

Roman Wachowiak *

**Aktualne możliwości diagnostyczno-interpretacyjne w opiniowaniu
sądowo-lekarskim wpływu wybranych związków psychoaktywnych na
zdolność psychomotoryczną człowieka****

W związku ze wzrastającą liczbą zatrzymanych kierowców, uczestników ruchu drogowego, podejrzanych o prowadzenie pojazdów pod wpływem środków odurzających oraz istniejące wątpliwości interpretacyjne odnośnie wpływu ustalonych stężeń środków psychoaktywnych we krwi i moczu na zdolność psychomotoryczną, przedstawiam aktualne trendy opiniodawcze dla tych przypadków, jakie są aktualnie stosowane przez toksykologów sądowych.

Przedstawione poniżej poglądy i stwierdzenia wynikają z aktualnych danych piśmiennictwa naukowego, które są podstawą naszych interpretacji opiniodawczych, wykonywanych na zlecenie organów ścigania i sądów powszechnych i mogą być przydatne dla celów wdrażanych postępowań przygotowawczych, oraz procedur orzecznictwa sądowego.

* Prof. dr hab. n. med. Roman Wachowiak - Kierownik Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

** Przedstawione opracowanie z zakresu interpretacji wpływu ustalonych stężeń środków psychoaktywnych w zabezpieczonych płynach biologicznych na zdolność psychomotoryczną uczestników ruchu drogowego zostało zainspirowane dyskusją referatu R. Wachowiak: „Aktualne możliwości diagnostyczno-interpretacyjne w opiniowaniu sądowo-lekarskim alkoholu i związków psychoaktywnych”, wygłoszonego podczas IV Ogólnopolskiego Seminarium Kryminalistycznego Zielona Góra – Drzonków 14 -16 maja 2008 r.

1. Zabezpieczenie i warunki badań materiału biologicznego pobranej od osoby podejrzanej.

Jednoznacznym dowodem naruszania obowiązujących przepisów ruchu drogowego przez kierowcę jest potwierdzenie środka psychoaktywnego poprzez badania laboratoryjne krwi, śliny oraz moczu.

Aktualne kierunki diagnostyczno-interpretacyjne zmierzają do bezpośredniej wstępnej, szybkiej kontroli osób podejrzanych na miejscu zdarzenia metodami nielaboratoryjnymi.

Rutynowo przeprowadza się szybkie skринingowe badanie śliny z równocześnie wypełnionym protokołem zachowań podejrzanego (np. po badaniu z użyciem Testera Rapid START). Aktualnie policja używa wielopanelowy tester na obecność narkotyków w ślinie – Rapid – START – pozwalający na równoczesne wykrycie w ślinie amfetaminy (AMF), benzodiazepin (BZD), kokainy (KOK), metamfetaminy (MET), metylenodioksymetamfetaminy (MDMA), opioidów (OPI) oraz tetrahydrokanabinoli (THC). Końcowy wynik raportu, wyrażony jako pozytywny, wymaga zawsze przeprowadzenia dodatkowego laboratoryjnego badania potwierdzającego we krwi i w moczu z użyciem specyficznej metody chromatograficznej ze spektrometrem masowym (GC/MS, LC/MS), który jest w naszej dyspozycji.

W Polsce zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia (Dz.U. 2004 r nr 52, poz. 524) kryterium warunkującym wykonanie badań środków psychoaktywnych w płynach ustrojowych jest spełnienie odpowiednich wymagań analitycznych, pozwalających na ich oznaczenie ilościowe w zakresie ustalonych stężeń granicznych.

W pobranej krwi oznacza się najczęściej następujące środki działające podobnie do alkoholu:

- morfinę; LOQ – 20 ng/ml,

- amfetaminę i jej analogi, w tym metylenodioksymetamfetaminę (MDMA); LOQ – 50 ng/ml,
- kokainę (LOQ – 50 ng/ml) i jej metabolit – benzoiloeogoninę,
- delta-9-tetrahydrokannabinol; LOQ – 2 ng/ml,
- benzodiazepiny,
- barbiturany.

Materiałem z wyboru w wymiarze preferencyjnym są zawsze:

- krew (± 5 ml),
- ślina [ilość niezbędna do użycia Testera (0.5 ml), czy badań chemicznych (> 0.5 ml)],
- mocz (± 5 ml).

