmados posteriormente. La importancia del desarrollo de nuevos *kits* de detección de drogas de abuso en saliva se resalta en la continuidad de publicaciones actuales sobre su eficacia, así como los métodos seguidos por los fabricantes para conseguir límites de detección de las drogas a concentraciones más bajas²²⁻²⁴.

La reforma del Código Penal²⁵, que fue aprobada recientemente por el Congreso y entró en vigor en 2007, endurece las penas y las multas para los conductores que se hallen bajo los efectos del alcohol y las drogas.

En la actualidad, la policía española empieza a utilizar los *kits* de detección, y se han realizado pruebas en algunas comunidades autónomas. Los *kits* de detección de drogas de abuso en la saliva aportarán una prueba presuntiva del consumo de drogas de abuso. Se espera que, en lo sucesivo, muchos gobiernos permitan su utilización, aunque por el momento la muestra para la evidencia probablemente continúe siendo la sangre.

A nuestro criterio, los datos estadísticos del estudio tienen valor a efectos de conocer la prevalencia del consumo de drogas en una población de interés social, joven y que frecuenta los ambientes lúdicos. Aunque las pruebas se realizaron en un colectivo determinado, unos días señalados y a unas horas fijadas, aportan información sobre una población que preocupa a la sociedad y su valor es estimable, ya que esta población es parte activa en la conducción de vehículos de motor.

Líneas futuras de investigación serían la cuantificación de las drogas en saliva y tratar de obtener más datos que establezcan la correlación con los valores en sangre —en lo que están implicados toxicólogos y laboratorios— y procedimientos analíticos más sensibles y específicos.

En conclusión, la detección de alcohol y drogas en población conductora es de utilidad para facilitar datos a epidemiología y salud pública y serán la base para el diseño de campañas de educación y prevención, entre otros objetivos. Los países han respondido con la mayor energía a los posibles peligros planteados por las drogas psicoactivas y la conducción. Muchos han promulgado leyes más estrictas, han aumentado las penas o han modificado las estrategias nacionales de seguridad en carretera o de lucha contra las drogas para afrontar el problema.

En España, estas pruebas han de continuar realizándose y extenderse a las distintas comunidades autónomas. Los resultados permitirán llegar a proponer cambios legislativos en materia de conducción de vehículos bajo la influencia de las drogas.

Bibliografía

1. Verstraete A. Oral fluid testing for driving under the influence of drugs. History, recent progress and remaining challenges. *Forensic Sci Int.* 2003;150:143-50.
2. Leute R, Ullman E, Golstein A. Immunoassay of opiate narcotics in urine and saliva. *JAMA.* 1972;221:1231-4.
3. Peel H, Perrigo B, Mikhael N. Detection of drugs in saliva of impaired drivers. *J Forensic Sci.* 1984;29:185-9.
4. Wals J, Flegel R, Crouch D, Cangianelli L, Baudys J. An evaluation of rapid point of collection oral fluid drugs-testing devices. *J Anal Toxicol.* 2003;27:429-39.
5. EU Project ROSITA [citado 7 Dic 2007]. Disponible en: <http://www.rosita.org/>
6. Jones AW, Holmgren P, Kugelberg F. Gamma-hydroxybutyrate concentration in the blood of impaired drivers, users of illicit drugs, and medical examiner cases. *J Anal Toxicol.* 2007;31:566-72.

7. Observatorio Español de Drogas. Informe n.º 6. Plan Nacional de Drogas. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2003.
8. Holmgren A, Holmgren P, Kugelberg F, Jones A, Ahlner J. Prevalence of illicit drugs and poly-drug use among drug impaired drivers in Sweden. *Traffic Inj Prev.* 2007;8:361-7.
9. Raes A, Verstraete A. Cannabis and driving. The situation in Europe. *Ann Pharm Fr.* 2006;64:197-203.
10. Mann R, Adlaf E, Zhao J, Stoduto G, Ialomiteanu A, Smart R, et al. Cannabis use and self-reported collisions in a representative sample of adult drivers. *J Safety Res.* 2007;38:669-74.
11. Papadodima S, Athaneselis S, Stefanidou M, Dona A, Papoutsis I, Maravelias C, et al. Driving under the influence in Greece: a 7-year survey 1998-2004. *Forensic Sci Int.* 2008;174:157-60.
12. Jones AW. Age and gender related differences in blood amphetamine concentration in apprehended drivers: lack of association with clinical evidence of impairment. *Addiction.* 2007;102:1085-91.
13. Fernández A, Gil F, Pla A. Nuevas perspectivas en el análisis de drogas de abuso en el año 2000. *Actualidad Médica.* 1997;746:48-50.
14. Segura L. Avances en Medicina Forense: toxicología forense. *Revista de la Escuela de Medicina Legal.* 2007;4-24.
15. UK Rail Transport Safety. United Kingdom; 7th schedule. Act 2003: 8-15.
16. Jones AW, Holmgren A, Kugelberg F. Driving under the influence of cannabis: a 10 year study of age and gender differences in the concentrations of tetrahydrocannabinol in blood. *Addiction.* 2008;103:452-61.
17. Steinmer S. Practical aspects of roadside tests for administrative traffic offences in Germany. *Forensic Sci Int.* 2001;121:33-6.
18. Parliament of Victoria. Road Safety (drug driving) Act 2003. 111/2003.
19. Kadehjian L. Legal issues in oral fluid testing. *Forensic Sci Int.* 2005;150:152-60.
20. Código Penal 1995. Madrid: Civitas; 1995.
21. Real Decreto 13/1992 de 17 de enero, del Reglamento General de Circulación por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la Aplicación y Desarrollo del Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. BOE núm. 27, de 31/1/1992. p. 3199-271.
22. Speedy T, Baldwin D, Jowet G, Gallina M, Lehanli A. Development and validation of the Cozart® DDS oral fluid collection device. *Forensic Sci Int.* 2007;170:117-20.
23. Wilson L, Jehanli A, Hand C, Cooper G, Smith R. Evaluation of a rapid oral fluid point-of-care test for MDMA. *J Anal Toxicol.* 2007;31:98-104.
24. Dams R, Choo R, Lambert W, Jones H, Huestis M. Oral fluid as an alternative matrix to monitor opiate and cocaine use in substances-abuse treatment patients. *Drug Alcohol Depend.* 2007;87:258-67.
25. Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, que modifica la Ley Orgánica 10/1995 de 23 de noviembre del Código Penal en Materia de Seguridad Vial. BOE n.º 288, de 1 de diciembre de 2007. p. 49505-9.