

Aleksandra Borowska-Solonyńko¹, Agnieszka Dąbkowska¹, Zuzanna Raczkowska^{1,2},
Wojciech Kwietniewski¹

Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń, rokowanie i śmiertelność – przegląd piśmiennictwa

The effect of alcohol consumption on the severity of injuries, prognosis and mortality – a review of literature

¹ Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Kierownik: dr hab. n. med. P. Krajewski

² Z Zakładu Anatomii Prawidłowej i Klinicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
Kierownik: prof. dr hab. med. B. Ciszek

Praca jest przeglądem najnowszego, anglojęzycznego piśmiennictwa poświęconego zagadnieniu wpływu spożycia alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń, rokowanie i śmiertelność pod kątem przydatności opiniodawczej. Inspiracją do wykonania niniejszej pracy były powtarzające się pytania do opinii związanych ze skutkami urazów, dotyczące ewentualnego wpływu spożycia przez ofiary alkoholu etylowego na ciężkość doznanych przez nich obrażeń i rokowanie. W przypadku tego typu pytań, wartościowym dopełnieniem opinii opartej na własnych, zawodowych doświadczeniach mogą być wnioski płynące z analizy opublikowanych doniesień naukowych poświęconych temu tematowi. Dokonany przegląd piśmiennictwa wskazuje na neuroprotektoryjne działanie alkoholu etylowego i poprawę rokowania osób nietrzeźwych w przypadkach izolowanych obrażeń głowy, mimo że ciężkość tych obrażeń jest większa, niż u osób trzeźwych. Przy obrażeniach wielonarządowych wpływ alkoholu etylowego jest jednoznacznie negatywny, jednak nie przekłada się to na wzrost śmiertelności.

The paper is a review of the most current academic literature published in the English language and addressing the effect of alcohol consumption on the severity of injuries, prognosis and mortality with special emphasis placed on the consultative usefulness of such publications. The report was inspired by repeated questions asked in association with expert opinions on the effects of injuries and

addressing a possible effect of alcohol consumption by the victims on the severity of injuries and prognosis. In case of such questions, a valuable supplement to an opinion based on the expert's professional experience may be found in an analysis of publications focusing on the subject. The present review was based on two databases "Web of science" and "Medline" (2000-2011). Initially, 372 abstracts were taken into account. Subsequently, 42 articles were thoroughly studied. The analyzed material represented both experimental and research approaches to the problem. The experimental approach was based on tests carried out on animals in laboratories, whereas the research approach was based on the observations of patients admitted to hospitals with injuries. The literature overview indicates a neuroprotective feature of alcohol and an improved prognosis in intoxicated people suffering from isolated head injuries, even though the severity of their injuries is much higher than in the cases of sober people. In cases of polytrauma injuries, the influence of alcohol is explicitly negative, but does not increase mortality.

WSTĘP

Pytania dotyczące tego czy fakt, że dana osoba przed urazem spożywała alkohol etylowy, wpłynął na rozmiar doznanej przez nią szkody, w praktyce opiniodawczej pojawia się bardzo często, zwłaszcza w sprawach toczących się przed sądami cywilnymi.

Pełna odpowiedź na to pytanie, jedynie na podstawie doświadczenia sądowno-lekarskiego stwarza niekiedy duże problemy. Przydatnym narzędziem w takich przypadkach wydaje się być analiza wyników opublikowanych badań przeprowadzonych na dużych grupach i poddanych analizie statystycznej. Prezentowana praca jest propozycją takiego narzędzia.

MATERIAŁ I METODY

Przegląd obejmował dwie bazy „Web of science” oraz „Medline”. Poszukiwano artykułów dla haseł „uraz” i „alkohol”. Po ograniczeniu wyszukiwania do prac oryginalnych, opublikowanych w języku angielskim w latach 2000-2011, do dalszego etapu wybrano 372 artykuły bezpośrednio związane z urazami u osób po spożyciu alkoholu etylowego. Po wstępnej analizie abstraktów ww. artykułów, odrzucono wszystkie nie związane bezpośrednio z tematem pracy, w tym dotyczące osób przewlekle nadużywających alkoholu, okoliczności powstawania urazów czy sposobów badania stężenia alkoholu u ofiar po urazach. Ostatecznie szczegółowej analizie poddano 42 prace.

