

**Małgorzata Chowaniec\*, Zofia Olszowy\*, Marian Maliński\*\***

## **Przydatność badania stężenia alkoholu etylowego w krwiakach śródczaszkowych w ocenie sądowo-lekarskiej nietrzeźwości**

### **Feasibility of ethyl alcohol concentration examination in intracranial haematomas for medico-legal evaluation of alcohol intoxication**

\* Z Katedry Medycyny Sądowej Śląskiej AM w Katowicach  
Kierownik: prof. dr hab. H. Sybirska

\*\* Z Katedry Nauki o Materiałach Politechniki Śląskiej w Katowicach  
Kierownik: prof. dr hab. inż. M. Hetmańczyk

Ocena nietrzeźwości po upływie dłuższego czasu od doznanego urazu jest trudna, a bardzo często niemożliwa z powodu postępującej eliminacji etanolu z organizmu. Wieloletnie obserwacje prowadzone w Katedrze Medycyny Sądowej w Katowicach wykazują, iż po urazach głowy połączonych z powstaniem krwiaków śródczaszkowych, badanie wynaczynionej krwi w obrębie krwiaków stwarza możliwości diagnostyczne rozpoznania nietrzeźwości w momencie zdarzenia. Celem pracy było wykazanie przydatności badania stężenia alkoholu etylowego w krwiakach śródczaszkowych w przypadkach sekcyjnych i operacyjnych dla potrzeb orzecznictwa sądowo-lekarskiego nietrzeźwości i diagnostyki klinicznej. Przeprowadzone badania pozwoliły określić czas utrzymywania się alkoholu w krwiakach oraz wyliczyć średni współczynnik eliminacji etanolu z krwiaka i tą drogą podjąć próbę określenia nietrzeźwości w momencie urazu głowy oraz ewentualnie czas jaki upłynął od urazu do zgonu.

The evaluation of alcohol intoxication after some time between injury and death is often limited or even unpracticable, due to the progressing elimination of ethanol from the organism. Many years observation carried out in the Department of Forensic Medicine of the Silesian Medical Academy in Katowice indicates that in individuals with head injuries with intracranial haematomas, the examination of extravasated blood in the surroundings of haematomas allows for recognition of alcohol intoxication. The aim of our research was to show the usefulness of ethylene alcohol concentration determination during autopsy and operative intracranial haematomas for the medico-legal evaluation of alcohol intoxication and clinical diagnosis. The analysis of biological material for the presence of alcohol was accomplished by gas chromatography. To calculate this a coefficient of ethanol elimination from the haematoma and the approximate survival time from injury to death, was done by a computer programme using Exel 97 and a generator of pseudorandom numbers.

Słowa kluczowe: krwiaki śródczaszkowe, etanol, współczynnik eliminacji etanolu z krwiaka.

**Key words: intracranial haematomas, ethanol, ethanol elimination from haematoma.**

## WSTĘP

W medycynie sądowej nietrzeźwość ma bardzo szerokie implikacje związane zarówno z diagnostyką przyczyn śmierci, jak i opiniowaniem stanów nietrzeźwości. Problem ten pojawia się również w warunkach klinicznych u osób hospitalizowanych z różnych przyczyn także z obrażeniami mózgowiczaszki. Stwierdzenie wówczas obecności alkoholu może mieć istotną wartość w diagnostyce różnicowej, a także dowodową dla celów sądowo-lekarskich. Ocena nietrzeźwości po upływie dłuższego czasu od doznanego urazu jest trudna, a bardzo często niemożliwa z powodu postępującej eliminacji etanolu z organizmu. Wieloletnie obserwacje prowadzone w Katedrze Medycyny Sądowej w Katowicach wykazały, iż po urazach głowy połączonych z powstaniem krwiaków śródczaszkowych, badanie wynaczonej krwi w obrębie krwiaków stwarza możliwości diagnostyczne rozpoznania nietrzeźwości w momencie zdarzenia.

W dostępnym piśmiennictwie z zakresu toksykologii sądowo-lekarskiej i opiniowania sądowo-lekarskiego brak jest doniesień o możliwości wykorzystania krwiaków śródczaszkowych w ocenie nietrzeźwości. Pojedyncze prace na temat krwiaków pobieranych ze zwłok informują jedynie o możliwości ich wykorzystania dla potwierdzenia wyniku uzyskanego we krwi obwodowej podobnie jak ciało szkliste, płyn mózgowo-rdzeniowy itp. (3, 4, 5, 6, 7, 14).

Krwiaki śródczaszkowe, przede wszystkim nadwardówkowe i podwardówkowe, są stosunkowo dobrze izolowane od otaczających tkanek. Czynniki wpływającymi na kształtowanie się stężenia alkoholu w krwiakach mogą być: stopień uwodnienia krwiaków, zróżnicowany dynamizm przepływu uzależniony od kalibru i rodzaju uszkodzonego naczynia, stopnia hermetyzacji krwiaka i oddzielenia go od ogólnoustrojowego metabolizmu.

