

(martwicy) w ścianie tchawicy i sąsiadującego z nią naczynia, w następstwie przewlekłego ucisku wywieranego przez mankiet pneumatyczny rurki intubacyjnej. Podobne powikłania zdarzają się w przebiegu długotrwałej tracheostomii, w której zastosowano rurkę tracheostomijną zaopatrzoną w podobny mankiet. W przypadku powstania przetoki dochodzi do bardzo masywnego krwotoku do dróg oddechowych i śródpiersia, z utratą, krwi rzędu kilku litrów w ciągu pierwszych minut (naczynie o dużym kalibrze, wysokie ciśnienie krwi) cc w konsekwencji prowadzi w krótkim czasie do zgonu, nie dając zazwyczaj szans na podjęcie skutecznego leczenia przyczynowego (3, 4, 5, 6, 8, 10). Natomiast nie spotkaliśmy w piśmiennictwie opisu „ostrego” wytworzenia przetoki tchawiczo-tętnicznej.

PIŚMIENNICTWO

1. Besmer I., Schupfer G., Stulz P., Johr M.: Tracheal rupture: delayed diagnosis with endobronchial intubation, *Anaesthesist* 2001, 50, 167-170; -2. Harustiak S., Sabakova L., Benei FL Bohucky S., Pereszlenyi A. Jr.: Surgical complications of tracheal intubation- tracheal rupture, *Bratisl Lek Listy* 1998, 99, 672-674; -3. Kmieciak J., Szulc R., Grabus W.: Wczesne krwawienie z pnia ramiennie-głowowego jako powikłanie przetoki tchawicznej, *Anest. Reanim. Inten. Terap.* 1976, 8, 389-382; -4. Kobielski J., Musur Z., Krośnicka G., Wysocki M.: Olbrzymia przetoka tchawiczo-aortalna jako powikłanie po tracheostomii. Opis przypadku, *Anest. Inten. Ter.* 1982, 14, 243-247; -5. Rinecker H., Scrwetz T.: Arterio-tracheal fistula during long-term intubation of an awake patient, *Anaesthesist* 1979, 28, 180-181; -6. Siobal M., Kaliet R.H., Kramer R., Jonson E., Lemons D., Young D., Campbell A.R., Schecter W., Tang J.: Tracheal-innominate artery fistula caused by the endotracheal tube tip: case report and investigation of a fatal complication of prolonged intubation, *Respir Care* 2001, 46, 1012-1018; -7. Stauffer J.L., Olson D.E., Petty T.L.: Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients, *Am J Med* 1981, 70, 65-76; -8. Stępień S., Stańczak J.: Krwotok z pnia ramiennie-głowowego jako późne powikłanie tracheostomii, *Wiad. Lek.* 1981, 34, 1563-1565; -9. van Klarenbosch J., Meyer J., de Lange J.J.: Tracheal rupture after tracheal intubation, *Br J Anaesth* 1994, 73, 550-551; -10. Wachowicz N., Gaszyński W., Piotrowski D.: Krwotok z pnia ramiennie-głowowego jako późne powikłanie tracheostomii- próba leczenia, *Anest. Inten. Ter.* 1990, 22, 134-137.

Adres pierwszego autora:

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej AM w Łodzi
ul. Sędziowska 18a
91-304 Łódź
J.Berent@eragnet.pl

Adam Gross, Małgorzata Kłys

Samobójstwo przez inhalację propanu-butanu

Suicide by propane-butane inhalation: a case report and review of the literature

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej CMUJ w Krakowie
Kierownik: dr hab. med. F. Trela - profesor UJ

Opisano przypadek samobójstwa 26-letniej kobiety, dokonanego przez inhalację propanu-butanu, czerpanego z domowej butli gazowej. Przedstawiono okoliczności śmierci, wyniki badania zwłok oraz badań toksykologicznych i przedyskutowano je w konfrontacji z danymi z piśmiennictwa.