Analizowane prace miały dwojaki charakter: eksperymentalny lub obserwacyjny. Badania obserwacyjne dotyczyły głównie pacjentów szpitali przyjmowanych po urazach, u których przy przyjęciu oznaczano poziom alkoholu etylowego we krwi. Grupy badawcze były w większości znaczne – rzędu kilkuset lub kilku tysięcy osób. Badania eksperymentalne prowadzone były na zwierzętach i dotyczyły różnych aspektów działania alkoholu etylowego. Prace obserwacyjne analizowano w następujących podgrupach tematycznych:

1. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń ciała mierzoną skalą ISS (Injury Severity Scale),

2. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń głowy mierzoną skalą AIS (Abbreviated Injury Scale),

3. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową,

4. Artykuły z kolejnych dwóch podgrup dotyczyły rokowania pacjentów po izolowanych urazach głowy i urazach wielonarządowych, doznanych po spożyciu alkoholu etylowego (pod pojęciem rokowania rozumiano możliwość powrotu do zdrowia lub

prawdopodobieństwo występowania różnorodnych powikłań).

WYNIKI

1. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń ciała mierzoną skalą ISS (Injury Severity Scale)

Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń ciała był omawiany w 9 z analizowanych prac. Lista tych prac przedstawiona jest w tab. 1. W tabeli tej zestawiono także wnioski płynące z prezentowanych badań.

Tabela 1. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń ciała.

Table 1. The effect of ethyl alcohol on severity of injuries.

| Nazwa badania Name of study | Wpływ pozytywny Positive effect | Wpływ negatywny Negative effect | Brak wpływu No effect |
|--|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| (Hadjizacharia et al. 2011) | | + | |
| (Plurad et al. 2010b) | | | + |
| (Choi et al. 2009) | | | + |
| (Porter 2000) | + | | |
| (Swearingen et al. 2010) | | + | |
| (Yaghoobian et al. 2009a) analiza wieloczynnikowa / multiple factor analysis | + | | |
| (Plurad et al. 2006) analiza regresji / regression analysis | | | + |
| (Shih et al. 2003) analiza regresji / regression analysis | | | + |
| (Salim et al. 2009) | + | | |

Jedynie w dwóch pracach wykazano, że fakt spożycia alkoholu etylowego przed urazem był przyczyną powstawania u tych osób cięższych obrażeń [1, 2] – w tabeli oznaczony jako wpływ negatywny, w czterech kolejnych pracach nie stwierdzono jakiegokolwiek zależności pomiędzy obecnością alkoholu etylowego we krwi a ciężkością obrażeń [3, 4, 5, 6] – brak wpływu, a w trzech stwierdzono nawet

wpływ pozytywny alkoholu – czyli lżejsze obrażenia sumaryczne w przypadku osób po spożyciu alkoholu etylowego [7, 8, 9].

Warto podkreślić, że autorzy jednej z dwóch prac, w której na podstawie badania obejmującego ponad 5000 pacjentów amerykańskich szpitali wykazali negatywny wpływ alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń ciała [1], zwrócili uwagę, że wynik ten nie świadczy wprost o tym, że alkohol jest niezależnym czynnikiem wpływającym na powstawanie cięższych obrażeń. Aby to stwierdzić, należałoby przeprowadzić analizę z wykluczeniem wpływu na otrzymany wynik innych czynników, w tym przede wszystkim ryzykowne zachowania osób będących pod wpływem alkoholu etylowego, jak np. nie stosowanie pasów bezpieczeństwa podczas jazdy samochodem czy kasków podczas jazdy rowerem. Potwierdza to między innymi praca Shih i współautorów [6] dotycząca ponad 900 kierowców, gdzie początkowy wynik wskazywał na wpływ alkoholu etylowego na wystąpienie cięższych obrażeń osób będących pod wpływem alkoholu etylowego, zaś po zastosowaniu analizy regresji takiej zależności nie stwierdzono. Rozbieżność wyników tłumaczono tym, że alkohol wpływał na fakt zmniejszonej częstości użycia środków prewencji urazów. Zaskakujący wynik uzyskano również w badaniu Swearingen i współautorów [2], gdzie jakkolwiek wykazano, że osoby będące pod wpływem alkoholu etylowego doznają cięższych obrażeń ciała, to podkreślono, że przy skrajnie wysokich stężeniach alkoholu zależność taka nie jest obserwowana.