## ZAŁOŻENIA I CEL PRACY

Celem pracy było wykazanie przydatności badania stężenia alkoholu etylowego w krwiakach śródczaszkowych w przypadkach sekcyjnych i operacyjnych dla potrzeb orzecznictwa sądowo-lekarskiego nietrzeźwości i diagnostyki klinicznej.

Realizacja celu pracy wymagała:

1. Wykazania korelacji czasowej pomiędzy stężeniem etanolu w krwiaku w porównaniu z stężeniem etanolu we krwi obwodowej oraz próbę wyliczenia współczynnika eliminacji alkoholu z krwiaka.

2. Określenia stopnia uwodnienia krwiaków śródczaszkowych i krwi obwodowej a także współczynnika podziału alkoholu pomiędzy krwiakiem a krwią obwodową pobranych w czasie sekcji zwłok i zabiegów operacyjnych.
3. Podjęcia próby określenia czasu jaki upłynął od momentu doznanego urazu do zgonu, względnie weryfikacji ustaleń zawartych w aktach sprawy.

## MATERIAŁ I METODYKA

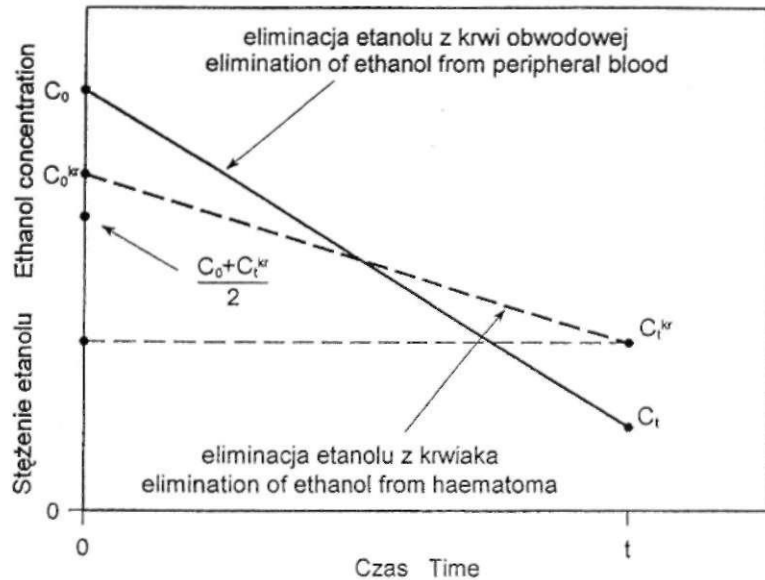
Badaniami objęto wynaczonej krew z ostrych i podostrych krwiaków śródczaszkowych (nadwardówkowych, podwardówkowych, śródmózgowych), krew obwodową i mocz pobierane w czasie badań sekcyjnych, krwiaki ewakuowane podczas zabiegów operacyjnych. W przypadkach osób poddanych zabiegom neurochirurgicznym do analiz chemicznych wykorzystywana była krew obwodowa i mocz pobierane normatywnie przed operacją. Kwalifikując przypadki sekcyjne odrzucono te, które makroskopowo okazywały cechy rozpoczynającego się gnicia oraz te, w których mimo braku późnych zmian pośmiertnych badana krew wykazywała cechy gnicia.

Stężenie alkoholu w krwiakach, krwi obwodowej, moczu oznaczano metodą chromatografii gazowej oraz metodą enzymatyczną ADH. Uwodnienie w badanym materiale wykonano metodą wagową według E. W Predczenskiego (11).

Uwzględniając rodzaj przedstawionego w tej pracy materiału biologicznego zastosowano obliczenia matematyczne i symulacje komputerowe wykorzystując arkusz kalkulacyjny Excel 97 oraz generator liczb (8, 9). Obliczenia te przeprowadzono dwuetapowo. Celem pierwszego etapu było wyznaczenie współczynników eliminacji etanolu z krwiaka, natomiast celem etapu drugiego symulacyjne oszacowanie „przybliżonego czasu przeżycia” w odniesieniu do tych przypadków, w których czas ten był nieznan.

Wyznaczanie współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka  
Dla osiągnięcia zamierzonego celu przyjęto następujące główne założenia:

- eliminacja etanolu z krwi obwodowej i krwiaka przebiega liniowo.
- współczynnik eliminacji etanolu z krwi obwodowej przyjmuje wartości w przedziale  $0,1-0,2\ %</h>$ .
- istnieje korelacja pomiędzy stosunkiem współczynników eliminacji etanolu z krwiaka i krwi obwodowej oraz stosunkiem stężeń końcowych etanolu w krwi obwodowej i krwiaku



Ryc. 1. Zakładany przebieg eliminacji etanolu z krwi obwodowej i krwiaka.  
Fig. 1. Expected course of ethanol elimination from peripheral blood and a haematoma.

Na ryc.1 przedstawiono schematycznie koncepcję i dodatkowe założenia obliczeń symulacyjnych realizowanych w pierwszym etapie.

The schema of the general outline and additional simulating calculations done in stage I are presented in Fig.1.