A case of suicide of a 26-year old woman by propane-butane inhalation is presented with a description of the circumstances, postmortem pathomorphological and toxicological findings. The literature relating to deaths due to inhalation of these gaseous substances was briefly reviewed.

Słowa kluczowe: samobójstwo, substancje gazowe, gaz płynny, propan-butan, inhalacja, uduszenie.

Key words: suicide, gases, liquefied petroleum gas, propane-butane, inhalation, asphyxia.

Samobójstwa popełnione przy użyciu substancji gazowych należą do rzadkości. Dawniej bardzo częste samobójcze zatrucia tlenkiem węgla, teraz wobec powszechnego zastosowania gazu ziemnego, są obserwowane wyjątkowo (obecnie samobójcy jako źródło CO wykorzystują gazy spalinowe z silników pojazdów mechanicznych). Równie rzadkie zgony spowodowane działaniem innych gazów, zarówno toksycznych jak i obojętnych (dwutlenek węgla, azot, butan, propan, metan, freon) mają zwykle charakter nieszczęśliwych wypadków, natomiast substancje te są zupełnie sporadycznie wykorzystywane w celach samobójczych (1-14).

Opisany poniżej przypadek samobójstwa popełnionego przez inhalację propanu-butanu jest jedynym takim w niemal dwustuletniej historii naszego Zakładu.

OPIS PRZYPADKU

Zgon dotyczył 26-letniej kobiety, będącej po studiach doktoranckich z chemii. Jej zwłoki znalezione leżące na łóżku, były całe przykryte kołdrą. Przy łóżku stała duża butla gazowa, normalnie używana do ogrzewania pomieszczenia, której przewód był wprowadzony pod kołdrę. Przewód ten zmarła „trzymała” w rękach, a jego końcówkę miała w ustach. W pokoju był wyczuwalny zapach gazu płynnego.

Z zeznań członków rodziny tej kobiety wynikało, że od kilku miesięcy była ona w nastroju depresyjnym (podejrzewano, że może być w nieślubnej ciąży).

Sekcyjnie u zmarłej stwierdzono nie podbiegnięte krwią otarcia śluzówki na wargach, rozległe, silnie wysyczone plamy pośmiertne opadowe, silne przekrwienie narządów wewnętrznych, obrzęk i ogniska ostrej rozedmy w mięszu płuc oraz wybroczyny krwawe podnasilrdziowe. Wykluczono by kobieta ta była w ciąży.

MATERIAŁ I METODYKA

Próby krwi, ociekliny z płuc oraz tkanki tłuszczowej badano metodą analizy par „head space”. W tym celu do fiolek szklanych odważono po 1 g materiału, zadano nasyconym roztworem kwasu winowego, fiołki szczelnie zamknięto. Próbkę inkubowano w ciepłarnie w temperaturze 80°C przez 6 minut, następnie pobierano pary o objętości 0.200 ml i nanoszono na kolumnę chromatograficzną.

Analizę wykonano metodą chromatografii gazowej na aparacie FISON INSTRUMENTS, wyposażonym w kolumnę chromatograficzną szklaną 2m x 4 mm I.D., wypełnioną fazą Carbowax Q, 60-80 mesh osadzona na nośniku 5% Carbowax® 20M 80-100 mesh, detektor promieniowo - jonizacyjny FID (przepływ wodoru 25 ml/min, przepływ powietrza 350 ml/min), w wersji izotermicznej, temperatura pieca 40°C, temperatura detektora 250°C, zastosowano azot jako gaz nośny o przepływie 25 ml/min.

Równolegle z materiałem sekcyjnym analizowano pary gazów pochodzące z dowodowej butli gazowej. W jej skład wg informacji producenta (PN-70/C-96000) wchodziło: 5% etanu, 18-40% propanu, 55-75% butanu, 0.5% pentanów, 0,1% oleju mineralnego, 3 mg związków siarki. W wyniku analizy na chromatogramach uzyskanych z badanego materiału biologicznego oraz gazu z butli uzyskano piki o prawie identycznych parametrach retencji. Rejestrowano czasy retencji poszczególnych składników oraz pole powierzchni zakreślonych wielkością poszczególnych pików.

