



STATISTICAL ANALYSIS OF TOXICOLOGICAL STUDIES CARRIED OUT AT DFM PMU IN THE YEARS 2000–2004 WITH PARTICULAR FOCUS ON PERSONS INVOLVED IN ROAD ACCIDENTS

Barbara POTOCKA-BANAŚ, Tomasz JANUS, Krzysztof S. BOROWIAK, Joanna SUCHOCKA

Chair and Department of Forensic Medicine, Pomeranian Medical University, Szczecin

Abstract

The aim of the study was to evaluate the influence of alcohol and drugs of abuse on road traffic safety. The study was based on analysis of cases carried out at the Department of Forensic Medicine, Pomeranian Medical University in Szczecin. The paper presents a statistical analysis of cases in relation to the structure of observed incidents, particularly road accidents. The study encompassed 3705 cases analysed at the Department of Forensic Medicine in the years 2000–2004. Qualitative factors were considered: e.g. site of event, gender, mortality, cause of event with percentage participation of road accidents in all analysed cases and also quantitative variables. Statistical analysis of the obtained results was carried out with the use of descriptive statistical methods. To evaluate the correlation between the features, the Pearson χ^2 test was used and the power of dependence defined by means of Cramer C and V contingency factors.

Key words

Alcohol; Psychoactive substances; Driving under influence; Road accidents; Statistics.

Received 16 November 2005; accepted 30 December 2005

1. Introduction

Road accidents can be caused by car speed that is inappropriate to road traffic conditions, non-compliance with right of way, uneven road surface, driver tiredness and also impaired psycho-physical efficiency of the driver after intake of ethyl alcohol or a substance acting similarly to alcohol [1, 2, 3, 4, 5].

The aim of the research was to assess the participation in road accidents of drivers driving under the influence of alcohol or substances acting similarly to alcohol. The study was carried out on the basis of cases analysed at the Department of Forensic Medicine, Pomeranian Medical University, in the years 2000–2004.

2. Materials and methods

This paper presents results of statistical analysis of cases, taking into account the structure of road accidents in relation to changes that have been introduced in the Road Traffic Act and the Transgression Code. The study encompassed 3705 cases in the years 2000–2004. The following qualitative factors were considered in this study: year, site of accident, gender, mortality, cause of event, alcohol concentration in organism and presence of other exogenous agents (medicines, drugs). The study was carried out, taking into account the percentage participation of road accidents in all analysed cases and the dynamic of growth of road accidents recorded in the years 2000–2004.

Moreover, the frequency of accidents involving persons under the influence of psychoactive agents, including alcohol, medicines and drugs was also studied. Values of determined alcohol concentrations, a main factor influencing road traffic safety, were also considered.

Statistical analysis was carried out by application of Statistica 6.0. Data structure was analysed by methods of descriptive statistics and indexes of structure. The χ^2 -Pearson test was used for evaluation of the correlation between variables, and the strength of the correlation was determined using Cramer C and V contingency factors. Moreover, changes in the data structure with time, absolute growth, absolute growth and indexes were also analysed by application of individual dynamic measures.

3. Results and discussions

3705 cases relating to *post-mortem* material were studied at the Department of Forensic Medicine PMU, Szczecin, in the years 2000–2004. 23% were in 2000, 18% in 2001, 20% in 2002, 20% in 2003 and 19% in 2004. Thus, it can be observed that the number of cases was relatively stable in the considered period of time.

Biological material was collected during *post-mortem* examinations from deceased persons whose cause of death was unknown, from perpetrators of road accidents and also from victims of suicide by hanging or drowning. Material was collected from living persons (perpetrators of road accidents) in some of the cases (10%). Cases with causes of death classified as “other”, i.e. fires, gunshot wound, rapes, stabbed by a knife, poisonings by carbon monoxide and fall from a height, constituted a separate group.

The performed statistical analysis showed that almost 1/3 (32 %) of the total number of cases related to road accidents, hanging was the cause in 7%, whereas natural causes and drowning each accounted for 6% of cases. Fires, gunshot wounds and remaining cases defined as “other” amounted to 25% and unknown causes a further 25% (Figure 1).

When analysing the number of cases in relation to the site of the accident, as was expected a strict relationship between number of recorded cases and population density was observed (most cases were observed in large urban agglomerations, i.e. Szczecin, Koszalin, Gorzów and Kołobrzeg). Proportionally, the lowest number of cases was observed in small towns and villages.

An analysis of cases in relation to causes of accidents showed that the largest number of road accidents

was observed in 2002 and the lowest in 2001. The quantitative and time distribution for other categories was also variable; however, the number of cases was similar and the quantitative differences small.