Na ryc. 1 przyjęto następujące oznaczenia:

In Fig.1 the following signs are used:

t - przybliżony (znany) czas jaki minął od powstania urazu do operacji (sekcji), approximate (known) time from injury to surgery (autopsy)

$C_t^kr$  - końcowe (znane, oznaczone) stężenie etanolu w krwiaku (po czasie t), final (known, determined) ethanol concentration in haematoma (t time later)

$C_t$  - końcowe (znane, oznaczone) stężenie etanolu we krwi obwodowej (po czasie t), final (known, determined) ethanol concentration in peripheral blood (t time later)

$C_0^kr$  - początkowe (obliczone) stężenie etanolu w krwiaku (w momencie urazu), initial (calculated) ethanol concentration in haematoma (at the moment of injury)

$C_0$  - początkowe (obliczone) stężenie etanolu we krwi obwodowej (w momencie urazu), initial (known, determined) ethanol concentration in peripheral blood (at the moment of injury)

Przebieg obliczeń był następujący:

- wygenerowanie współczynnika eliminacji etanolu z krwi obwodowej (nachylenie prostej obrazującej eliminację etanolu z krwi obwodowej - Ryc. 1) -  $\beta_{60}$ ,
- obliczenie początkowego (w momencie urazu) stężenia etanolu we krwi obwodowej -  $C_0$  wg wzoru:

$$C_0 = C_t + t \cdot \beta_{60}$$

- obliczenie minimalnego, początkowego (w momencie urazu) stężenia etanolu w krwiaku; ponieważ stężenie to musi być większe niż stężenie końcowe etanolu w krwiaku  $C_t^kr$  i jednocześnie niższe niż początkowe stężenie etanolu we krwi obwodowej  $C_0$  przyjęto, że będzie ono równe średniej arytmetycznej wspomnianych stężeń,
- obliczenie początkowego stężenia etanolu w krwiaku  $C_0^kr$  wg wzoru:

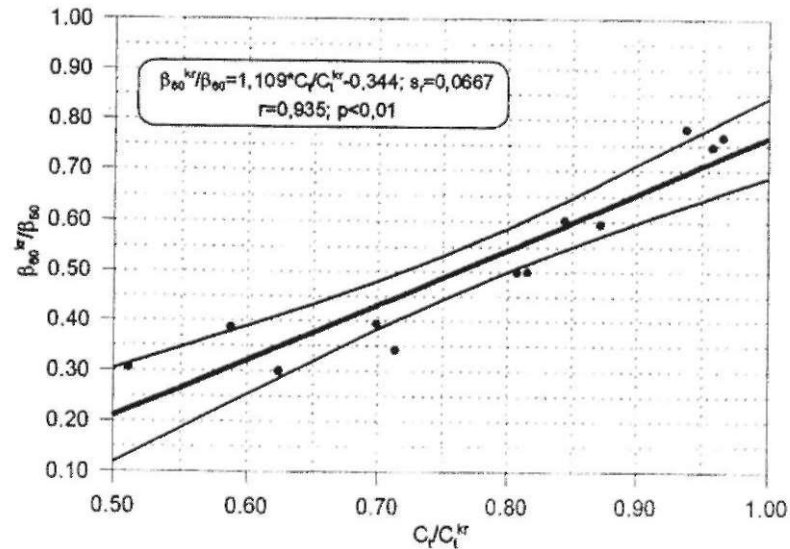
$$C_0^kr = \frac{C_t^kr + C_0}{2} + I_p \cdot \left[ C_0 - \frac{C_t^kr + C_0}{2} \right]$$

gdzie:  $I_p$  - liczba z przedziału (0, 1) uzyskana po zastosowaniu równomiernego generatora liczb pseudolosowych,

- obliczenie współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka (nachylenie prostej obrazującej eliminację etanolu z krwiaka - Ryc. 1) -  $(3_0^kr)$  wg wzoru:

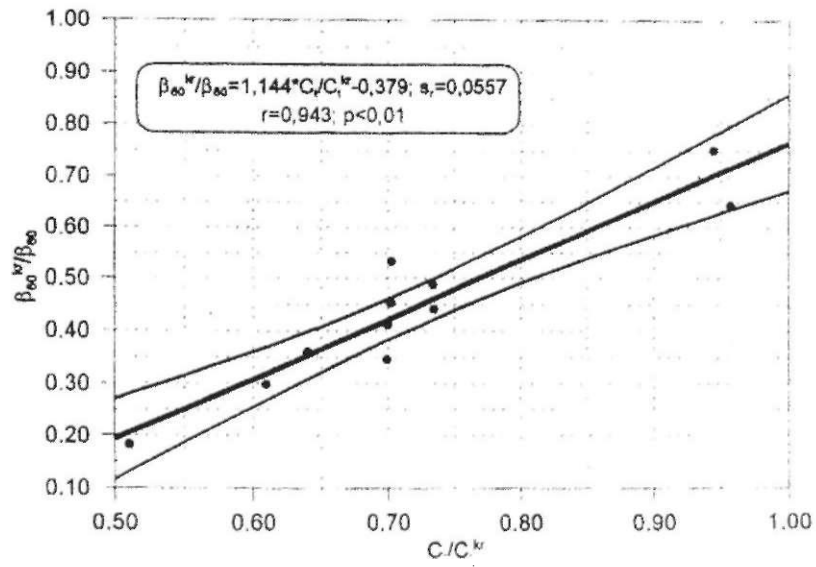
$$\beta_{60}^kr = \frac{C_0^kr - C_t^kr}{t}$$