- Krew - ustalony poziom ksenobiotyku (związku egzogenego, w tym psychoaktywnego) we krwi pozwala na stwierdzenie, że osoba badana była pod wpływem działania określonego związku chemicznego. Wszystkie dostępne referencyjne zakresy stężeń ksenobiotyków dotyczą krwi, jako stabilnego układu objętościowego płynów ustrojowych człowieka i dotyczą interpretacyjnych poziomów określanych, jako terapeutyczne, toksyczne i śmiertelne. Ustalony zakres stężenia dla badanych innych przypadków (uczestników ruchu drogowego) porównany z referencyjną skalą oddziaływań, pozwala na ustalenie szacunkowych oddziaływań psychoaktywnych – niepożądanych.

- Ślina (zakres stężeń ksenobiotyków we krwi jest dla wielu porównywalny z jej zakresem w ślinie). Aktualnie ustala się odpowiednie współczynniki przeliczeniowe. Ślina jest wykorzystywana w wielu krajach, w tym również w Polsce, w tzw. przedlaboratoryjnym badaniu, wykonywanym głównie przez policję (tzw. test immunochemiczny wymagający badania potwierdzającego krwi czy moczu metodą specyficzną GC/MS lub LC/MS). Typowy przykład stanu po zażyciu marihuany (konopi):

- obecny we krwi główny związek aktywny Δ^9 THC = osoba będąca pod wpływem

- brak we krwi Δ^9 THC z równoczesną obecnością we krwi nieaktywnego metabolitu tzw. kwasu kanabinolowego Δ^9 THC – COOH = osoba w stanie po użyciu kanabinoli.

- Mocz – brak ksenobiotyku we krwi, z równoczesną jego obecnością w moczu, bądź metabolitu (produkt przemian ksenobiotyku), pozwala na stwierdzenie faktu wcześniejszego zażywania, z równoczesnym wskazaniem ograniczonego wpływu, szczególnie kiedy metabolit jest nieaktywny farmakologicznie (np. karboksy THC).

- Stwierdzenie obecności karboksyl-THC tylko w próbce moczu (w moczu występuje wyłącznie karboksyl-THC) w przypadku kiedy nie pobrano próbki krwi wskazuje jedynie na fakt zażywania narkotyku – odbytą ekspozycję, która mogła być np. kilka dni wcześniej. Na podstawie samego wyniku badania próbki moczu na obecność kanabinoli nie można stwierdzić, czy osoba badana znajdowała się pod wpływem lub w stanie po użyciu środka odurzającego w postaci ziele konopi indyjskiej.

- Włosy (0.1 – 0.5 g) pozwalają na retrospektywne potwierdzenie zażycia narkotyku, względnie podejrzanego uzależnienia.

Kompleksowa ocena zakresów oznaczonych stężeń dowolnego związku psychoaktywnego, zarówno we krwi jak i w moczu oraz w jakościowym badaniu przedlaboratoryjnym w ślinie (badania prowadzone przez policję) i ustalonych zachowań odnotowanych w protokole, stanowią podstawę obiektywnej oceny stanu psychofizycznego osoby podejrzaney, m.in. uczestnika ruchu drogowego.

2. Interpretacja wyników badań laboratoryjnych dla celów opiniodawczych.

Największa liczba przypadków uczestników ruchu drogowego będących pod wpływem środków odurzających dotyczy wcześniejszego zażycia przetworów ziele konopi indyjskiej lub amfetaminy i jej pochodnych (najczęściej MDMA – 3,4-metylenodioksymetamfetaminy lub MDA – 3,4-metylenodioksyamfetaminy).

Sporadycznie notujemy przypadki użycia kokainy, opiatów (np. morfiny czy heroiny) oraz leków z grupy benzodiazepin (np. diazepam, alprazolam, nordiazepam, oksazepam, itp.) Z uwagi na powyższe uwarunkowania, interpretacja opiniodawcza ograniczona zostanie do przetworów ziela konopi indyjskiej oraz amfetaminy i jej pochodnych.

Δ^9 tetrahydrokanabinol (THC) jest składnikiem psychoaktywnym przetworów ziela konopi indyjskiej *Cannabis Indica L* takich jak ziele konopi indyjskiej (marihuana) lub żywica konopi indyjskiej (haszysz). Zażyty Δ^9 tetrahydrokanabinol ulega w organizmie metabolizmowi do kwasu 11-nor-6-karboksytetrahydrokanabinolowego (karboksy-THC) i jest wydalany głównie z moczem. Efektywna dawka to około 10 mg czystego THC. W zależności od drogi przyjmowania występują różnice w długości i sile działania; najpopularniejszą drogą przyjmowania narkotyku jest palenie rozdrobnionego ziela, często zmieszanego z tytoniem. W przypadku palenia efekt odurzenia występuje po około dziewięćdziesięciu sekundach i trwa 3 – 4 godziny. Jeżeli przetwory konopi indyjskiej przyjmowane są doustnie, to efekt działania obserwuje się po 0.5 – 2 godz. i trwa on 3 – 9 godzin.

