

THE INFLUENCE OF ISOKET® AEROSOL INHALER ON THE ETHYL ALCOHOL CONTENT OF BLOOD AND BREATH

Krzysztof MAKSYMOWICZ,¹ Maria KAŁA², Ewa JAŻWIŃSKA-TARNAWSKA³,
Magdalena HURKACZ³

¹*Department of Forensic Medicine, Medical University, Wrocław*

²*Institute of Forensic Research, Cracow*

³*Department of Clinical Pharmacology, Medical University, Wrocław*

ABSTRACT: A car driver was stopped twice by the police within a few days and tested for ethyl alcohol content in breath and blood. These tests revealed the presence of ethyl alcohol in significant concentrations in both breath and blood of the driver. The driver denied that he had drunk alcohol and explained the above mentioned test results by the fact that he had taken Isoket® (isosorbide dinitrate – an oral aerosol preparation containing ethanol used in ischaemic heart disease) directly before the police testing. Experiments were performed, which showed that after administration of Isoket® aerosol, ethyl alcohol is not detected in blood; however, it significantly influences the amount of alcohol in exhaled air.

KEY WORDS: Drunkenness; Isoket® aerosol; Breath alcohol concentration.

Problems of Forensic Sciences, vol. LX, 2004, 149–161

Received 3 September 2004; accepted 3 December 2004

INTRODUCTION

Breath testing for the presence of ethyl alcohol is a commonly used preliminary and screening examination in checking whether motor vehicle drivers are under the influence of alcohol. From the analytical point of view, it is an indirect method of analysing blood that enables the content of ethyl alcohol in the body to be assessed. This method is based on the assumption that equilibrium is established between the ethyl alcohol concentrations in exhaled air and vascular bed blood. The experimentally determined coefficient of the partition between these two environments allows the alcohol content of the body to be calculated on the basis of the amount of ethyl alcohol in breath [1, 6]. The value of this coefficient varies in a broad range depending on the phase of alcohol changes in the body. In the absorption phase, the values of the coefficient are lower, whilst in the elimination phase, they are higher. However, values between 2100 and 2300 are mentioned most often, and the value of 2100 has been accepted in Poland. In this paper, the

mean of the most frequently mentioned values of equilibrium coefficient, i.e. 2200, has been applied. This means that in one cubic millilitre of blood there is the same amount of alcohol as in 2200 cm³ of breath, which gives a ratio of these values of 1:2200 [1]. Very often in conversions, even the lowest value of this coefficient is used. The legislation of most European countries recognises conversion (on the basis of the above mentioned partition coefficient) of the determined concentration of alcohol in breath measured in mg/dm³ into blood alcohol concentration, expressed in g/dm³ or, popularly, in promilles [‰]. The above-accepted standard values are the basis for production of breathalysers, which are calibrated in g/dm³, that is in [‰]. Instruments measuring breath ethyl alcohol content that automatically convert the units [mg/dm³ into ‰] are also currently used in Poland [1, 7, 12, 14]. However, because of a series of changeable factors connected with measurement methods, it is justified to express the results of breath analysis in mg/dm³, and not convert them into units used to express blood alcohol concentration, i.e. g/dm³ = ‰ [1]. This eliminates any controversy concerning the correlation of alcohol concentration determined by the indirect method (breath analysis) and the direct method (blood analysis) [14]. Furthermore, it should be remembered that determination of breath alcohol concentration can be burdened by the influence of many changeable external factors [2, 3, 4, 5, 8, 9, 11]. This is expressed in Polish legislation in two acts. The Resolution of the Criminal Chamber of the Polish Supreme Court, 15 February 1989 (Resolution SN VI KZP, 15 February 1989, 10/88, OSNKW 1989/3 4/19), defines breath testing as the indirect analysis of a blood sample. The Act of 26th October 1982 on Upbringing in Sobriety and Counteracting Alcoholism defines the “state after use of alcohol” and “state of intoxication” by values of alcohol concentrations expressed in [‰] for blood analysis and in [mg/dm³] for breath testing [13]. The above regulations specify the concept of “state after use of alcohol” and “state of intoxication” as follows:

“A state after use of alcohol occurs when the alcohol content in the body is or leads to a blood alcohol concentration of between 0.2 promille [‰] and 0.5 promille [‰] or breath alcohol concentration from 0.1 mg to 0.25 mg in 1 dm³”;

“A state of intoxication occurs when the content of alcohol in the body is or leads to a blood alcohol concentration above 0.5 promille (‰) or breath alcohol concentration above 0.25 mg in 1dm³”.