W dwóch z trzech prac, w których przeprowadzone analizy wskazywały na lżejsze obrażenia występujące u osób, które przed urazem spożywały alkohol, zaznaczyło się oddziaływanie czynnika jakim jest wiek ofiar. Praca Portera i wsp. [7] z założenia dotyczyła tylko osób bardzo młodych, to jest w wieku 12-25 lat, zaś Salim i współautorzy podkreślili, że w analizowanej grupie ponad 14 tys. pacjentów to osoby, u których stwierdzano obecność alkoholu etylowego we krwi były wyraźnie młodsze od osób, u których alkoholu etylowego nie było.

II. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość obrażeń głowy mierzoną skalą AIS (Abbreviated Injury Scale)

Z pięciu prac dotyczących wpływu alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń głowy, przed-

stawionych w tab. II, aż w czterech wykazano jednoznacznie, że osoby spożywające alkohol przed urazem doznają cięższych obrażeń głowy w porównaniu z osobami, które alkoholu nie spożyły [3, 4, 10, 11].

Tabela II. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń głowy.

Table II. The effect of ethyl alcohol on severity of head injuries.

| Nazwa badania Name of study | Wpływ pozytywny Positive effect | Wpływ negatywny Negative effect | Brak wpływu No effect |
|--------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|
| (Talving et al. 2010) | | | + |
| (Plurad et al. 2010b) | | + | |
| (Choi et al. 2009) | | + | |
| (Johnston; McGovern 2004) | | + | |
| (Crocker et al. 2010) | | + (ryzykowne zachowania) (risk behaviors) | |

Jedynie w pracy Cocker i współautorów [11] dotyczącej około 200 wypadków rowerzystów zwrócono uwagę, że na otrzymane wyniki miał wpływ fakt, że rowerzyści będący pod wpływem alkoholu etylowego często jeździli bez kasku i w nocy, bez odpowiedniego oświetlenia, łamiąc także inne przepisy ruchu drogowego. Jedyne badanie, które nie potwierdziło ww. wniosków i wskazało na brak wpływu alkoholu etylowego na ciężkość doznanych obrażeń głowy jest niemiarodajne ze względu na dobór grupy badanej – badaniem zostało objętych około 800 pacjentów, a kryterium włączenia do analizy był fakt, iż doznali oni ciężkich obrażeń głowy, to jest ocenianych według AIS >=3, czyli z założenia wyeliminowano z badania wszystkich z lżejszymi obrażeniami głowy.

III. Wpływ spożycia alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową

Wpływ alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową był najczęściej omawianym tematem w analizowanym piśmiennictwie. Zestawienie oraz wnioski z tych publikacji przedstawiono w tab. III.

Na 16 publikacji jedynie w 5 przypadkach stwierdzono zwiększenie śmiertelności pourazowej u osób po alkoholu [1, 2, 8, 12, 13, 14]. W tym, tylko w jednym badaniu Tien i współautorów [13] zastosowano metodę statystyczną pozwalającą na odrzucenie wpływu na wynik innych czynników, jak na przykład dane demograficzne i dotyczące okoliczności samego urazu, a negatywny wpływ alkoholu wykazano tym sposobem jedynie przy bardzo wysokich stężeniach alkoholu we krwi (>230 mg/dl). Przy niższych stężeniach alkoholu, w tej samej pracy, wykazano niższą śmiertelność osób będących pod wpływem alkoholu w stosunku do osób, które nie spożywały alkoholu przed urazem. Podobne wyniki uzyskano w dwóch kolejnych pracach, które dotyczyły osób po doznanych urazach wielonarządowych, w których także zastosowano metody statystyczne eliminujące wpływ na wynik innych czynników, niż obecność samego alkoholu etylowego [8, 9], a także w trzech publikacjach, w których podmiotem badania były osoby po izolowanych urazach głowy [3, 15, 16]. W 6 pozostałych pracach nie wykazano jakiegokolwiek wpływu alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową, przy czym w trzech z nich zwrócono po raz kolejny uwagę, że alkohol sprzyja ryzykownym zachowaniom, co może mieć istotny wpływ na otrzymane wyniki badań.