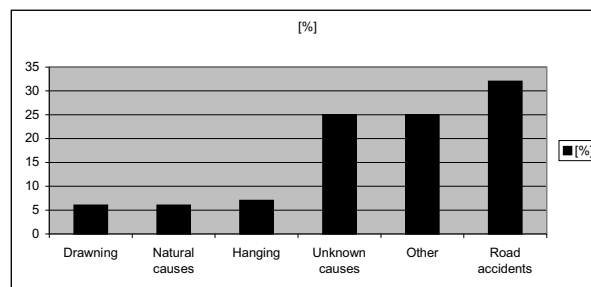


Fig. 1. Structure of cases studied in relation to cause of death.

The ineffectiveness, and the almost completely lack of preventive effect of the stricter penalties introduced in this period of time is noticeable when evaluating the number of participants in road accidents who were under the influence of ethyl alcohol. It is hard (impossible) to state that a distinct decreasing tendency concerning number of drunken drivers was observed in the analysed period (Figure 2).

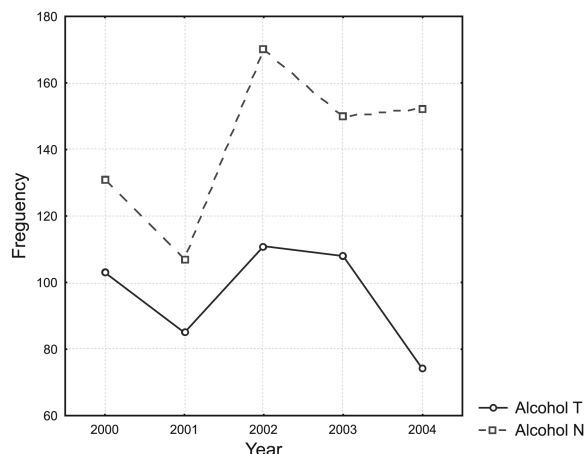


Fig. 2. Structure of accidents in relation to alcohol concentration in particular years.

Nevertheless, a constant increasing tendency in number of cases (on average 50% per year), in which drivers and other participants in road accidents were involved under the influence of psychotropic agents could be observed in the analysed period of time (Figure 3). Cases relating to young drivers under the influence of “recreational drugs” have formed an increasingly large category over the last several years. Another alarming tendency is the increasing number of drivers under the influence of both alcohol and intoxicating agents (THC, amphetamine).

TABLE I. PARTICIPATION OF PERSONS UNDER THE INFLUENCE OF ALCOHOL AND PSYCHOACTIVE COMPOUNDS IN ROAD ACCIDENTS IN THE YEARS 2000–2004

Proportion [%] of participants within total number of cases	Year 2000	Year 2001	Year 2002	Year 2003	Year 2004
Without alcohol	44	44	40	42	33
Under influence of alcohol	56	56	60	58	67
Under influence of psychoactive agents (medicines, drugs)	3	6	11	14	8

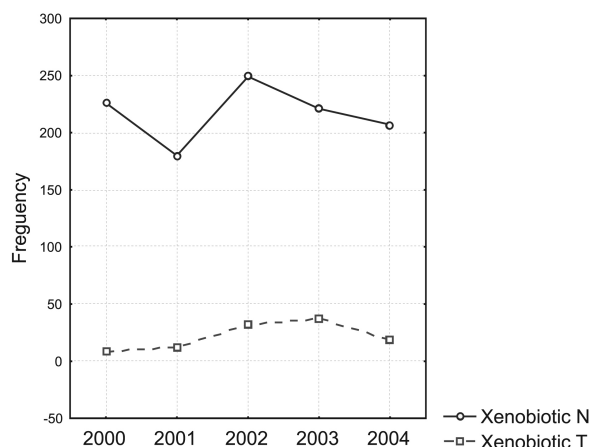


Fig. 3. Structure of accidents in which xenobiotics were determined – dynamic of changes in years 2000–2004.

An asymmetric left-side distribution could be observed when analysing the structure of levels of alcohol concentrations in organisms of participants in road accidents in the years 2000–2004. This distribution indicates that the number of drivers causing road accidents is highest when alcohol concentration is lower, whereas as alcohol concentration in the organism increases, there is a decrease in the number of road accidents.

Among 3705 cases, as many as 3093 concerned deaths, 1625 (52.54%) persons being under the influence of alcohol at the moment of death. 610 analysed persons survived an accident, of which 170 (27.87%) were under the influence of alcohol, and 442 (72.13%) were sober. Looking at the influence of alcohol on mortality in the analysed group allows us to conclude that in the years 2000–2004, deaths due to various causes most frequently occurred under the influence of ethyl alcohol.