Próbki przechowywano w stanie zamrożonym (-22°C) w szczelnie zamkniętych stoikach szklanych. Po miesiącu analizę przeprowadzono ponownie, przestrzegając podobnych warunków analitycznych. Uzyskano czasy retencji o prawie tych samych wartościach, pola powierzchni pod pikami natomiast zmniejszyły się nieznacznie.

Analiza krwi zmarłej pod kątem zawartości alkoholu przeprowadzona według

rutynowej procedury metodą chromatografii gazowej oraz ADH wypadła z wynikiem ujemnym.

OMÓWIENIE

Konfrontacja wyników badań pośmiertnych, z ustaleniami śledczymi pozwoliła na przyjęcie, że zgon tej kobiety był następstwem samobójczej inhalacji propanu-butanu, gazów wchodzących w skład gazu płynnego.

Gaz płynny (gaz propanowo-butanowy) jest skroplona i znajdującą się pod ciśnieniem niestandardową ilościowo mieszaniną par węglowodorów alifatycznych - propanu, propylenu, butanu, butylenów, butadienu i małych zawartości metanu, etanu oraz wyższych węglowodorów - a jako środek zapachowy dodaje się do niego merkaptan etylu. Gaz płynny jest powszechnie używany do napędu silników, do ogrzewania, jako materiał oświetleniowy oraz jako gaz palny w laboratoriach i do użytku gospodarczego (1, 2, 7, 14).

Zgony związane z używaniem gazu płynnego najczęściej mają charakter wypadków i spowodowane są albo bezpośrednim toksycznym działaniem wchodzących w jego skład gazów, bądź częściej pośrednio zatruciem tlenkiem węgla, powstającym przy wadliwym spalaniu gazu, lub następstwem obrażeń doznanych w wyniku jego wybuchu (1, 2, 7).

Wszystkie składniki gazu płynnego mają przede wszystkim działanie duszące (przez eliminację tlenu z atmosfery oddechowej) oraz narkotyczne (depresja OUN), a przy zatruciach przewlekłych także uszkadzające mięsień sercowy (zmiany niedotlenieniowe z zaburzeniami rytmu) i drażniące górne drogi oddechowe (1,2, 7, 10, 12, 14).

Właściwości narkotyczno-duszące tych gazów bywają, niekiedy wykorzystywane do odurzania się lub do popełnienia samobójstwa. Przykładem takich wypadkowych zgonów w trakcie odurzania się, mogą być przypadki opisane przez Rieder-Scharingera i in. (14-letni chłopiec wdychający butan z napełniacza do zapalniczek) (11), Rohringa (pięć zgonów chłopców inhalujących w ten sam sposób butan lub propan-butan) (12), Tsoukali i wsp. oraz Haqa (młodzi mężczyźni oddychający propanem wprowadzanym do worka plastikowego, założonego na głowę) (5, 13) i Graefe i in. (inhalacja butanu) (4).

Niekiedy to „kontrolowane”, odurzanie się, z powodowaniem niedotlenienia ośrodkowego układu nerwowego, ma na celu wywołanie bądź spotęgowanie doznań seksualnych w trakcie manipulacji autoerotycznych. Takie zgony, o typie autoerotic asphyxia, związane z inhalacją propanu-butanu, zwykle przy użyciu worka plastikowego założonego na głowę, opisali Jones i wsp. (8), Mc Lennan i in. (9) oraz Rauschke i wsp. (10).

Samobójstwa z użyciem propanu-butanu są jeszcze rzadsze od zgonów wypadkowych (1, 4, 6).

W przypadku badanym przez Avisa i Archibalda, 26-letni mężczyzna popełnił samobójstwo inhalując czysty propan z butli gazowej włożonej do worka na śmieci, który założył na głowę, uszczelniając go ręcznikiem i wokół szyi taśmą samoprzylepną (1). p.za tym jeszcze tylko Graefe i in. opisali samobójstwo

popelnione przez wdychywanie propanu-butanu (4) a Imami i Kemal czystego propanu (6).