IV. Wpływ alkoholu etylowego na rokowanie w przypadku izolowanych obrażeń głowy

Siedem z analizowanych publikacji dotyczyło tematu wpływu alkoholu etylowego na rokowanie osób, które doznały izolowanych obrażeń głowy, przy czym jak to określono w dziale dotyczącym materiałów i metod, jako rokowanie rozumiano możliwość powrotu do zdrowia i częstość występowania powikłań. Zestawienie tych prac przedstawia tab. IV.

Autorzy tylko jednej publikacji nie stwierdzili różnic w rokowaniu pacjentów po doznanych urazach głowy pomiędzy tymi, którzy przed urazem spożywali alkohol i tymi, którzy go nie spożywali [17]. W pozostałych publikacjach wykazano jednoznacznie pozytywny wpływ alkoholu etylowego na rokowanie w przypadkach izolowanych obrażeń głowy, poza pojedynczą obserwacją gorszego rokowania w przypadku pacjentów, u których stężenie alkoholu etylowego w momencie przyjęcia do szpitala przekraczało 230 mg/dl [3, 13, 15, 16, 18, 19].

Tabela III. Wpływ alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową.

Table III. The effect of ethyl alcohol on mortality rate in trauma patients.

| Nazwa badania Name of study | Wpływ pozytywny (obniżenie śmiertelności) Positive effect (decreased mortality rate) | Wpływ negatywny Negative effect | Brak wpływu No effect |
|--|--|--|--------------------------|
| (Hadjizacharia et al. 2011) | | + | |
| (Plurad et al. 2010b) dot. urazu głowy / head injury | + | | |
| (Sarani et al. 2009) urazy głowy / head injuries | + | | |
| (Shandro et al. 2009) | | | + |
| (O'Phelan et al. 2008) urazy głowy / head injuries | + | | |
| (Shih et al. 2003) | | | + |
| (Porter 2000) | | | + |
| (Demetriades et al. 2004) urazy penetrujące / penetrating injuries | | + | |
| (Brattstrom et al. 2010) | | | + |
| (Swearingen et al. 2010) | | + | |
| (Yaghoobian et al. 2009a) analiza wieloczynnikowa / multiple factor analysis | + | | |
| (Tien et al. 2006) urazy głowy analiza regresji / head injuries – regression analysis | + średnie stężenie alk. (<230 mg/dl) medium alcohol concentration (<230 mg/dl) | + wysokie stężenie alk. (>230 mg/dl) high alcohol concentration (>230 mg/dl) | |
| (Plurad et al. 2006) analiza regresji / regression analysis | | | + |
| (Shih et al. 2003) analiza regresji / regression analysis | | | + |
| (Krauss et al. 2010) wypadki terenowe / open space injuries | | + | |
| (Salim et al. 2009) regresja / regression | + | | |

Tabela IV. Wpływ alkoholu etylowego na rokowanie w izolowanych urazach głowy.

Table IV. The effect of ethyl alcohol on prognosis in patients with isolated head injuries.

| Nazwa badania Name of study | Wpływ pozytywny Positive effect | Wpływ negatywny Negative effect | Brak wpływu No effect |
|---|--|--|--------------------------|
| (Baratz et al. 2010) | + | | |
| (Talving et al. 2010) | + | | |
| (Plurad et al. 2010b) | + | | |
| (Sarani et al. 2009) | + | | |
| (O'Phelan et al. 2008) | + | | |
| (Tien et al. 2006) analiza regresji / regression analysis | + średnie stężenie alk. (<230 mg/dl) / medium alcohol concentration (<230 mg/dl) | + wysokie stężenie alk. (>230 mg/dl) / high alcohol concentration (>230 mg/dl) | |
| (Alexander et al. 2004) | | | + |

V. Wpływ alkoholu etylowego na rokowanie w przypadkach obrażeń wielonarządowych

W przeciwieństwie do przypadków izolowanych obrażeń głowy, rokowanie pacjentów, którzy przed zdarzeniem spożyli alkohol etylowy, a następnie doznali obrażeń wielonarządowych jest, zgodnie z analizowanymi wynikami badań, niemal jednoznacznie gorsze, niż osób trzeźwych. Na 10 publikacji dotyczących tego tematu, jedynie w jednym przypadku uzyskano wyniki przemawiające za niewielkim, pozytywnym wpływem alkoholu etylowego na rokowanie w obrażeniach wielonarządowych [8] w pozostałych wykazano wpływ negatywny [6, 12, 20, 21]. [2, 5, 6, 9, 22]. Zestawienie publikacji oraz wyników przedstawia tab. V.