The presence of psychotropic medicines and drugs was determined in 216 cases (6.98%) amongst the total number of 3705 analysed cases. Within the group of analyses carried out on samples collected from living persons (612 persons), 442 (72.18%) were not under the influence of psychoactive agents and 170 persons (27.82%) were mainly under the influence of THC or amphetamine. On the basis of obtained data, it may be

concluded that the influence of other xenobiotics on mortality seems to be smaller than in the case of ethyl alcohol.

Looking at frequency of events in relation to sobriety, it could be concluded that within the analysed group of 3705 cases, 1191 were drivers, amongst whom 481 (40.39%) were under the influence of alcohol and 710 (59.61%) were sober. The remaining 2514 persons constituted a group that was not involved in road accidents. Within this group, 1315 persons (52.31%) were under the influence of alcohol and 1199 persons (47.69%) were sober.

A similar analysis of frequency of events in relation to presence of psychoactive agents showed that 1191 drivers were within this group, of whom 108 (9.08%) were under the influence of a psychoactive agent different from alcohol. Within other categories of analysed persons that were not involved in road accidents (2514 persons), 279 (11.06%) were under the influence of psychoactive agents.

A statistically significant correlation between frequency of road accidents and gender of drivers was not determined within the analysed group. Nevertheless, taking into account the influence of alcohol on the frequency (number) of accidents in relation to gender, it should be concluded that there is a statistically significant correlation between these parameters. The obtained results show that men under the influence of alcohol caused accidents significantly more often than women.

4. Conclusions

1. Road accidents accounted for almost 1/3 of the total number of cases studied at DFM PMU in the years 2000–2004, and therefore they constitute an important medico-legal problem.
2. The highest number of road accidents occurred in large urban agglomerations during the analysed period.
3. Specific tendencies concerning the numbers of accidents in particular years caused by the pre-

sence of psychoactive agents in participants' organisms were not observed. The frequency of recorded incidents of this kind was variable.

4. Ethyl alcohol has statistical significance for mortality in the recorded accidents (events). This effect can be observed, but to a lesser degree, in the case of other psychoactive substances.
5. Similarly, the effect of alcohol on the frequency of road accidents was statistically significant, whereas psychoactive agents mainly accompanied other categories of incidents.

References:

1. Chowaniec C., Badania nad obecnością leków i środków odurzających w organizmie uczestników ruchu drogowego, *Archiwum medycyny sądowej i kryminalistyki* 2000, 50, supl. 1, 159–164.
2. Jones W., Alcohol and driving – the road ahead, 17th International Conference “Alcohol, drugs and traffic safety”, Glasgow, 8–13 August, 2004.
3. Ogden E. J. D., Effects of alcohol and other drugs on driver performance, *Traffic Injury Prevention* 2004, 5, 185–198.
4. Walsh M. [at al.], Drugs and driving, *Traffic Injury Prevention* 2004, 5, 241–253.

Corresponding author

Barbara Potocka-Banaś
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej
Pomorskiej Akademii Medycznej
al. Powstańców Wielkopolskich 72
70-111 Szczecin
e-mail: boroks@sci.pam.szczecin.pl

ANALIZA STATYSTYCZNA BADAŃ TOKSYKOLOGICZNYCH PROWADZONYCH W ZMS PAM W LATACH 2000–2004 ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM UCZESTNIKÓW KOLIZJI I WYPADKÓW DROGOWYCH

1. Wstęp

Kolizje i wypadki drogowe mogą być wynikiem m.in. niedostosowania prędkości pojazdu do warunków ruchu drogowego, nieprzestrzegania pierwszeństwa przejazdu, złego ukształtowania drogi, zmęczenia kierowcy, a także ograniczenia sprawności psychofizycznej kierowcy po spożyciu alkoholu etylowego lub środka podobnie działającego do alkoholu [1, 2, 3, 4, 5].

Celem pracy była ocena udziału kierowców znajdujących się pod wpływem alkoholu i środków uzależniających w kolizjach i wypadkach drogowych w oparciu o analizę ekspertyz wykonanych w latach 2000–2004 w Zakładzie Medycyny Sądowej Pomorskiej Akademii Medycznej.