CASE REPORT

A 52-year old man with chronic ischaemic heart disease diagnosed 22 years ago who had suffered two anterolateral myocardial infarctions

(heart attacks), and received long-term treatment in an out-patients' clinic due to the aforementioned cardiological diseases was stopped and tested twice in the space of a few days by police. During the first police check, policemen smelt ethyl alcohol on the breath of the driver, whereas the second was connected with a road collision caused by the driver – so in both cases the police officers performed an analysis of the driver's breath and blood for ethyl alcohol content.

All analyses of both breath and blood indicated the presence of ethyl alcohol and this confirmed the suspicions of the police officers concerning consumption by the driver. The driver, however, denied that he had drunk alcohol and explained the above test results by the fact that he had used Isoket® aerosol directly before the police tests. When the driver stood trial, accused of driving a car under the influence of alcohol, he pleaded not guilty and justified the results of the performed tests in the same way as previously. The court decided to perform a court experiment, consisting in examination of breath alcohol content of the defendant after use of Isoket® aerosol. Because of difficulties in interpretation of the obtained results and in order to explain all circumstances of this case, the court asked the Department of Forensic Medicine of the Medical University in Wrocław to establish whether the driver was under the influence of ethyl alcohol when he was stopped for the police tests.

MATERIAL AND METHODS

In order to unequivocally verify the above-mentioned thesis and also to determine the possible influence of use of Isoket® inhaler on alcohol content in expired air, a second experiment was performed in which Isoket® was administered to a healthy volunteer. The volunteer – a blood donor – was a healthy, 38-year old man with no addictions (body weight 100 kg, height 187 cm).

Isoket® contains isosorbide dinitrate as the active ingredient. It is a medicine used in ischaemic heart disease that dilates the blood vessels, especially the coronary vessels. It is available in pharmacies, in the form of an aerosol for oral inhalation (amongst others). The 15 ml aerosol package contains the medicinal substance – isosorbide dinitrate, with makrogol 400 as a carrier, and anhydrous ethyl alcohol as the interfacial solvent.

In the second experiment, Alcotest 7410 apparatus manufactured by Draeger was used for determination of alcohol in the exhaled air. This was the same type of breathalyser that was used to test the driver by the police and also during the first (court) experiment. The instrument possessed valid certificate of authentication and each measurement of alcohol content in the exhaled air was preceded by calibration of the instrument.

The blood samples that were taken from the suspect and the volunteer to test for alcohol content were analysed by means of the ADH enzymatic method and gas chromatographic method.

The first time the driver was stopped by the police officers, three measurements of ethyl alcohol content in expired air were carried out at 15 min intervals. The blood sample for alcohol content was taken 60 min after the first breath test (Table I). The second time the driver was stopped, one breath test and one blood analysis for ethyl alcohol content were performed 15 min apart (Table II).

TABLE I. ALCOHOL CONCENTRATIONS IN BREATH AND BLOOD OF THE DRIVER AT THE FIRST POLICE CHECK

No.	Material	Time of examination	Concentration [mg/dm ³]	Concentration [‰]
1	Breath	7:50	0.63	1.4*
2	Breath	8:05	0.55	1.2*
3	Breath	8:20	0.51	1.1*
4	Blood	8:50	–	1.3

* – value calculated on the basis of the determined breath alcohol concentration.

TABLE II. ALCOHOL CONCENTRATIONS IN BREATH AND BLOOD OF THE DRIVER AT THE SECOND POLICE CHECK

No.	Material	Time of examination	Concentration [mg/dm ³]	Concentration [‰]
1	Breath	17:35	0.8	1.8*
2	Blood	17:50	–	1.4

* – value calculated on the basis of the determined breath alcohol concentration.

The court experiment was conducted in the courtroom with the participation of the defendant. The breath test for ethyl alcohol content was done three times: directly after administration of Isoket[®] and 10 and 22 min after its use. Blood was not analysed (Table III).