Autorzy większości z publikacji wskazywali, że u osób, które po spożyciu alkoholu etylowego doznały obrażeń wielonarządowych często występują liczne komplikacje w postaci niewydolności wielonarządowej, opóźnionego gojenia ran, a także ciężkich zapaleń płuc. Hipotezy tłumaczące występowanie tego typu powikłań dotyczą wpływu alkoholu etylowego między innymi na: zaburzenia krążenia, w szczególności w postaci obniżenia ciśnienia tętniczego i zaburzeń mechanizmów kompensacyjnych

Tabela V. Wpływ alkoholu etylowego na rokowanie w przypadkach obrażeń wielonarządowych.

Table V. The effect of ethyl alcohol on prognosis in polytrauma patients.

| Nazwa badania Name of study | Wpływ pozytywny Positive effect | Wpływ negatywny Negative effect | Brak wpływu No effect |
|--|------------------------------------|--|--|
| (Moore 2005) | | + | |
| (Shih et al. 2003) | | + (zwiększenie chorobowości) / (increased morbidity) | |
| (Demetriades et al. 2004) urazy penetrujące / penetrating injuries | | + | |
| (Ranzer et al. 2011) | | + (opóźnia gojenie ran) / (delayed wound healing) | |
| (Brattstrom et al. 2010) | | + (zwiększa prawdopodobieństwo niewydolności wielonarządowej) / (increases likelihood of multiorgan failure) | |
| (Swearingen et al. 2010) | | + | |
| (Yaghoobian et al. 2009a) analiza wieloczynnikowa / multiple factor analysis | + | | |
| (Plurad et al. 2006) | | + (dłuższy pobyt w szpitalu i komplikacje przy alk. > 0,08 g/dl) / (longer hospitalization and complications at alcohol > 0.08 g/dl) | + (przy alk. <0,08 g/dl) / at alcohol <0.08 g/dl |
| (Shih et al. 2003) analiza regresji / regression analysis | | + (zwiększenie chorobowości) / (increased morbidity) | |
| (Salim et al. 2009) | | + (zwiększona ilość komplikacji) / (increased number of complications) | |

po krwotokach; często występujące wymioty, których skutkiem mogą być zachyłkowe zapalenia płuc, czy też różnego typu zaburzenia odpowiedzi immunologicznej. Potwierdzenia tych hipotez poszukiwali liczni badacze przeprowadzając badania eksperymentalne na zwierzętach. Badania eksperymentalne poświęcone były także innym aspektom działania alkoholu etylowego.

VI. Prace eksperymentalne na zwierzętach poświęcone różnym aspektom działania alkoholu etylowego

Wyniki prac obserwacyjnych stanowią motywację do przeprowadzenia badań eksperymentalnych, które pozwolą przybliżyć mechanizm zjawisk, o których pisano powyżej. Przykładem jest fakt, że zacytowane prace obserwacyjne wskazują między innymi na neuroprotektoryjne działanie alkoholu etylowego. Jedno z badań eksperymentalnych poświęcone temu zagadnieniu było przeprowadzone na myszach [23]. Wykazano w nim, że alkohol obniża metabolizm glukozy w mózgu, stąd też tuż po urazie zapotrzebowanie komórek nerwowych osób nietrzeźwych jest mniejsze, zatem pourazowe zaburzenia przepływu krwi przez mózg prowadzą tym samym do mniej rozległych w skutkach uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego. Następnie metabolizm stopniowo wzrasta co poprawia funkcję mózgu. Ponadto zgodnie z wynikami tego badania, alkohol etylowy dodatkowo ogranicza spadek przepływu krwi przez mózg, typowo występujący w dużym nasileniu po urazie u osób trzeźwych. U myszy, którym przed urazem nie podawano alkoholu, metabolizm glukozy tuż po nim był bardzo wysoki i utrzymywał się stale na tym samym poziomie, obserwowano znaczne spadki przepływu krwi przez mózg – wynikiem były rozleglejsze uszkodzenia mózgu. Niestety efekt protekcyjny alkoholu etylowego nie był widoczny w sytuacji, gdy alkohol podawano myszom dopiero po urazie. Zatem nie wy-

kazano przydatności alkoholu etylowego jako środka leczniczo-zapobiegawczego w leczeniu pacjentów po doznanych urazach głowy.