Zgon w przypadku samobójczego wdychywania propanu-butanu jest przede wszystkim następstwem uduszenia i jako taki nie manifestuje się żadnymi charakterystycznymi zmianami w obrazie pośmiertnym.

W przypadkach tych, podobnie jak w badanym przez nas, obserwowano jedynie, nasilone, rozległe plamy opadowe, bardzo silne przekrwienie narządów wewnętrznych, obrzęk płuc, z wylewami krwawymi do pęcherzyków, a niekiedy również wybroczyny krwawe podspojówkowe (w przypadkach z założeniem worka plastikowego na głowę) (1, 12, 13).

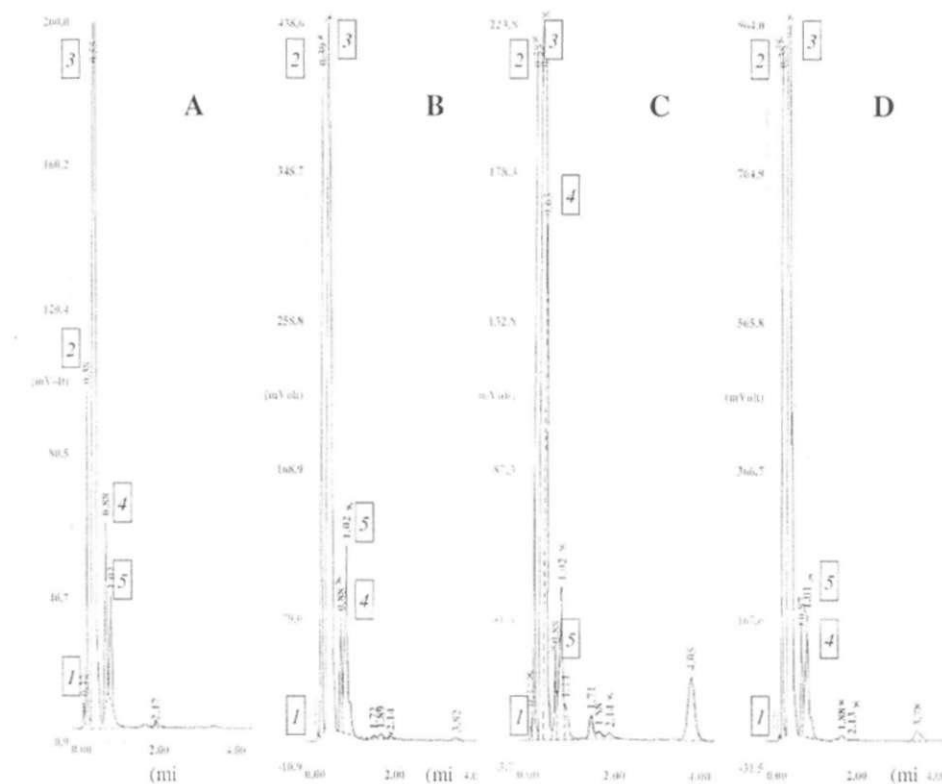
Według przyjętych standardów pośmiertna diagnostyka toksykologiczna przypadków zgonów spowodowanych inhalacją propanu - butanu, gazów wysoce lotnych, wymaga szybkiego przeprowadzenia analizy i właściwego doboru materiału biologicznego do badań.

W rozważanym przypadku analizę próbek materiału sekcyjnego przeprowadzono w następnym dniu po pobraniu. Wykazano w nich wysokie zawartości - głównie propanu i butanu, oraz mniejsze zawartości etanu i pentanów. Na wykresach obrazujących rozdział chromatograficzny badanych próbek (Ryc. 1) zidentyfikowano cztery główne piki o czasach retencji kolejno: etan - 0.32 min; propan - 0.38 min; butan - 0.55; pentany - 0.87; 1.01 min. Pozostałe piki pochodzą od innych składników, o mniejszej zawartości w mieszaninie gazu.