In the second experiment, the ethyl alcohol content in breath and in blood was tested three times. Material was taken for the first time directly after inhalatory administration of Isoket[®] aerosol preparation and then at two 15 min intervals. The next series of measurements was performed after thorough rinsing of the mouth cavity with water directly after administra-

tion of the aerosol (Table IV and V). Blood samples for alcohol content were taken directly after use of Isoket® aerosol medicine and then after 60 min.

TABLE III. ALCOHOL CONCENTRATIONS IN BREATH AND BLOOD OF THE DRIVER AFTER INHALATION OF ISOKET® AEROSOL DURING THE COURT EXPERIMENT

No.	Material	Time of examination	Concentration [mg/dm ³]	Concentration [‰]
1	Breath	12:13	3.12	6.9*
2	Breath	12:23	5.33	11.7*
3	Breath	12:45	0.12	0.3*
4	Blood	—	—	—

* – value calculated on the basis of the determined breath alcohol concentration.

TABLE IV. ALCOHOL CONCENTRATIONS IN BREATH AND BLOOD OF THE VOLUNTEER AFTER INHALATION OF ISOKET® AEROSOL DURING THE SECOND EXPERIMENT

No.	Material	Time of examination	Concentration [mg/dm ³]	Material	Concentration [‰]
1	Breath	16:00	0.7	Blood	0.0
2	Breath	16:15	0.2	Blood	0.0
3	Breath	16:30	0.0	Blood	0.0

TABLE V. ALCOHOL CONCENTRATIONS IN BREATH AND BLOOD OF THE VOLUNTEER AFTER INHALATION OF ISOKET® AEROSOL DETERMINED AFTER RINSING OF MOUTH WITH WATER

No.	Time of examination	Material	Concentration [mg/dm ³]	Material	Concentration [‰]
1	10:00	Breath	0.11	Blood	0.0
2	10:15	Breath	0.05	Blood	0.0
3	10:30	Breath	0.0	Blood	0.0

DISCUSSION

The results of measurements of ethyl alcohol content in breath and in blood of the driver are consistent and show that in both cases the driver was

intoxicated by intentional consumption of alcohol. The above conclusion results from two important facts. Firstly, the (theoretical possibility of) administration of the whole dose of ethyl alcohol included in a 15-ml package of Isoket® can not lead to a blood concentration of 1.3‰. Administration of the maximal possible volume of alcohol, that is 15 ml, can result in a concentration estimated at about 0.2‰. Secondly, the (theoretical possibility of) administration of a whole package of Isoket® aerosol preparation containing 300 single 1.25 mg doses of isosorbide dinitrate would cause serious disturbances of the circulatory system, perhaps even being life-threatening.

The obtained results of measurements of ethyl alcohol in the breath and blood of the driver confirm the usefulness of breath testing as a preliminary and screening examination in assessment of alcohol content in the body. Furthermore, comparison of the results (Table I and II) of the alcohol content determined in breath and converted into blood alcohol concentration (1.4‰) with its concentration determined in blood after 60 min (1.3‰) confirms that the alcohol elimination coefficient – β_{60} – is a quantity that should be considered at intervals not shorter than an hour. The scatter of the values of this coefficient measured at shorter time intervals can undergo significant changes in the range from 0.0‰ to 0.6‰.

The concentrations of ethyl alcohol in the breath of the defendant – 3.12 and 5.33 mg/dm³ – obtained during the performed court experiment after administration of Isoket® aerosol and then converted, in accordance with the accepted partition coefficient, into blood alcohol concentrations (6.8 and 11.7, respectively; Table III) significantly exceeded values that occur in cases of lethal poisoning by this compound (isosorbide dinitrate) [10]. This may suggest that the tested person could, for example, have deposited ethyl alcohol in the oral cavity in order to falsify the results of the court experiment or that the measuring instrument was faulty. The second possibility was eliminated by the examination procedure i.e. the calibration of the instrument before each measurement. The obtained (ambiguous) results of the tests carried out on the defendant were the reason for performing the second experiment.