Wyniki kolejnych badań eksperymentalnych chociaż w części tłumaczą przyczyny częstszego występowania powikłań u osób nietrzeźwych po urazie. W pierwszym z nich wykazano, że alkohol obniża aktywność enzymów biorących udział w gojeniu takich, jak np. mieloperoksydazy, jak również obniża liczbę interleukin – co prowadzi do zaburzeń gojenia [24]. Kolejne badanie wykazało niszczący wpływ alkoholu etylowego na barierę jelitową, co zdaniem autorów może odpowiadać za częstsze powikłania septyczne u osób nietrzeźwych [25]. W badaniu przeprowadzonym na świnkach morskich stwierdzono, że etanol przedłuża istnienie pokrwotocznej kwasicy mleczanowej i tym samym wpływa niekorzystnie na rokowanie osób, które doznały obrażeń wielonarządowych, a przed urazem spożywały alkohol etylowy.

WNIOSKI

1. Wyniki prac przemawiają za lepszym rokowaniem i mniejszą śmiertelnością pacjentów z izolowanymi obrażeniami głowy, u których uraz nastąpił po spożyciu alkoholu etylowego, w porównaniu do osób trzeźwych, co może być związane z neuroprotektoryjnym działaniem etanolu.

2. W obrażeniach wielonarządowych wpływ alkoholu etylowego na dalszy przebieg leczenia wydaje się być niekorzystny, ze względu na wzrost liczby powikłań, co jednak nie przekłada się bezpośrednio na wzrost śmiertelności.

3. Wzrost liczby powikłań u pacjentów, będących pod wpływem alkoholu etylowego związany jest najprawdopodobniej m.in. z zaburzeniami gojenia, uszkodzeniem bariery jelitowej, zaburzeniami układu krążenia itd., przy czym mechanizm powstawania tych powikłań nie jest jednoznacznie ustalony.