Powyższe obliczenia realizowano indywidualnie dla wszystkich przypadków (w danej grupie) jednocześnie. Dla próby wyliczenia czasu jaki upłynął od urazu do zgonu dodatkowo należało obliczyć wartość współczynnika korelacji pomiędzy stosunkiem współczynników eliminacji ( $\beta_{60}^kr$ ) i stosunkiem stężeń końcowych ( $C_t/C_t^kr$ ), którą poddawano weryfikacji statystycznej za pomocą testu istotności. Przeprowadzono oszacowanie liniowej funkcji regresji pomiędzy uśrednionym (we wszystkich przypadkach) stosunkiem współczynników eliminacji i uśrednionym stosunkiem stężeń końcowych etanolu oraz wyznaczono 95% korytarz ufności dla tej funkcji regresji.



Ryc. 2. Zależność pomiędzy stosunkiem współczynników eliminacji etanolu i stosunkiem stężeń końcowych (przypadki sekcyjne).

Fig. 2. Correlation between a ratio of ethanol elimination coefficients and a ratio of final ethanol concentrations (autopsy cases).



Ryc. 3. Zależność pomiędzy stosunkiem współczynników eliminacji etanolu i stosunkiem stężeń końcowych (przypadki operacyjne).

Fig. 3. Correlation between a ratio of ethanol elimination coefficients and a ratio of final ethanol concentrations (operative cases).

## OMÓWIENIE WYNIKÓW I DYSKUSJA

Spośród 64 krwiaków sekcyjnych (tabela I) wyodrębniono 39, w których alkohol etylowy wykazano zarówno we krwi obwodowej, moczu oraz krwiaku. Zakres stężeń alkoholu etylowego, po uwzględnieniu uśrednionego 80% stopnia uwodnienia w badanych krwiakach wynosił od 0,61 do 4,77. Czas przeżycia od urazu do zgonu w 22 przypadkach był nieznan. W 17 przypadkach na podstawie informacji uzyskanych z Prokuratury lub Policji uwzględniających zeznania świadków, wyjaśnienia podejrzanych itp. można było określić czas jaki upłynął od chwili doznanego urazu głowy do zgonu. Mieścił się on w szerokich granicach od 2 do 24 godzin. Analogicznie z poddanego analizie materiału operacyjnego (tabela I) wybrano 21 przypadków, w których alkohol etylowy stwierdzano w krwiaku, krwi obwodowej i moczu. Czas przeżycia od urazu do zabiegu operacyjnego w 11 przypadkach był znany i mieścił się w przedziale od 5 do 16 godzin. Zestawiono także przypadki sekcyjne (20) i operacyjne (6), w których obecność etanolu stwierdzono jedynie w krwiakach. W grupach tych zwrócono uwagę na długie czasy przeżycia. Dla przypadków sekcyjnych mieścił się on w bardzo szerokim przedziale od 6 do 72 godzin zaś operacyjnych od 20-24 godzin. Z całości zebranego materiału sekcyjnego wyodrębniono również 5 przypadków sekcyjnych i 3 operacyjnych, w których obecność etanolu stwierdzono w krwiaku i moczu. Równoległe potwierdzenie obecności alkoholu w krwiaku i moczu przemawia za konsumpcją alkoholu przed doznaniem urazu głowy i zakończonej fazie eliminacji etanolu z krwi obwodowej w momencie zgonu. Indywidualnie w każdym przypadku: sekcyjnym i operacyjnym oznaczano stopień uwodnienia krwiaka i krwi obwodowej. Średni stopień uwodnienia krwiaków sekcyjnych wynosił 73,8%, a krwi obwodowej 81,5% natomiast krwiaków operacyjnych 69,7% i krwi obwodowej 86%. Po obliczeniu średniego stopnia uwodnienia krwi obwodowej i krwiaka wyliczono średni współczynnik podziału krwiak - krew, który dla materiału sekcyjnego wynosił 0,907 zaś operacyjnego 0,811. Stwierdzone różnice między parametrami oznaczonymi w materiale sekcyjnym i operacyjnym były znamienne statystycznie (tabela I).

Obliczenia matematyczne i symulacje komputerowe przy wykorzystaniu dwóch metod generowania - równomiernego i w oparciu o rozkład normalny pozwoliły na wyliczenie współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka pobranego w czasie sekcji oraz podczas zabiegu neurochirurgicznego.

W opiniowaniu sądowo-lekarskim nietrzeźwość jest ważnym elementem przy określaniu mechanizmu zejścia śmiertelnego. Ze względu na wagę problemu i konsekwencje prawne, pozostające w związku ze stwierdzeniem nietrzeźwości, konieczne jest wnikliwe przeprowadzenie czynności dokumentujących obecność alkoholu w organizmie w momencie krytycznym. Podstawowym materiałem do badania na obecność alkoholu są krew i mocz. U osób zmarłych wykorzystuje się także płyn gałki ocznej, płyn mózgowo-rdzeniowy, przychłonkę ucha wewnętrznego, maź stawową, mięśnie. Obserwacje własne a także pojedyncze dane z literatury wskazują na możliwość wykorzystania krwiaków śródczaszkowych do badania w kierunku obecności etanolu.