2. Materiał i metody

W pracy przedstawiono wyniki statystycznej analizy ekspertyz uwzględniającej strukturę wypadków i kolizji drogowych w odniesieniu do zachodzących zmian przepisów prawnych w kodeksie drogowym i kodeksie wykroczeń. Badanie obejmowało lata 2000–2004 i dotyczyło ogółem 3705 przypadków. W badaniu uwzględniono takie cechy jakościowe, jak rok, miejsce zdarzenia, płeć, śmiertelność, przyczynę zdarzenia, poziom alkoholu w organizmie oraz obecność innych substancji egzogennych (leki, narkotyki). Analizę przeprowadzono z uwzględnieniem udziału badanych zdarzeń w całości prowadzonych spraw, a także dynamiki wzrostu liczby notowanych wypadków w latach 2000–2004. Rozpatrywano także częstość wypadków z udziałem uczestników będących pod wpływem środków psychoaktywnych, w tym alkoholu, leków i narkotyków. W analizie uwzględniono również wartości notowanych poziomów stężeń alkoholu jako głównego czynnika wpływającego na stan bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Ocenę statystyczną przeprowadzono w oparciu o pakiet Statistica v. 6.0. Charakterystyki i analizę struktury zmiennych analizowano za pomocą metod statystyki opisowej i wskaźników struktury. Ocenę zależności między cechami przeprowadzono w oparciu o test niezależności Pearsona χ^2 , a siłę zależności określono za pomocą współczynników kontyngencji C oraz V Cramera. Zbadano również zmiany czasowe struktury zmiennych oraz

przyrost absolutny, przyrost bezwzględny i indeksy, wykorzystując indywidualne miary dynamiki.

3. Wyniki i ich omówienie

W latach 2000–2004 w Zakładzie Medycyny Sądowej PAM w Szczecinie wykonano 3705 ekspertyz dotyczących materiału sekcyjnego. W roku 2000 było ich 23%, w roku 2001 – 18%, w roku 2002 – 20%, w roku 2003 – 20% i w roku 2004 – 19%. Można więc zauważyć, że w badanym okresie liczba wykonanych ekspertyz utrzymywała się na względnie stałym poziomie.

Materiał biologiczny pobierano w czasie sekcji sądowo-lekarskiej od denatów, u których stwierdzono zgon z przyczyn niewyjaśnionych, od sprawców wypadków drogowych, a także w przypadkach samobójstw dokonanych przez powieszenie i utonięcie. W części spraw (10%) materiał pobierany był przyżyciowo (od sprawców kolizji i wypadków drogowych). Odrębną grupę stanowiły przyczyny śmierci zakwalifikowane w omawianych kategoriach jako „inne”, tj. pożary, postrzały, gwałty, ugodzenia nożem, zatrucia tlenkiem węgla oraz upadki z wysokości.

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że blisko 1/3 (32%) z ogólnej liczby rozpatrywanych spraw dotyczyła kolizji i wypadków drogowych, w 7% przyczyną zdarzenia było powieszenie, natomiast po 6% przypadkało na przyczyny naturalne oraz utonięcia. Pożary, postrzały oraz pozostałe przypadki określone jako „inne” stanowiły 25%, a w kolejnych 25% przyczyna pozostała nieznana (rycina 1).

Analizując liczbę ekspertyz z uwzględnieniem miejsca zdarzenia, zgodnie z oczekiwaniem zaobserwowano ścisły związek liczby notowanych przypadków z gęstością zaludnienia (większość zdarzeń notowano w dużych aglomeracji miejskich, tj. w Szczecinie, Koszalinie, Gorzowie i Kołobrzegu). Proporcjonalnie najmniejsza liczba zdarzeń dotyczyła małych miejscowości.

Rozpatrując sprawy pod kątem przyczyn zaistniałych zdarzeń, stwierdzono, że najwięcej wypadków drogowych miało miejsce w 2002 r., a najmniej w 2001 r. Rozkład ilościowy i czasowy dla innych kategorii zgonów był również zmienny, aczkolwiek liczba przypadków była zbliżona, a różnice ilościowe niewielkie.

W ocenie liczby uczestników zdarzeń drogowych w poszczególnych latach znajdujących się pod wpływem

alkoholu etylowego, zwraca uwagę nieskuteczność, a wręcz brak prewencyjnego oddziaływania wprowadzonej w tym czasie w przepisach prawnych zaostrzonej penalizacji. Trudno stwierdzić, by w omawianym okresie obserwowano wyraźną tendencję spadkową dotyczącą liczby nietrzeźwych kierowców (rycina 2).

W rozpatrywanym okresie można mówić natomiast o stałej tendencji wzrostu liczby przypadków (średnio 50% rocznie), w których wzięli udział kierowcy i inni uczestnicy zdarzeń drogowych pozostający pod działaniem środków psychoaktywnych (rycina 3). W ostatnich kilku latach sprawy dotyczące młodych kierowców będących pod wpływem „narkotyków rekreacyjnych” stanowią coraz bardziej znaczącą kategorię. Niepokojącą tendencją jest również coraz większa liczba kierowców pozostających pod wpływem działania zarówno alkoholu, jak i środka odurzającego (THC, amfetamina).

