

Marian ŻUBER*

ŚRODKI CHEMICZNE I BIOLOGICZNE O DZIAŁANIU NIEZABIJAJĄCYM CZ. II

W pierwszej części artykułu zaprezentowano charakterystykę substancji chemicznych o działaniu niezabijającym obejmujących środki używane zarówno przeciwko ludziom, jak i materii. Omówiono między innymi środki drażniące i substancje cuchnące stosowane głównie przez policję do uśmierzania rozruchów i przejmowania kontroli nad tłumem, mieszanki roślinobójcze używane w znacznych ilościach w czasie wojny w Wietnamie, których zadaniem było niszczenie zasiewów roślin uprawnych oraz szaty roślinnej w celu utrudnienia maskowania, zwiększenia skuteczności działania środków zapalających, czy też w celu utrudnienia działań partyzanckich.

Przedstawiono także substancje chemiczne stosowane do niszczenia paliwa, smarów, utrudniania poruszania się zarówno ludzi, jak i pojazdów poprzez zastosowanie kleistego żelu lub środków poślizgowych.

W niniejszym artykule, który jest kontynuacją tematyki przedstawionej w pierwszej części, zaprezentowano charakterystykę kolejnych chemicznych i biologicznych środków obezwładniających.

Środki uspokajające

Środki uspokajające stanowią grupę związków chemicznych, które wśród środków obezwładniających wykazują cechy potencjalnych, efektywnych środków nieśmiercionośnych. Ich działanie polega na oddziaływaniu na układ mózgowo-rdzeniowy, na ośrodki korowe decydujące o świadomości, woli i postrzeganiu. Mogą to być środki syntetyczne lub pochodzenia naturalnego. Trudno przyjąć jednoznaczny obraz zatrucia dla wszystkich środków jednocześnie. Jest on indywidualny dla każdego środka psychotoksycznego. Objawy oddziaływania środków obezwładniających na organizm człowieka zależy od stężenia i dróg wnikania do organizmu. Ogólne oznaki użycia takich środków przedstawiono w tab.1.

* ppłk dr inż. Marian ŻUBER – Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych

Wiele prac badawczo-rozwojowych wskazuje, iż kwestie sporne związane z zasadnością włączenia środków uspokajających do arsenału substancji nieśmiercionośnych stanowią¹:

1. porównanie skuteczności i marginesu bezpieczeństwa w czasie stosowania tych substancji;
2. rozwój metod ich rozprzestrzeniania, które pozwoliłyby na szybkie uzyskanie wymaganej dawki.

Tabela 1. Zróżnicowana diagnoza dla osób poddanych oddziaływaniu środków obezwładniających²

Oznaki lub symptomy	Możliwa etiologia
Niepokój, zawroty głowy, kłopoty z wypełnianiem poleceń, zakłopotanie, zmienne zachowanie, potykanie się lub ślanianie, wymioty	Antycholinergiki ³ , indole ⁴ , kannabinoidy ⁵ , niepokojące oddziaływanie, inne środki odurzające (np. alkohol, bromki, ołów, barbiturany)
Suchość w ustach, przyspieszone tętno spoczynkowe, podwyższona temperatura, zarumieniona twarz, niewyraźne widzenie, rozszerzenie źrenic, niewyraźna lub niedorzeczna mowa, halucynacje, obniżanie się, mamrotanie, odrętwienie, śpiączka	Antycholinergiki
Niestosowne uśmiechy lub śmiech, irracjonalny strach, roztargnienie, trudności wypowiedzi, zniekształcone postrzeganie, chwilowe zmiany wielkości źrenicy, przyspieszone tętno i wzrost ciśnienia krwi, skurcze żołądka i wymioty	Indole (w pewnych warunkach mogą imitować psychozę schizofreniczną)
Euforia, odprężenie, fantazje, obojętna postawa, bez troski śmiech, niskie ciśnienie i stany nagłych zawrotów głowy	Kannabinoidy
Drżenie, kurczowe trzymanie się lub błaganie, płacz, rzeczowe odpowiedzi, spadek zaburzeń i powrót zaufania, zanik nerwowości lub niedorozwoju, fobii, cielesnych zaburzeń, takich jak ślepotą i paraliż	Niepokojące oddziaływanie

Źródło: Departments of the Army, Navy, and Air Force, and Commandant, Marine Corps. Treatment of Chemical Agent Casualties and Conventional Military Chemical Injuries. Washington, DC: HQ: DA, DN, DAF, Commandant, MC; 22 Dec 95: 3-1. Field Manual 8-285, NAVMED P-5041, Air Force Joint Manual 44-149, Fleet Marine Force Manual 11-11.