Tabela I. Zbiorcze zestawienie uzyskanych wyników.

Table I. Autopsy and operative haematomas in which ethanol was found.

	Średnie stężenie alkoholu z uwzględnieniem uwodnienia Mean alcohol concentration with regard to degree of hydration (%)			Czas przeżycia Survival time		Stopień uwodnienia Mean degree of hydration (%)	
	Krew Blood	Krwik Haema- toma	Mocz Urine	Nieznyany Unknown	Znyany Approximate	Krew Blood	Krwik Haematoma
Przypadki Sekcyjne Autopsy Cases N=64	zakres rangę 0,0+4,83	zakres rangę 0,22+4,77	zakres rangę 0,0+4,71	n=24	n=40 2+72 godz. hours	zakres rangę 70,7+96, 0 (81,5)	zakres rangę 62,8+82,3 (73,8)
Przypadki Opera- cyjne Operative Cases N=30	zakres rangę 0,0+3,80	zakres rangę 0,11+4,27	zakres rangę 0,0+3,34	n=15	n=15 5+24godz. hours	zakres rangę 81,8+95, 0 (86,0)	zakres rangę 66,0+79,0 (69,7)

n- liczba przypadków - number of cases

W pojedynczych doniesieniach krwiaki śródczaszkowe traktowane były jedynie jako dodatkowy materiał do badania na obecność etanolu (3, 4, 5, 6, 7, 12). W piśmiennictwie brakuje jednak danych odnoszących się do podejmowania prób wyliczenia współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka i prowadzenia ocen retrospektywnych. Brak jest doniesień o badaniach krwiaków ewakuowanych w czasie zabiegów neurochirurgicznych a także opracowań uwzględniających porównanie materiału sekcyjnego z pobranym śródoperacyjnie od osób żywych, które pozwalałyby ocenić nietrzeźwość w czasie krytycznym, to jest w okresie doznanego urazu często będącego wynikiem czynu przestępczego.

Stopień uwodnienia krwiaków i krwi obwodowej tak u osób operowanych i w przypadkach sekcyjnych, jak wykazały nasze badania, był zróżnicowany. W praktyce, często napotykamy na odmienne problemy przy ocenie nietrzeźwości osób żywych i w opiniowaniu nietrzeźwości opartym na materiale pobranym ze zwłok. Przesunięcia wodne w organizmie, jak to potwierdzają doniesienia literaturowe, mają wpływ na zawartość alkoholu w tkankach. Brettel (2), Audrlicky (1) i inni, wykazali, że w ocenie opiniowaniu o nietrzeźwości na podstawie badania krwi ze zwłok należy uwzględnić jej uwodnienie. Autorzy ci obserwowali już w kilka godzin po śmierci „ucieczkę” wody z krwi znajdującej się w łożysku naczyniowym. Również własne badania krwi i krwiaków pobranych ze zwłok i w czasie zabiegów operacyjnych potwierdziły, iż średnie uwodnienie krwiaków sekcyjnych wynosiło 73,3% (tabela I) a operacyjnych 70,1% (tabela I). Było ono zbliżone do uwodnienia masy krwinkowej osób żywych 68%, podanego przez Marka i współautorów (10, 13). O wysokości stężenia alkoholu w danej tkance, narzędzie lub płynie ustrojowym współdecyduje zawartość wody. Stężenie etanolu oznaczone w krwiaku z tego względu może być zaniżone. Ważne jest więc w tym przypadku dokonanie korekty wykazanego stężenia alkoholu uwzględniającej stopień uwodnienia materiału. Ostateczne obliczone przez

nas stężenia etanolu podane w tabeli I uwzględniały 80% stopień uwodnienia krwi, który występuje w warunkach fizjologicznych. Uzyskane wyniki badań przedstawione w tabeli I wskazały, iż stopień uwodnienia krwi obwodowej u osób operowanych zawarty był w granicach 81%—95% (średnio 86,1%) przewyższał stopień uwodnienia krwi obwodowej osób zdrowych 75%-82% (średnio 78%) obserwowany przez Trełę (13). Prawdopodobnie ma to związek z podjętymi działaniami leczniczymi, podawaniem leków i płynów krwiozastępczych. Wyższy stopień uwodnienia krwi obwodowej u osób operowanych ma niewątpliwie wpływ na uzyskany wynik stężenia alkoholu.

W przypadkach sekcyjnych należy zwrócić uwagę na stopień zaawansowania zmian pośmiertnych, mogących powodować przesunięcia wodno-elektrolitowe z wtórnymi zaburzeniami w uwodnieniu tkanek. Jak wykazały nasze badania, średnie uwodnienie krwi obwodowej pobranej ze zwłok wynosiło 81,1% (tabela I). Wartość ta koreluje z wynikami otrzymanymi przez Marka i współautorów (10). Określenie stopnia uwodnienia badanego materiału powinno być w przypadkach operacyjnych i sekcyjnych obligatoryjne. Pozwala to na bardziej precyzyjne określenie stężenia alkoholu etylowego w badanym materiale biologicznym w chwili śmierci.