The second experiment, performed on a healthy volunteer in identical conditions to those applied for the defendant, showed that after oral administration of Isoket® aerosol in a single medicinal dose, ethyl alcohol is present in the breath. Its presence can be shown by a breath test up to about 15 minutes – but no longer than 30 min – after administration of Isoket® aerosol, regardless of whether or not measurements are preceded by rinsing of the mouth with water. The blood analysis showed that ethyl alcohol present in Isoket® aerosol preparation does not diffuse into the blood and does not cause concentrations that could be revealed using the applied measurement methods.

It seems that the described experiment, which was at the same time a court experiment, is the first study of this type in Polish literature, even though forensic experts are not infrequently appointed to assess if the administration of a medicine containing ethyl alcohol as a supplementary ingredient could cause the presence of ethyl alcohol in breath or in blood.

CONCLUSIONS

Oral administration of Isoket® aerosol leads to the presence of ethyl alcohol (contained in such preparations) in breath and this state occurs directly after administration of the aerosol up to at least 15 minutes, but no longer than 30 minutes.

The concentration of ethyl alcohol in breath is significantly influenced by rinsing of the mouth cavity with water directly after administration of the aerosol and before the test. The results of measurements of breath alcohol concentration before rinsing of the mouth cavity with water corresponded to a "state of intoxication". In cases where the measurement was taken after rinsing of the mouth cavity with water, the instrument indicated a "state after use of alcohol", but only directly after administration of the medicine. This shows that alcohol revealed by means of breath analysis is mainly the fraction remaining in the mouth cavity.

The ethyl alcohol contained in the Isoket® aerosol preparation is practically not absorbed into the body and therefore it can not have any influence on alcohol content in blood or, by the same token, on the human organism.

The circumstances of the discussed case as well as the results of the experiments confirm the preliminary character of breath testing for alcohol content and fundamental character of blood analysis in assessment of the sobriety state. This conclusion relates to analysers operating on the electrochemical oxidation principle. So-called evidential analysers enable the measurement of alcohol concentration in end-expired air, thereby eliminating the effect of residual alcohol.

References:

1. Gubała W., Toksykologia alkoholu etylowego, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 1997.
2. Jones A. W., Determination of liquid air partition coefficients for dilute solutions of ethanol in water, whole blood and plasma, *Journal of Analytical Toxicology* 1983, vol. 7, pp. 193–197.
3. Jones A. W., Effects of temperature and humidity of inhaled air on the concentration of ethanol in a man's exhaled breath, *Clinical Science* 1982, vol. 62, pp. 441–445.

4. Jones A. W., How breathing technique can influence the results of breath alcohol analysis, *Medicine Science and Law* 1982, vol. 22, pp. 275–280.
5. Jones A. W., Quantitative measurements of the alcohol concentration and the temperature of breath during a prolonged exhalation, *Acta Physiologica Scandinavica* 1982, vol. 114, pp. 407–412.
6. Liljestrang G., Linde P., Uber die Ausscheidung des Alkohols mit der Expirationsluft, *Scandinavischen Archiv für Physiolog* 1980, Bd. 40, S. 273–298.
7. Łabędź J., Gubała W., Calińska H., Wartość diagnostyczna podręcznych analizatorów powietrza wydychanego na zawartość alkoholu, *Archiwum medycyny sądowej i kryminologii* 1994, t. 44, s. 189–195.
8. Mulder J. A. G., Neuteboom W., The effects of hypo- and hyperventilation on breath alcohol measurements, *Blutalkohol* 1987, vol. 24, pp. 341–346.
9. Normann P. T., Olsen H., Sakshaug J. [et al.], Measurement of ethanol by Alcomat breath analyzer; chemical specificity and the influence of lung function, breathing technique and environmental temperature, *Blutalkohol* 1988, vol. 24, pp. 153–162.
10. Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J., *Medycyna sądowa*, PZWL, Warszawa 1993.
11. Schoknecht G., Kophamel B., Barduhn B., Temperaturmessung bei der Atemalkoholanalyse, *Blutalkohol* 1989, Bd. 26, S. 137–149.
12. Schoknecht G., Kophamel-Roder B., Fleck K., Vorschlag zur Realisierung einer beweiseicheren Atemalkoholmessung, *Blutalkohol* 1991, Bd. 28, S. 210–223.
13. Ustawa z dnia 26 października 1982 roku o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi, Dz. U. 1982, nr 35, poz. 230, z późn. zm. z dnia 27 lipca 1991, Dz. U. 1991, nr 121, poz. 770; tekst jednolity: Dz. U. 2002, nr 147, poz. 1231.
14. Wilski J., Eisenmenger W., Liebhardt E., Atemalkohol gegenüber Blutalkohol; Problem mit "Ausreissern", *Blutalkohol* 1991, Bd. 28, S. 224–234.