Podczas palenia przetworów ziela konopi indyjskiej maksymalnie stężenie THC we krwi osiąga wartość w zakresie 80 - 120 ng/ml w ciągu kilku minut. Po około jednej godzinie od zapalenia, poziom we krwi spada do zakresu 3 – 10 ng/ml, by po następnych 3 - 4 godzinach spaść do wartości niższej aniżeli 1 ng/ml. We krwi osób, które zażyły przetwory ziela konopi indyjskiej można w krótkim czasie stwierdzić obecność zarówno Δ^9 tetrahydrokanabinol jak i jego nie aktywny metabolit – kwas 11-nor-6- karboksytetrahydrokanabinolowy (karboksy-THC). Często z uwagi na jego bardzo krótki okres wykrywalności nie stwierdza się Δ^9 tetrahydrokanabinolu we krwi a jedynie obecność karboksy-THC. Zażywanie przetworów ziela konopi indyjskiej prowadzi między innymi do: poprawy nastroju, wesołkowatości, zrelaksowania, wyostrenia zmysłów, wzrostu apetytu, wysuszenia błon śluzowych, zaburzeń widzenia, halucynacji, spowolnienia reakcji, stanów lękowych, ataków paniki, zaburzeń pamięci krótkoterminowej oraz zaburzeń pracy serca. Interpretacja wpływów

oznaczonego poziomu THC lub karboksy-THC na sprawność psychofizyczną człowieka sprawia trudności. W Krakowskich Zeszytach Sądowych z czerwca 2007 roku nr 6(198) strona 22 podano, że stan po użyciu środka odurzającego odpowiada stanowi po użyciu alkoholu, a stan pod wpływem - stanowi nietrzeźwości. Tego bardzo pozornie prostego odniesienia, przy znajomości obecnego stanu wiedzy, nie można jednoznacznie rozstrzygnąć z uwagi m.in. na mniej powszechnie nadużywanie środków psychoaktywnych w porównaniu z alkoholem, któremu poświęcono bardziej szerokie programy badawcze w tym zakresie. Zgodnie z raportem Światowej Organizacji Zdrowia (WHO-Project, August 28, 1995), wpływ efektu rekreacyjnej dawki (wypalenie ± 0.5 g konopi – cannabis o zawartości 2-3 % $\Delta 9$ – THC) na upośledzenie zdolności psychomotorycznej kierowcy jest porównywalny do zakresu 0.7 – 1 ‰ (promille) alkoholu we krwi. W związku z powyższym w interpretacji przyjmuje się zawsze wspólne stanowisko z zachowaniem odpowiedniej ostrożności opiniodawczej. Stwierdzając obecność czynnego związku we krwi w stężeniu powyżej 2.0 ng/ml, wskazujemy na stan pod wpływem, względnie obecność czynnego związku we krwi w niskim stężeniu (poniżej 0.2 ng/ml) z zauważalnymi objawami odnotowanymi w protokole pobrania krwi - stan pod wpływem. W przypadku obecności czynnego związku we krwi w niskim stężeniu (poniżej 2.0 ng/ml, tj. około progowej analitycznej oznaczalności $\Delta 9$ – THC wynikającej z rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 czerwca 2003 r. oraz 11 marca 2004) bez wskazania zauważalnych objawów, trudno się jednoznacznie wypowiedzieć. Związek może oddziaływać na sprawność psychofizyczną kierowcy, ale nie wiadomo, czy na pewno nastąpiło takie oddziaływanie. Wówczas najczęściej przyjmuje się stan po użyciu jako bardziej korzystny dla badanego. Zgodnie z dostępnym piśmiennictwem (Therapeutic Drug Monitoring 1993) przyjmuje się, że przy ustalonym poziomie 10 ng/ml i wyżej $\Delta 9$ – THC we krwi występują ewidentne, niekwestionowane zaburzenia psychomotoryczne.

W przypadku, kiedy oznacza się we krwi tylko karboksy-THC uznaje się, że osoba badana zażyła przetwory ziela konopi indyjskiej, czyli może być po użyciu, ale nigdy pod wpływem. Przy stężeniu poniżej 100 ng/ml można dodać, że wskazuje to na

okazjonalne przyjmowanie. Stężenie tego związku wynoszące 100-200 ng/ml świadczy o częstym, chronicznym, a nie okazjonalnym przyjmowaniu.