Opiniowanie sądowo-lekarskie o stanie nietrzeźwości oparte o założenia rachunku retrospektywnego natrafia na szereg ograniczeń i często jest niemożliwe. Podjęte badania, w grupie przypadków po urazach mózgowo-czaszki, były próbą wykazania przydatności badania krwiaków śródczaszkowych dla celów opiniowania sądowo-lekarskiego nietrzeźwości a także diagnostyki klinicznej. W naukach przyrodniczych ocena wielu zjawisk obarczona jest różnym stopniem prawdopodobieństwa, który musi być uwzględniony w dochodzeniu sądowym i wymiarze prawa. W alkoholologii problemy te pojawiają się przy próbach obliczeń retrospektywnych. Pobranie materiału biologicznego do badań często następuje po upływie wielu godzin od zdarzenia. W postępowaniu dowodowym dla organów procesowych ważna jest znajomość stężenia etanolu w organizmie w chwili zdarzenia. Lekarz biegły staje wówczas wobec zagadnienia rekonstrukcji tego stanu w momencie krytycznym. Dodatkowo w ekspertyzie medyczno-sądowej występują nie jedna lecz większa liczba wersji przebiegu i okoliczności zdarzenia, które należy ocenić w kategoriach prawdopodobieństwa. Uwzględniając rodzaj przedstawionego w tej pracy materiału badawczego oraz wobec oczywistego braku możliwości badań w tym zakresie posłużono się symulacją komputerową wykorzystując arkusz kalkulacyjny Excel 97 i generator liczb pseudolosowych (8, 9). Wyniki badań poddano opracowaniu statystycznemu, które potwierdziło przyjęte założenia i wstępne wyliczenia. Przy wyznaczaniu współczynnika eliminacji etanolu dla krwiaków uwzględniono fakt, iż powstanie krwiaka w ostatecznej objętości (wielkości) nie jest jednoczasowe. W miarę upływu czasu objętość krwiaka może narastać z różną szybkością. Jest to uwarunkowane rodzajem i kalibrem uszkodzonego naczynia, umiejscowieniem krwiaka oraz stopniem współistniejącej - rozwijającej się ciasnoty śródczaszkowej. Wynaczyniona krew dolewa się i miesza z krwią która napłynęła już wcześniej. W przeprowadzonych obliczeniach określano zatem matematycznie prawdopodobne wysycenie krwiaka alkoholem (ryc. 4). Przeprowadzone obliczenia matematyczne i symulacje komputerowe pozwoliły na wyliczenie współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka pobranego w czasie sekcji oraz podczas zabiegu neurochirurgicznego.



$C_t$  - końcowe stężenie etanolu w krwiaku,  $C_0$  - końcowe stężenie etanolu we krwi obwodowej

t - czas, t 1-10 - symulowane czasy, SD - odchylenie standardowe, w. z m - współczynnik zmienności, Me-mediana

Tabela III. Wyniki obliczeń symulacyjnych przybliżonego czasu jaki upłynął od urazu do zabiegu operacyjnego.

Table III. Results of simulation calculations of the approximate elapsing from injury to surgery.

Lp.	$C_t^k$	$C_0$	t	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>10</sub>	t <sub>1r</sub>	SD	w.zm	min	max	Me
1	3.97	3.80	5	5.7	5.2	4.8	7.1	6.5	4.7	7.2	5.9	3.6	6.1	5.7	1.1	19.8	3.6	7.2	5.8
2	2.71	2.56	10	7.4	10.6	8.8	6.7	9.9	8.6	9.3	7.2	6.7	8.2	8.3	1.3	16.0	6.7	10.6	8.4
3	3.03	2.12	12	16.6	14.0	10.4	16.4	16.0	11.3	14.7	14.7	14.9	10.3	14.0	2.4	17.3	10.3	16.6	14.7
4	2.56	1.88	10	10.2	14.6	10.1	8.2	7.4	11.0	12.6	10.2	10.3	12.1	10.7	2.1	19.4	7.4	14.6	10.3
5	2.50	1.75	12	10.9	10.9	14.6	9.5	12.9	11.8	11.1	8.6	9.7	14.2	11.4	2.0	17.5	8.6	14.6	11.0
6	2.33	1.71	12	10.1	14.9	9.5	13.4	10.0	10.1	9.6	10.2	12.0	10.0	11.0	1.8	16.7	9.5	14.9	10.1
7	3.27	1.87	14	13.3	17.7	13.9	13.9	12.0	14.7	16.5	18.2	11.6	16.8	14.9	2.3	15.6	11.6	18.2	14.3
8	2.50	1.60	12	12.6	10.5	11.8	15.9	10.7	13.4	10.4	14.2	10.2	11.5	12.1	1.9	15.6	10.2	15.9	11.6
9	2.15	1.51	12	7.8	13.8	12.1	13.3	11.8	10.8	8.9	11.6	8.1	12.0	11.0	2.1	18.9	7.8	13.8	11.7
10	1.69	1.03	8	8.6	6.5	9.1	6.2	8.6	7.3	10.8	7.8	8.1	5.8	7.9	1.5	18.9	5.8	10.8	8.0
11	0.64	0.45	14	8.4	8.8	8.1	7.9	6.7	7.7	8.6	10.6	6.2	6.3	7.7	1.4	18.2	6.2	10.6	7.8
12	0.75	0.59	-	7.1	7.0	5.2	7.2	9.2	5.8	5.3	7.9	6.5	5.8	6.7	1.2	18.4	5.2	9.2	6.8
13	4.27	2.49	-	12.7	12.4	12.8	12.2	16.0	14.4	16.0	13.8	13.7	13.1	13.7	1.4	10.0	12.2	16.0	13.4
14	2.40	2.30	-	5.0	7.9	6.3	4.6	5.3	5.4	6.1	5.6	5.6	5.9	5.8	0.9	15.8	4.6	7.9	5.6
15	2.57	2.49	-	8.0	6.8	7.4	8.6	5.0	7.5	5.0	5.6	4.9	6.4	6.3	1.3	19.8	4.9	6.6	6.2
16	2.57	2.49	-	8.8	7.7	7.9	5.5	6.2	4.6	5.5	6.1	6.9	7.0	6.6	1.3	19.4	4.6	8.8	6.5