WPLYW WZIEWNIE STOSOWANEGO PREPARATU ISOKET NA ZAWARTOŚĆ ALKOHOLU ETYLOWEGO WE KRWI I W POWIETRZU WYDYCHANYM

Krzysztof MAKSYMOWICZ, Maria KAŁA, Ewa JAŻWIŃSKA-TARNAWSKA,
Magdalena HURKACZ

WSTĘP

Badanie powietrza wydychanego na obecność alkoholu etylowego jest powszechnie stosowanym badaniem wstępnym i przesiewowym w kontroli trzeźwości kierowców pojazdów mechanicznych. Z punktu widzenia analitycznego jest to pośrednia analiza krwi umożliwiająca ocenę zawartości alkoholu etylowego w organizmie. Metoda ta opiera się na założeniu, że pomiędzy powietrzem wydychanym a krwią łożyska naczyniowego ustala się stan równowagi stężeń alkoholu etylowego. Wyznaczony doświadczalnie współczynnik równowagi podziału pomiędzy tymi dwoma środowiskami pozwala ustalić na podstawie ilości alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu zawartość alkoholu w organizmie [1, 6]. Wartość tego współczynnika waha się w szerokim zakresie w zależności od fazy przemian alkoholu w organizmie. W fazie wchłaniania współczynnik ten przyjmuje wartości niższe, a w fazie eliminacji wyższe. Najczęściej jednak wymienia się wartości pomiędzy 2100 i 2300, a przyjęta w Polsce wartość 2100 jest wielkością umowną. W niniejszej pracy zastosowano wartość średnią z najczęściej wymienianych wielkości współczynnika równowagi, czyli 2200. Oznacza to, że w jednym mililitrze sześciennym krwi znajduje się tyle samo alkoholu, co w 2200 cm³ wydychanego powietrza, co daje stosunek tych wartości 1:2200 [1]. Bardzo często w przeliczeniach stosuje się nawet najniższą wartość wspomnianego współczynnika. Prawodawstwo większości krajów europejskich legalizuje stosowanie (na podstawie określonego wyżej współczynnika podziału) przeliczeń wyznaczonego stężenia zmierzonego w mg/dm³ alkoholu w powietrzu wydychanym na stężenie wyrażone w g/dm³, lub popularnie w promilach, alkoholu we krwi. Powyższe ustalenia stanowią podstawę produkcji analizatorów wydychanego powietrza na obecność alkoholu etylowego skalowanych w g/dm³, czyli w promilach (‰). Także w Polsce stosowane są obecnie mierniki zawartości alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu z funkcją automatycznego przeliczania jednostek mg/dm³ na ‰ [1, 7, 12, 14]. Jednak z uwagi na szereg zmiennych czynników towarzyszących metodom pomiarowym, uzasadnione jest podawanie wyników analizy powietrza wydychanego w mg/dm³ i nieprzeliczanie ich na jednostki, w których wyraża się stężenie alkoholu we krwi – g/dm³ (‰) [1]. Eliminuje to wszelkie kontrowersje dotyczące korelacji stężenia alkoholu oznaczanego metodą pośrednią (badanie powietrza wydychanego) i bezpośrednią (badanie krwi) [14]. Nadto należy pamiętać, że wyznaczanie stężenia alkoholu w powietrzu wydychanym może być obciążone wpływem wielu zmiennych czynników zewnętrznych [2, 3, 4, 5, 8, 9, 11]. W prawodawstwie polskim powyższe wyraża się w zapisie Uchwały Izby Karnej Sądu Najwyższego z dnia 15 lutego 1989 roku (Uchwała SN VI KZP z dnia 15 lutego 1989,