PIŚMIENICTWO

1. Hadjizacharia P., O'Keeffe T., Plurad D. S., Green D. J., Brown C. V. R., Chan L. S., et al.: Alcohol exposure and outcomes in trauma patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2011, 37 (2): 169-175.
2. Swearingen A., Ghaemmaghami V., Loftus T., Swearingen C. J., Salisbury H., Gerkin R. D., et al.: Extreme blood alcohol level is associated with increased resource use in trauma patients. *The American surgeon*. 2010, 76 (1): 20-24.
3. Plurad D., Demetriades D., Gruzinski G., Preston C., Chan L., Gaspard D., et al.: Motor vehicle crashes: the association of alcohol consumption with the type and severity of injuries and outcomes. *The Journal of emergency medicine*. 2010 (Epub 2008, 38 (1): 12-17.
4. Choi Y., Jung K., Eo E., Lee D., Kim J., Shin D., et al.: The relationship between alcohol consumption and injury in ED trauma patients. *American Journal of Emergency Medicine*. 2009, 27 (8): 956-960.
5. Plurad D., Demetriades D., Gruzinski G., Preston C., Chan L., Gaspard D., et al.: Pedestrian injuries: The association of alcohol consumption with the type and severity of injuries and outcomes. *Journal of the American College of Surgeons*. 2006, 202 (6): 919-927.
6. Shih H. C., Hu S. C., Yang C. C., Ko T. J., Wu J. K., Lee C. H.: Alcohol intoxication increases morbidity in drivers involved in motor vehicle accidents. *American Journal of Emergency Medicine*. 2003, 21 (2): 91-94.
7. Porter R. S.: Alcohol and injury in adolescents. *Pediatric Emergency Care*. 2000, 16 (5): 316-320.
8. Yaghoubian A., Kaji A., Putnam B., de Virgilio N., de Virgilio C.: Elevated Blood Alcohol Level May Be Protective of Trauma Patient Mortality. *American Surgeon*. 2009, 75 (10): 950-953.
9. Salim A., Ley E. J., Cryer H. G., Margulies D. R., Ramicone E., Tillou A.: Positive Serum Ethanol Level and Mortality in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Archives of Surgery*. 2009, 144 (9): 865-871.
10. Johnston J. J. E., McGovern S. J.: Alcohol related falls: an interesting pattern of injuries. *Emergency Medicine Journal*. 2004, 21 (2): 185-188.
11. Crocker P., Zad O., Milling T., Lawson K. A.: Alcohol, bicycling, and head and brain injury: a study of impaired cyclists' riding patterns R1. *The American journal of emergency medicine*. 2010, 28 (1): 68-72.
12. Demetriades D., Gkiokas G., Velmahos G. C., Brown C., Murray J., Noguchi T.: Alcohol and illicit drugs in traumatic deaths: Prevalence and association with type and severity of injuries. *Journal of the American College of Surgeons*. 2004, 199 (5): 687-692.
13. Tien H. C. N., Tremblay L. N., Rizoli S. B., Gelberg J., Chughtai T., Tikuisis P., et al.: Association between alcohol and mortality in patients with severe traumatic head injury. *Archives of surgery (Chicago, Ill : 1960)*. 2006, 141 (12): 1185-1191, discussion 92.
14. Krauss E. M., Dyer D. M., Laupland K. B., Buckley R.: Ten Years of All-Terrain Vehicle Injury, Mortality, and Healthcare Costs. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2010, 69 (6): 1338-1343.
15. Sarani B., Temple-Lykens B., Kim P., Sonnad S., Bergey M., Pascual J. L., et al. Factors Associated With Mortality and Brain Injury After Falls From the Standing Position. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2009, 67 (5): 954-958.
16. O'Phelan K., McArthur D. L., Chang C. W. J., Green D., Hovda D. A.: The impact of substance abuse on mortality in patients with severe traumatic brain injury. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2008, 65 (3): 674-677.
17. Alexander S., Kerr M. E., Yonas H., Marion D. W.: The effects of admission alcohol level on cerebral blood flow and outcomes after severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 2004, 21 (5): 575-583.
18. Baratz R., Rubovitch V., Frenk H., Pick C. G.: The Influence of Alcohol on Behavioral Recovery after mTBI in Mice. *Journal of Neurotrauma*. 2010, 27 (3): 555-563.
19. Talving P., Plurad D., Barmparas G., DuBose J., Inaba K., Lam L., et al. Isolated Severe Traumatic Brain Injuries: Association of Blood Alcohol Levels With the Severity of Injuries and Outcomes. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2010, 68 (2): 357-362.
20. Moore E. E.: Alcohol and trauma: The

perfect storm. *Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2005, 59 (3): S53-S56.

21. Ranzer M. J., Chen L., DiPietro L. A.: Fibroblast function and wound breaking strength is impaired by acute ethanol intoxication. *Alcoholism, clinical and experimental research*. 2011 (Epub 2010, 35 (1): 83-90.

22. Brattstrom O., Granath F., Rossi P., Oldner A.: Early predictors of morbidity and mortality in trauma patients treated in the intensive care unit. *Acta anaesthesiologica Scandinavica*. 2010 (Epub 2010, 54 (8): 1007-1117.

23. Kelly D. F., Kozlowski D. A., Haddad E., Echiverri A., Hovda D. A., Lee S. M.: Ethanol

reduces metabolic uncoupling following experimental head injury. *Journal of Neurotrauma*. 2000, 17 (4): 261-272.

24. Fitzgerald D. J., Radek K. A., Chaar M., Faunce D. E., DiPietro L. A., Kovacs E. J.: Effects of acute ethanol exposure on the early inflammatory response after excisional injury. *Alcoholism-Clinical and Experimental Research*. 2007, 31 (2): 317-323.

25. Amin P. B., Diebel L. N., Liberati D. M.: The synergistic effect of ethanol and shock insults on Caco(2) cytokine production and apoptosis. *Shock*. 2008, 29 (5): 631-635.

Adres do korespondencji:

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej

Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

ul. Oczki 1

02-007 Warszawa

tel. +48 22 628 89 75