Rejestrowane na chromatogramach pola powierzchni poszczególnych pików obrazujących obecność zidentyfikowanych składników sugerują iż zawartości gazów w analizowanych tkankach plasowały się w sekwencji: tkanka tłuszczowa > ocieklina płucna > krew.

W przypadku śmiertelnej inhalacji czystym propanem, opisanym przez Tsoukali i in., względne jego zawartości były największe w powietrzu pobranym zworka plastikowego, który ofiara miała założony na głowę, a mniejsze stwierdzono kolejno w wątrobie i we krwi zmarłego (13). W innych takich przypadkach Haq i wsp. obserwowali zmniejszającą się zawartość propanu w badanych tkankach w kolejności: mózg > wątroba > płuco > krew > nerka (5), a Fukunaga i in.: tkanka tłuszczowa krezki jelita > mózg > płuco > nerka > krew. (2).

Warto także dodać, że ponowna analiza, przeprowadzona przez nas po miesiącu w tych samych warunkach chromatograficznych, wykazała nieznacznie tylko mniejsze zawartości gazów w poszczególnych tkankach. Przeczy to opinii o szybkim „wyparowywaniu” gazów rozpuszczonych w matrycy biologicznej i jest zgodne z wynikami badań eksperymentalnych, wskazujących, że jest możliwe wykrywanie obecności węglowodorów alifatycznych po upływie długiego czasu od śmierci, nawet w tkankach dotkniętych procesami gnilnymi (szczególnie długo są one wykrywalne w tkance tłuszczowej) (3). Wydaje się jednakże, że duże znaczenie ma przy tym także właściwe zabezpieczenie próbek do badań (stan zamrożony, szczelne zamknięcie).



Ryc. 1. Chromatogramy mieszaniny węglowodorów w badanym materiale:
1-etan, 2-propan, 3-butan, 4,5 - pentany
A) Mieszanina węglowodorów wzorcowych
B) Krew płucna
C) Krew żylna
D) Tkanka tłuszczowa

Fig. 1. Chromatogram of hydrocarbons mixture in the material examined:
1- ethane, 2-propane, 3- butane, 4,5- pentanes
A) Standard mixture of hydrocarbons
B) Lung - blood
C) Venous blood
D) Adipose tissue

PIŚMIENNICTWO

1. Avis S., Archibald J.: Asphyxial suicide by propane inhalation and plastic bag suffocation. *J. Forensic Sci.* 1994, 1, 253-6, - 2. Fukunaga T., Yamamoto H., Tanegashima A. i in: Liquefied petroleum gas (LPG) poisoning: report of two

cases and review of the literature. *Forensi. Sci. Int.* 1996, 3, 193-200 - 3. Gagliano Candela C, Altamura, Colonna M.: Experimental poisoning with gaseous hydrocarbons: changes in concentration of propane and butane in the lung and adipose tissue in relation to the time of death. *Boll.Soc. Ital.Biol. Sperim.* 1979, 55 (2) 38-41, - 4. Graefe A., Muller R., Vock R. i in.: Fatal propan-butane poisoning. *Arch. Kriminol.* 1999, 1-2, 27-31, - 5. Haq M., Hameli A.: A death involving asphyxiation from propane inhalation. *J.Forensic Sci.* 1980, 1, 25-28- 6. Imami R., Kemal M.: Propane asphyxiation. *Am.J.Forensic Med. Pathol.* 1986, 1, 76-7, - 7. Jaraczewska W., Starzyński Z., Szymańska S.: Toksykologia gazu płynnego. *Przeg.Lek.* 1976, 8, 742 - 3,- 8. Jones L, Wyatt J., Busuttill A.: Plastic bag asphyxia in Southeast Scotland. *Am.J.Forensic Med. Pathol.* 2000, 4, 401-405, - 9. Mc Lennan J, Sekula - Perlman A., Lippstone M. I in: Propane-associated autoerotic fatalities. *Am.J.Forensic Med.Pathol.* 1998, 4, 381, 386, - 10. Rauschke J., Harzer K.: Todliche Vergiftung mit Propan. *Arch.Kriminol.* 1983, 3-4, 76-7.