10/88, OSNKW 1989/3-4/19) definiującym badanie powietrza wydychanego jako pośrednią analizę próby krwi oraz w zapisie ustawy z dnia 26 października 1982 roku o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi (z nowelizacją z dnia 27 lipca 1991 roku) określającym stan po użyciu alkoholu i stan nietrzeźwości wartościami stężeń alkoholu wyrażonymi w ‰ dla badania krwi i w mg/dm³ dla badania powietrza wydychanego [13]. Powyższe przepisy precyzują pojęcia stanu po użyciu alkoholu i stanu nietrzeźwości w następujący sposób:

- „stan po użyciu alkoholu zachodzi, gdy zawartość alkoholu w organizmie wynosi lub prowadzi do: stężenia we krwi od 0,2‰ do 0,5‰ alkoholu albo obecności w wydychanym powietrzu od 0,1 mg do 0,25 mg alkoholu w 1 dm³”;
- „stan nietrzeźwości zachodzi, gdy zawartość alkoholu w organizmie wynosi lub prowadzi do: stężenia we krwi powyżej 0,5‰ alkoholu albo obecności w wydychanym powietrzu powyżej 0,25 mg alkoholu w 1 dm³”.

OPIS PRZYPADKU

52-letni mężczyzna z rozpoznaną przed 22 laty przewlekłą chorobą niedokrwienną serca, przebyłymi dwoma zawałami mięśnia sercowego ściany przedniej i bocznej, leczony przewlekle w trybie ambulatoryjnym z powodu powyższych schorzeń kardiologicznych, został dwukrotnie, w odstępie kilkudniowym, zatrzymany przez policję w celu kontroli drogowej. Podczas pierwszego zatrzymania i kontroli woń wyczuwana alkoholu etylowego z ust kierowcy, a podczas drugiego spowodowanie przez niego kolizji drogowej skłoniło funkcjonariuszy policji do przeprowadzenia badania wydychanego powietrza i krwi na zawartość alkoholu etylowego. Wszystkie badania, zarówno wydychanego powietrza, jak i krwi, wykazały obecność alkoholu etylowego, potwierdzając podejrzenia funkcjonariuszy policji dotyczące spożycia go przez kierowcę. Zaprzeczył on jednak, jakoby pił alkohol, a powyższe wyniki badań uzasadniał zażyciem bezpośrednio przed kontrolą policyjną leku Isoket. Kierowca, oskarżony o prowadzenie samochodu pod wpływem działania alkoholu, stając przed sądem, nie przyznał się do winy, a niekorzystne dla niego wyniki przeprowadzonych badań tłumaczył jak poprzednio. Sąd przeprowadził eksperyment procesowy polegający na poddaniu oskarżonego badaniu na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu po zażyciu leku Isoket. Wobec trudności interpretacyjnych uzyskanych wyników oraz w celu wyjaśnienia wszystkich okoliczności sprawy, zwrócono się do Zakładu Medycyny Sądowej Akademii Medycznej we Wrocławiu o ustalenie, czy w chwili zatrzymania kierowca znajdował się pod wpływem działania alkoholu etylowego.

MATERIAŁ I METODY

W celu jednoznacznego zweryfikowania powyższej tezy, jak i określenia ewentualnego wpływu zastosowania leku Isoket na zawartość alkoholu w wydychanym powietrzu, przeprowadzono badania doświadczalne, podając lek Isoket zdrowemu ochotnikowi. Ochotnikiem i dawcą krwi był mężczyzna lat 38, o wadze 100 kg oraz wysokości 187 cm, zdrowy, bez nałogów.

Preparat Isoket zawiera jako składnik czynny diazotan izosorbidu. Jest lekiem rozszerzającym naczynia krwionośne, głównie wieńcowe, stosowanym w chorobie

niedokrwiennej mięśnia sercowego. Dostępny jest w obrocie aptecznym między innymi w formie aerozolu do stosowania doustnego. Opakowanie aerozolu o pojemności 15 ml zawiera substancję leczniczą – diazotan izosorbidu, której nośnikiem jest makrogol 400, a rozpuszczalnikiem międzyfazowym bezwodny alkohol etylowy.