Amfetamina jest przyjmowana najczęściej doustnie lub przez nos w postaci soli siarczanowej lub fosforanowej. Jednorazowa dawka efektywna dla okazjonalnego biorczy wynosi 5 – 15 mg, osoby uzależnione przyjmują w ciągu doby 100 – 2000 mg. Po jednorazowym zażyciu 2.5 – 15 mg maksymalne stężenie w osoczu wynoszące 30 – 170 ng/ml osiągane jest po około 2 godzinach. W przypadku uzależnionych biorców oznaczany poziom amfetaminy w osoczu dochodzi do 3000 ng/ml. Amfetamina jest wykrywalna we krwi przez około 8 –12 godz. (maksymalnie 20 godzin), natomiast w moczu do 72 godzin od zażycia. Amfetamina jako silny stymulant ośrodkowego układu nerwowego powoduje pobudzenie psychoruchowe, zawroty głowy, bezsenność, drżenie mięśni, zniesienie łaknienia, przyspieszenie akcji serca oraz dysforie. Chroniczne zażywanie może prowadzić dodatkowo do zmian osobowości, wzrostu agresji oraz zachowań psychotycznych. Poprzez swoje stymulujące działanie na ośrodkowy układ nerwowy może częściowo łagodzić działanie substancji powodujących depresje tego układu takich jak np. alkohol. Zażywanie amfetaminy może prowadzić do fałszywej oceny własnych umiejętności i do podejmowania ryzykownych zachowań.

3,4-metylenodioksyamfetamina (MDMA, Ecstasy) oraz 3,4-metylenodioksyamfetamina (MDA) są pochodnymi amfetaminy o słabym działaniu halucynogennym i stymulującym centralny układ nerwowy. Substancje te określane są również mianem entaktogenów – związków o działaniu indukującym zachowania empatyczne. MDMA i MDA przyjmuje się w jednorazowych dawkach od 50 – 200 mg co skutkuje poziomem we krwi w zakresie 100- 440 ng/ml. Około 1 - 10 % przyjętej dawki MDMA ulega w organizmie metabolizmowi do MDA i jest wydalana w tej formie. Po doustnym zażyciu MDMA i MDA maksymalny poziom we krwi ustala się odpowiednio po upływie około 2 i 4 godzin. Związki te są wykrywalne we krwi przez około 8 - 12 godz. (maksymalnie 20 godz.) natomiast w moczu do 72 godzin od zażycia. Zażycie MDMA prowadzi do wielorakich efektów

psychologicznych takich jak pobudzenie i euforia, napięcie emocjonalne, niepokój, nadwrażliwość na bodźce zewnętrzne, halucynacje, poczucie empatii, pobudzenie seksualne oraz ataki paniki. Do najczęściej obserwowanych efektów fizjologicznych należą: rozszerzenia źrenic, podwójne widzenie, zaburzenie akomodacyjne, nadwrażliwość na światło, suchość w jamie ustnej, tachykardia (przyspieszona akcja serca), wzrostu temperatury ciała i ciśnienia krwi. Stosowanie MDMA przez osoby prowadzące pojazdy mechaniczne stwarza zagrożenie z uwagi na trudność koncentracji w wykonywaniu skomplikowanych czynności, zmiany percepcji otoczenia, spowolnienie reakcji, zaburzenia orientacji czasu i przestrzeni oraz zaburzenia wzroku.

Oznaczając amfetaminę lub jej pochodne MDMA i MDA we krwi w stężeniu efektywnym wskazuje się, iż osoba badana znajdowała się pod wpływem substancji odurzającej. Kwalifikację, czy odpowiada to stanowi po użyciu alkoholu, czy też stanowi nietrzeźwości, pozostawia się organowi zlecającemu. Należy wskazać, że amfetamina działa przeciwstawnie do alkoholu, dlatego nie sposób odnieść jej działania do alkoholu.

Równocześnie należy zaznaczyć, że zgodnie z Uchwałą Sądu Najwyższego z dnia 27 lutego 2007 r. pojęcie środka odurzającego w rozumieniu art. 178 a kk obejmuje nie tylko środki odurzające wskazane w ustawie z dnia 29 lipca 2005 r. o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz.U. Nr 179 poz. 1485), lecz również inne substancje pochodzenia naturalnego lub syntetycznego działające na ośrodkowy układ nerwowy, m.in. psychotropowe, których użycie powoduje obniżenie sprawności w zakresie kierowania pojazdem.