11. Rieder-Scharinger J., Peer R., Rabl W. i in.: Multiple organ failure following inhalation of butane gas: a case report. *Wien.Klin.Wochenschr.* 2000, 24, 1049-52 -12. Rohrig T.: Sudden death due to butane inhalation. *Am.J.Forensic Med. Pathol.* 1997, 3, 299-302, -13. Tsoukali H., Dimitriou N., Vassiliades N.: Death due to deliberate propane inhalation. *Forensic Sci. Int.* 1998, 93, 1 — 4 — 14. Watanabe T., Morita M.: Asphyxia due to oxygen deficiency by gaseous substances. *Forensic Sci. Int.* 1998, 1, 47-59.

Adres pierwszego Autora:

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej CM UJ
31531 Kraków
ul. Grzegórzecka 16

Aleksander Głazek

Sprawozdanie z dyskusji panelowej „Aspekty prawne badań DNA dla celów sądowych”, Kraków, 16 listopada 2001 r.

W ramach seminarium zatytułowanego „Zmiany w hemogenetyce sądowej - Postęp prawny i techniczny”, które odbyło się dniach 15-16 listopada 2001 roku w Krakowie zorganizowana została dyskusja panelowa na temat aspektów prawnych badań DNA dla celów sądowych. Jej bezpośrednią inspirację stanowiło wystąpienie Rzecznika Praw Obywatelskich skierowane do Ministra Sprawiedliwości w sprawie prawnego uregulowania warunków przeprowadzania badań DNA dla celów postępowania sądowego oraz tocząca się debata nad niezbędnymi zmianami procedury karnej. Współorganizatorem seminarium i organizatorem dyskusji był Instytut Ekspertyz Sądowych. Jej uczestnicy spotkali się 16 listopada 2001 roku w Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego, dzięki życzliwości jego gospodarza Prof. dra hab. Stanisława Waltosia.

W dyskusji wzięli udział z jednej strony prawnicy: sędziowie, prokuratorzy, adwokaci, pracownicy uniwersyteckich katedr postępowania karnego oraz kryminalistyki, a z drugiej biegli: przedstawiciele większości katedr i zakładów medycyny sądowej, laboratoriów policyjnych oraz Instytutu Ekspertyz Sądowych. Uczestniczyli w niej również reprezentanci Biura Rzecznika Praw Obywatelskich, a także Fundacji Helsińskiej.

Wprowadzenia do tej niezmiernie aktualnej i interesującej problematyki dokonał Prof. dr hab. Józef Wójcikiewicz (Katedra Kryminalistyki UJ i Instytut Ekspertyz Sądowych), a zagadnienia związane bezpośrednio z tworzeniem baz danych DNA oraz z korzystaniem z ich zasobów zaprezentował Tomasz Kupiec (Instytut Ekspertyz Sądowych).

W bardzo ożywionej dyskusji koncentrującej się nie tylko wokół problematyki samego dowodu z badań DNA, ale również dowodu z instytucji specjalistycznej, zarówno w procesie karnym, jak i cywilnym oraz konieczności stworzenia systemu akredytacji tych instytucji, wzięło udział tak wielu uczestników, że nie sposób wymienić ich wszystkich w tym krótkim sprawozdaniu. W wielu kwestiach mogących budzić kontrowersje udało się w większości poruszanych zagadnień znaleźć wspólne stanowisko. W gronie najaktywniejszych dyskusantów znaleźli się między innymi: Zastępca Prokuratora Generalnego dr Ryszard A. Stefański, reprezentujący Ministra Sprawiedliwości i Prokuratora Generalnego, Prof. dr hab.