$C_t$  - końcowe stężenie etanolu w krwiaku,  $C_0$  - końcowe stężenie etanolu we krwi obwodowej

t - czas, t 1-10 - symulowane czasy, SD-odchylenie standardowe, w. zm - współczynnik zmienności, Me-mediana

## WNIOSKI

W oparciu o uzyskane wyniki oraz przeprowadzoną analizę statystyczną wysunięto następujące wnioski:

1. Krwiaki śródczaszkowe stanowią wartościowy materiał biologiczny do badań, umożliwiający ocenę stanu nietrzeźwości osób z obrażeniami mózgowiczaszki, zwłaszcza w późnej fazie alkoholemii. Alkohol etylowy może utrzymywać się w krwiakach nawet do 72 godzin po doznanym urazie głowy.
2. Wyliczone współczynniki eliminacji etanolu dla krwiaków śródczaszkowych osób operowanych i krwiaków sekcyjnych mają wartości zbliżone i mieszczą się w granicach od 0,07 - 0,08% /h ( $\pm 0,034\%$ /h). Współczynnik eliminacji etanolu z krwi obwodowej ( $k_{0.0}$ ), jest około 2-3 krotnie większy od wyznaczonego współczynnika eliminacji etanolu z krwiaka.
3. Ze względu na zróżnicowany stopień uwodnienia krwiaków śródczaszkowych i krwi obwodowej, określenie zawartości alkoholu etylowego w tych

materiałach, pobranych zarówno ze zwłok w czasie sekcji jak i od osób żyjących musi zawsze uwzględniać ich stopień uwodnienia.

4. Na podstawie oznaczonego stężenia etanolu w krwiaku i krwi obwodowej oraz wyznaczonego matematycznie współczynnika eliminacji z krwiaka i krwi obwodowej, istnieje możliwość określenia przybliżonego czasu jaki upłynął od urazu do zgonu. Wyniki obliczeń matematycznych i symulacji komputerowych mogą być wykorzystane do weryfikacji i oceny zebranego materiału dowodowego, posłużyć do określenia stopnia prawdopodobieństwa jednej z istniejących w materiale dowodowym wersji.

## PIŚMIENNICTWO

I. Audrlicky I.: Die Abhangigkeit des Alkoholspiegels im Leichenblut vom verschiedenem Wassergehalt im untersuchten Material. Blutalkohol, 1965, 3, 169-175, -2. Brettel H.F.: Erfahrungen mit Wassergehaltsbestimmungen bei Leichenblut. Blutalkohol, 1969, 6, 439-449., -3. Buschsbaum R.M., Adelson L, Sunshine I.: A comparison of post - mortem ethanol levels obtained from blood and subdural specimens. J. Forens. Sci. International, 1989, 41, 237-243., -4. Cassin B.J. and Spitz W.U.: Concentration of alcohol in delayed subdural haematoma. J. Forens. Sci. International, 1983, 28, 1013-1015., -5. Eisele J.W., Reay D.T., Bonnell H.J.: Ethanol in sequestered haematomas: quantitative evaluation. Am. J. Clin. Pathol.; 1984, 81, 3, 352-355.7., -6. Freireich A.W. Bidanset J.H., Lukash L.: Alcohol levels in intracranial blood clots. J. Forens. Sci. International, 1975, 20, 83-85., -7. Hirsch C.S., Adelson A.: Ethanol in sequestered haematomas. Am. J. Clin. Pathol.; 1973, 59, 429-33., -8. Maliński M.: Statystyka matematyczna wspomaganą komputerowo. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000., -9. Maliński M., Szymaszal J.: Współczesna statystyka matematyczna w medycynie w arkuszach kalkulacyjnych. Wyd. Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice 1999, -10. Marek Z., Trela F., Białka J.: Wpływ stopnia uwodnienia krwi na ocenę stężenia alkoholu. Arch. Med. Sąd. i Krym., 1978, 1, 1-4.,