UWAGA!

W przypadkach wątpliwych interpretacji oraz w celu rozwijania i doskonalenia interdyscyplinarnej współpracy opiniodawczej wymagających udziału pracowników Pracowni Toksykologicznej Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej, prosimy o kontakt telefoniczny (0-61 854 64 24; 25; 26).

Ps.

DODATKOWE UWAGI ODAUTORSKIE

W odpowiedzi na liczne pytania w sprawie dotyczącej interpretacji poziomu związku psychoaktywnego Δ^9 tetrahydrokanabinolu (Δ^9 -THC) i jego metabolitu kwasu 11-nor-9-karboksytetrahydrokanabinolowego (karboksy-THC) we krwi i moczu w odniesieniu do kwalifikacji prawnej stanu „po użyciu” i „pod wpływem” wyjaśniam, że w dalszym ciągu nie ma zdecydowanych i w pełni obiektywnych ustaleń. Nasze wstępne propozycje z dnia 27.10.2008r. są w dalszym ciągu aktualne i bierzemy je pod uwagę. Podstawowymi wytycznymi są:

- wynik badań chemicznych krwi (metodą spektrometrii masowej – GC-MS lub LC-MS z limitem oznaczoności Δ^9 -THC co najmniej 2 ng/ml)
- przyjęcie, że przy stężeniu Δ^9 -THC wyższym aniżeli 10 ng/ml występuje niekwestionowane zakłócenie zdolności psychomotorycznej człowieka
- rozważenie elementu tzw. niepewności interpretacyjnej dla zakresów niższych stężeń Δ^9 -THC we krwi np. poniżej 10 ng/ml a w szczególności poniżej 5 ng/ml
- uwzględnienie pozytywnego wyniku policyjnych badań przedlaboratoryjnych moczu lub śliny
- uwagi dotyczące zachowania osoby badanej oraz symptomy działania substancji psychoaktywnej odnotowane w notatce urzędowej protokołach badań przedlaboratoryjnych oraz w protokole pobrania krwi
- zakres stężenia metabolitu Δ^9 -THC tj. kwasu karboksy-THC we krwi i w moczu wskazujący na charakter zażywania - okazjonalne lub chroniczne (stężenie karboksy-THC wyższe aniżeli 150 ng/ml).

Uwagi końcowe

Kompleksowa ocena wszystkich możliwych wyników badań - analiza chemiczna krwi i moczu oraz badań przedlaboratoryjnych (śliny i moczu) oraz ustalonych zachowań i symptomów zewnętrznych podejrzanego stanowią podstawę obiektywnej interpretacji opiniodawczej.

Prof. dr hab. n. med. Roman Wachowiak

Poznań, 2009.07.16.

PIŚMIENNICTWO

1. Chia-Whei Chiang, Barnett G.: Clin. Pharmacol. Ther. 1984, 234-238
Marijuana effect and delta-9-tetrahydrocannabinol plasma level.
2. Cone E.J., Huestis M.A.: Therapeutic Drug Monitoring 1993, 15, 527-532
Relating blood concentration of tetrahydrocannabinol and metabolites to pharmacologic effects and time of marijuana usage.
3. Huestis M.A., Henningfield J.E., Cone E.J.: Journal of Analytical Toxicology 1992, 16, 283-290
Blood cannabinoids II. Models for the prediction of time of marijuana exposure from plasma concentration of Δ^9 – tetrahydrocannabinol (THC) and 11-nor-9-carboxy- Δ^9 – tetrahydrocannabinol (THC COOH).
4. Hunt C.A., Jones R.T.: The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics 1980, 215, 35-44
Tolerancs and disposition of tetrahydrocannabinol in man.
5. Kidwell D.A., Holland J.C., Athanaselis S.: Journal of chromatography B 1998, 713, 111-135
Testing for drugs of abuse in saliva and sweat.
6. Wylie F.M., Torrance H., Seymour A., Buttress S., Oliver J.S. : Drug in oral fluid Part II.
Investigation of drugs in drives Forensic Science International 2005, 150, 199-204

MONOGRAFIE

- Baselt R.C.: Disposition of toxic drugs and chemical in man. Sixth edition, Biomedical Publication, California 2002
- Baselt R.C.: Drug effects on psychomotor performance. Biomedical Publication, California 2001

Aktualizacja 17.07.2009 r.