W badaniach doświadczalnych zastosowano urządzenie do oznaczania alkoholu w powietrzu wydychanym Alcotest 7410 firmy Draeger, tego samego typu, jaki użyto podczas badania kierowcy przez policję i podczas eksperymentu procesowego przed sądem. Aparat posiadał ważne świadectwo legalizacji, a każdorazowo pomiary zawartości alkoholu w wydychanym powietrzu poprzedzone były kalibracją aparatu.

Krew pobraną do badania na zawartość alkoholu od podejrzanego i od probanta analizowano metodą enzymatyczną ADH i metodą chromatografii gazowej.

Podczas pierwszego zatrzymania kierowcy przez funkcjonariuszy policji wykonano trzy pomiary na zawartość alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu w 15-minutowych odstępach. Krew na zawartość alkoholu pobrano po upływie 60 min od pierwszego badania wydychanego powietrza (tabela I). Podczas drugiego zatrzymania kierowcy przeprowadzono jedno badanie powietrza wydychanego i jedno badanie krwi na zawartość alkoholu etylowego w odstępie 15 min (tabela II).

W czasie eksperymentu procesowego przeprowadzonego na sali sądowej z udziałem oskarżonego trzykrotnie badano powietrze wydychane na zawartość alkoholu etylowego: bezpośrednio po podaniu leku Isoket oraz po upływie 10 i 22 min od jego zastosowania; krwi nie badano (tabela III).

W badaniach eksperymentalnych trzykrotnie oceniano zawartość alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu i we krwi, pobierając materiał po raz pierwszy bezpośrednio po wziewnym podaniu preparatu Isoket, a następnie w dwu 15-minutowych odstępach. Kolejną serię pomiarów wykonano po uprzednim obfitym przepłukaniu jamy ustnej wodą, bezpośrednio po podaniu preparatu (tabela IV i V). Krew na zawartość alkoholu pobierano bezpośrednio oraz po 60 min od zastosowania leku Isoket.

WYNIKI

W tabeli I i II przedstawiono wyniki badań kierowcy będące przedmiotem trudności interpretacyjnych, a tym samym przyczyną eksperymentu procesowego. W tabeli III zestawiono wyniki oznaczeń alkoholu w wydychanym powietrzu oskarżonego kierowcy uzyskane w czasie eksperymentu procesowego, a w tabelach IV i V wyniki oznaczeń przedmiotowego związku w wydychanym powietrzu i we krwi probanta otrzymane w eksperymencie po przyjęciu preparatu Isoket.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Wyniki pomiaru zawartości alkoholu etylowego w powietrzu wydychanym i we krwi kierowcy są spójne i dowodzą, że kierowca ten w obu przypadkach znajdował się w stanie nietrzeźwości spowodowanej spożytym alkoholem. Powyższy wniosek wynika z dwóch istotnych faktów. Po pierwsze, ewentualne wprowadzenie do organizmu ludzkiego całego alkoholu etylowego zawartego w 15 ml opakowaniu preparatu Isoket nie może prowadzić do jego stężenia we krwi wynoszącego 1,3%. Przyjęcie naj-

większej możliwej objętości alkoholu, czyli 15 ml, może skutkować stężeniem oszacowanym na około 0,2%. Po drugie, ewentualne przyjęcie całego opakowania preparatu Isoket zawierającego 300 jednorazowych dawek po 1,25 mg diazotanu izosorbidu, musiałyby stać się przyczyną poważnych zaburzeń funkcji układu krążenia powodujących nawet stan zagrożenia życia.

Uzyskane wyniki pomiaru alkoholu etylowego w powietrzu wydychanym i we krwi kierowcy potwierdzają przydatność badania powietrza wydychanego jako badania wstępnego – przesiewowego w ocenie zawartości alkoholu w organizmie. Porównanie wyników (tabela I i II) oznaczonej zawartości alkoholu w wydychanym powietrzu i przeliczonej na stężenie alkoholu we krwi (1,4%), z oznaczonym jego stężeniem we krwi (1,3%) po upływie 60 min, potwierdza ponadto, że współczynnik eliminacji alkoholu – β_{60} – jest wielkością, która powinna być rozpatrywana w odstępach godzinowych, a nie krótszych. Rozrzuty wartości tego współczynnika mierzone dla krótszych odstępów czasu mogą ulegać znacznej zmianie w zakresie od 0,0 do 0,6%.