II. Predczenski E.W, Borowska W.M. Margolina Ł.T.: Metody badań laboratoryjnych. PZWL Warszawa 1953, 107-108., -12. Śmiełek J.E., Spitz W.U., Wolfe J.A.: Ethanol in intracerebral clot: Report of two homicidal cases with prolonged survival after injury. Am. J. Pathol. Med. Path. 1980, 1, 149-150., -13. Trela F.: Badania nad rozmieszczeniem alkoholu etylowego w ustroju człowieka w aspekcie sądowo-lekarskim. Arch. Med. Sąd. i Krym. 1985, 4, 213-227., -14. Weiler G.: Zur Bedeutung chemischer Untersuchungsbefunde an Blutextravasaten: Arch-Kriminol.1975; 156,3/4,110-115.

Adres pierwszego autora:

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej Śląskiej AM  
ul. Medyków 18  
40-752 Katowice

## XVIII KONFERENCJA TOKSYKOLOGÓW SĄDOWYCH

Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna w Krakowie oraz Katedra i Zakład Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku zapraszają do wzięcia udziału w dorocznym spotkaniu toksykologów sądowych, które odbędzie się w dniach 31 maja i 1 czerwca 2000 r. w Jastrzębiej Górze w Domu Wypoczynkowym „Jurysta”, ul. Rozewska 44.

### TEMATY KONFERENCJI:

- Wyosabnianie ksenobiotyków z materiału biologicznego
- Doniesienia z bieżących prac badawczych oraz ekspertyz

Prosimy uprzejmie o nadsyłanie zgłoszeń uczestnictwa wraz z tytułami doniesień w nieprzekraczalnym terminie do dnia 30 kwietnia 2001 roku na adres:

**Zakład Toksykologii Sądowej  
Instytut Ekspertyz Sądowych  
ul. Westerplatte 9, 31-033 Kraków**

Jednocześnie prosimy o kontakt telefoniczny pod numerem:

**(012) 422-87-55**

we wszystkich sprawach merytorycznych i organizacyjnych z:

**dr Zofią Chłobowską lub mgr Czesławą Świegodą (wew. 150).**

**Grzegorz Teresiński, Roman Mądro**

**Zakres skutków wymienionych w § 2 art. 157 kodeksu karnego z 1997 r. - ciąg dalszy sporu o granicę art. 156 i 182 kodeksu karnego z 1969 r**

**The range of consequences listed in § 2 art. 157 of the penal code of 1997 - further discussion on the limits of art. 156 and 182 of the penal code of 1969**

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej AM w Lublinie  
Kierownik: prof. dr hab. R. Mądro

Od czasu wprowadzenia w życie poprzedniego kodeksu karnego z 1969 r. (pkk) wśród prawników i lekarzy istniały wątpliwości na temat kryteriów rozgraniczających skutki 0 jakich mowa w art. 156 i 182 pkk. Zdaniem niektórych, spór toczony w kwestii zasad kwalifikacji najlżejszych obrażeń ciała stał się nieaktualny z chwilą wprowadzenia nowego kodeksu karnego z 1997 r. (nkk). Komentatorzy nkk skupili się jednak tylko na kwestii wyeliminowania (obecnych w poprzedniej Ustawie karnej) pojęć „uszkodzenia ciała” i „nieznacznego śladu na ciele”, nie poświęcając większej uwagi temu, iż jednocześnie wyeksponowano pojęcie „rozstroju zdrowia” (r.z.) przez zrównanie go z kategorią „naruszeń czynności narządu ciała” (n.cz.n.c.). W ten sposób Ustawodawca dopuścił i odrębnie sklasyfikował taką kategorię r.z., która nie powoduje n.cz.n.c., a jednocześnie jest (ex definitione) zaburzeniem czynnościowym (dotyczącym całości lub części organizmu), ale bez wyraźnej projekcji narządowej. Z uwagi na niejednoznaczny 1 szeroki zakres pojęciowy terminu r.z. powstało zatem (wbrew deklaracjom Ustawodawcy) realne niebezpieczeństwo poszerzenia zakresu skutków obejmowanych ściganiem z art. 157 nkk.

Since the introduction of the previous Polish penal code in 1969, both lawyers and doctors have had doubts concerning the criteria separating the consequences included in art. 156 and 182 of the previous penal code (eg. "slight injuries" and "infringement of corporeal immunity". Some claimed that once the new penal code of 1997 was enforced, the discussion about the rules to qualify the lightest body injuries was no longer valid. However, those commenting on the new penal code focused only on the issue of eliminating the notions "body injury" and "a slight mark on the body" (which were present in the previous penal statute) neglecting the fact that the notion of "health disturbance" was overstressed by equaling it with a category of "disorders of organ functions". In this way the legislator allowed and classified separately the category of health disturbance which does not result in disorders of organ functions, being simultaneously (ex