Analizując strukturę notowanych poziomów alkoholu w organizmach uczestników wypadków drogowych w latach 2000–2004, obserwuje się rozkład lewostronny asymetryczny. Rozkład ten wskazuje na to, że przy niższych stężeniach alkoholu liczba kierowców będących sprawcami kolizji i wypadków drogowych jest największa, natomiast w miarę wzrostu poziomu alkoholu w organizmie obserwuje się spadek liczby zdarzeń drogowych.

Spośród 3705 przeprowadzonych ekspertyz aż 3093 dotyczyło ofiar śmiertelnych, przy czym 1625 (52,54%) osób znajdowało się w momencie śmierci pod wpływem alkoholu. Natomiast 610 badanych przeżyło krytyczne zdarzenie, przy czym wśród nich 170 (27,87%) znajdowało się pod wpływem alkoholu, a 442 (72,13%) było trzeźwych. Rozpatrując wpływ alkoholu na śmiertelność w analizowanej grupie, należy stwierdzić, że w latach 2000–2004 do zgonów z różnych przyczyn najczęściej dochodzi pod wpływem alkoholu etylowego.

Wśród ogólnej liczby 3705 wykonanych ekspertyz aż w 216 przypadkach (6,98%) potwierdzono obecność leków psychotropowych lub narkotyków. W grupie badań przeprowadzonych przyżyciowo (612 osób) 442 (72,18%) nie znajdowało się pod wpływem środków psychoaktywnych, a 170 osób (27,82%) było pod wpływem głównie THC lub amfetaminy. Na podstawie uzyskanych danych można przyjąć, że wpływ innych ksenobiotyków na śmiertelność wydaje się mniejszy niż w przypadku alkoholu etylowego.

Biorąc pod uwagę częstość zdarzeń w odniesieniu do stanu trzeźwości, stwierdzono, że w analizowanej grupie 3705 przypadków aż 1191 stanowili kierowcy, wśród których 481 (40,39%) znajdowało się pod wpływem alkoholu, a 710 (59,61%) było trzeźwych. Pozostałe 2514 osób stanowiła grupa badanych nie biorących udziału w zdarzeniach drogowych. W grupie tej 1315 osób (52,31%) znajdowało się pod wpływem alkoholu, natomiast 1199 osób (47,69%) było trzeźwych.

Analogicznie badając częstość zdarzeń w zależności od obecności środków psychoaktywnych, stwierdzono, że w omawianej grupie znajdowało się 1191 kierowców, wśród których 108 (9,08%) było pod wpływem innego niż alkohol środka psychoaktywnego. W pozostałych kategoriach osób badanych, nie biorących udziału w zdarzeniach drogowych (2514 osób), 279 (11,06%) pozostawało pod wpływem środków psychoaktywnych.

W analizowanej grupie nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy częstością zdarzeń drogowych a płcią kierowcy. Rozpatrując natomiast wpływ alkoholu na częstość wypadków w zależności od płci, stwierdzić należy, że istnieje istotna statystycznie zależność pomiędzy tymi parametrami. Uzyskane wyniki wskazują, że mężczyźni pod wpływem alkoholu znacznie częściej powodują wypadki niż kobiety.

4. Podsumowanie

1. Wypadki drogowe stanowią blisko 1/3 ogólnej liczby wszystkich spraw eksperckich prowadzonych w ZMS PAM w latach 2000–2004, a zatem stanowią istotny problem medyczno-prawny.
2. W analizowanym okresie najwięcej wypadków drogowych wydarzyło się na terenie wielkich aglomeracji miejskich.
3. Nie zaobserwowano wyraźnych, ukierunkowanych tendencji odnośnie do liczby wypadków drogowych w poszczególnych latach, spowodowanych obecnością w organizmach uczestników substancji psychoaktywnych. Częstość notowanych zdarzeń tego typu miała charakter zmienny.
4. Istotne statystycznie znaczenie dla śmiertelności w notowanych zdarzeniach ma alkohol etylowy. Natomiast w mniejszym stopniu efekt ten obserwuje się w przypadku innych substancji psychoaktywnych.
5. Podobnie istotnie statystycznie wyrażony jest wpływ alkoholu na częstość występowania wypadków drogowych, natomiast substancje psychoaktywne tworzą głównie innymi kategoriami zdarzeń.