Zawartość alkoholu etylowego w wydychanym przez oskarżonego powietrzu – 3,12 i 5,33 mg/dm³ – uzyskana w czasie przeprowadzonego eksperymentu procesowego po zastosowaniu leku Isoket i przeliczona, zgodnie z przyjętym współczynnikiem podziału, na stężenie alkoholu we krwi (6,8% i 11,7%; tabela III), stanowi stężenie znacznie przekraczające wartości spotykane w przypadkach zatruc śmiertelnych tym związkiem [10]. Może to nasuwać podejrzenie, iż badany mógł np. zdeponować w jamie ustnej alkohol etylowy w celu zafałszowania wyniku badania lub aparat pomiarowy był niesprawny. Ta druga możliwość została wyeliminowana przyjętą procedurą przeprowadzenia badań (kalibracja aparatu przed każdym pomiarem). Uzyskane wyniki badań oskarżonego stały się powodem podjęcia badań eksperymentalnych, tym bardziej, że organ procesowy zwrócił się z prośbą o przeprowadzenie eksperymentu procesowego.

Badania eksperymentalne przeprowadzone na zdrowym ochotniku w identycznych warunkach, jakie zastosowano dla oskarżonego, wykazały, że po doustnym zastosowaniu preparatu Isoket (aerazol) w jednorazowej dawce leczniczej, w wydychanym powietrzu obecny jest alkohol etylowy. Jego obecność można wykazać testem oddechowym do około 15 min, ale nie dłużej niż po upływie 30 minut od zastosowania leku Isoket, niezależnie od faktu, czy pomiary poprzedzono przepłukaniem jamy ustnej wodą, czy nie. Badanie krwi dowiodło, że zawarty w preparacie Isoket alkohol etylowy nie dyfunduje do krwi i nie powoduje wystąpienia stężeń możliwych do wykazania zastosowanymi metodami pomiarowymi.

Wydaje się, że opisany powyżej eksperyment będący zarazem eksperymentem procesowym, jest pierwszą pozycją tego rodzaju w piśmiennictwie polskim, mimo iż biegli sądowi nierzadko powoływani są w celu oceny, czy przyjęcie leku zawierającego alkohol etylowy jako składnik pomocniczy mogło spowodować obecność alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu lub we krwi.

WNIOSKI

Doustne zastosowanie leku Isoket w aerozolu prowadzi do pojawienia się zawartego w takich preparatach alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu, a stan ten

utrzymuje się bezpośrednio od momentu podania preparatu przez nie mniej niż 15 minut, lecz nie dłużej niż 30 minut.

Na stężenie alkoholu etylowego w wydychanym powietrzu w znacznym stopniu ma wpływ przepłukanie jamy ustnej wodą bezpośrednio po podaniu preparatu a przed wykonaniem badania. Pomiar stężenia alkoholu w wydychanym powietrzu przed płukaniem jamy ustnej odpowiada stanowi nietrzeźwości, a w przypadku pomiaru wykonanego po przepłukaniu jamy ustnej wodą wskazują na stan po użyciu alkoholu, ale tylko bezpośrednio po zastosowaniu leku. Dowodzi to, że alkohol wykazany dzięki badaniu powietrza wydychanego jest głównie frakcją zalegającą w jamie ustnej.

Alkohol etylowy zawarty w preparacie Isoket praktycznie nie wchłania się do organizmu, nie może zatem mieć jakiegokolwiek wpływu na zawartość alkoholu we krwi, a tym samym wpływu na organizm człowieka.

Okoliczności omawianego przypadku, jak i wyniki badań eksperymentalnych potwierdzają wstępny charakter badań powietrza wydychanego na zawartość alkoholu, a zasadniczy dla badań krwi w celu oceny stanu trzeźwości. Wniosek ten dotyczy analizatorów działających na zasadzie utleniania elektrochemicznego. Analizatory, które uzyskały status tzw. dowodowych, umożliwiają pomiar stężenia alkoholu w końcowej fazie wydechu, eliminując tym samym efekt alkoholu zalegającego.