¹ Pierwotne źródło informacji: K. Collins, G. Olajos, L. Bickford z Edgewood Chemical and Biological Command oraz J.A. Rutigliano Jr., *International and Operational Law Branch*, Headquarters, US Marine Corps.

² *Medical Aspects...* op.cit. s.297.

³ Antycholinergiki to substancje oddziałujące na układ nerwowy.

⁴ Indole to pierścieniowe związki węglowe, pochodne benzopirolu.

⁵ Kannabinoidy to związki chemiczne oddziałujące na receptory kannabinoidowe w mózgu.

Efektom fizjologicznym oddziaływania wszystkich środków uspokajających, które były analizowane, występujących jako wynik zakłóceń centralnego układu nerwowego, towarzyszyły zamiany nastroju oraz niewydolność układu oddechowego. Wysokie stężenia środków uspokajających w organizmie mogą prowadzić do długotrwałej utraty przytomności lub w ekstremalnych przypadkach nawet śmierć. Jednak bezpieczne, efektywne stosowanie środków nieśmiertelnych powinno ograniczać ekspozycję do możliwej poniżej tego poziomu. Najczęściej pożądanym współczynnikiem ekspozycji pomiędzy dawką efektywną i śmiertelną kształtuje się na poziomie $10^3 - 10^4$. Dla porównania margines bezpieczeństwa na ekspozycję wobec RCAs, takich jak środek łzawiący CS, waha się pomiędzy 2 500 i 30 000 jednostek dawki⁶. Badania prowadzone 10-15 lat wcześniej przez Edgewood Chemical and Biological Command (ECBC) zapoczątkowały badania nad użyciem dodatkowych środków chemicznych („antagonistów”⁷ zmieszanych z „agonistami”⁸), które będą ograniczać efekt niewydolności układu oddechowego, prowadząc do osiągnięcia akceptowalnego marginesu bezpieczeństwa.

Użycie środków uspokajających było wcześniej brane pod uwagę w związku z sytuacjami brania zakładników oraz w związku z ich użyciem w stosunku do „knaźbnych” więźniów, ale nie w sytuacjach rozruchów, w których obezwładnione osoby mogły być stratowane w czasie zamieszek.

Badania nad użyciem środków obezwładniających w sytuacjach przywracania pokoju nie były w praktyce prowadzone. Ich stosowanie w celu osiągnięcia pożądanego zmiany nastroju bez wywołania niewydolności układu oddechowego (np. osiągnięcie stanu uspokojenia bez utraty przytomności) wymaga ścisłej kontroli wielkości dawkowania. Czas osiągnięcia zmiany nastroju wyraźnie zależy zarówno od metody rozprzestrzeniania, jak i od rodzaju użytego środka uspokajającego. Wprowadzanie go drogą oddechową prowadzi do najgwałtowniejszego wystąpienia symptomów – w ciągu 1 minuty po ekspozycji, w przypadku fentanylu. W przypadku innych metod rozprzestrzeniania, takich jak np. absorpcja przez skórę, do wystąpienia symptomów wystarczy 3-5 minut. Niemniej jednak metoda rozprzestrzeniania bazująca na absorpcji przez skórę może być przyczyną skażenia personelu, który prowadzi działania w rejonie, gdzie doszło do ekspozycji.

Jedną z grup broni nieśmiertelnych, która została przyjęta „przychylnie” również przez National Academy of Sciences w 2003 roku były środki uspokajające (*calmatives*). Raport zawiera wniosek, że „środki uspokajające mogą być użyte w wielu typach zadań gdzie konieczne jest opanowanie pojedynczych osób lub tłumu”⁹. The Applied Research Laboratory (ARL) Uniwersytetu Stanowego Pensylwania, który współpracuje z armią i agencjami odpowiedzialnymi za przestrzegania prawa, w zakresie prac nad NLWs, prowadziło od 1997 ocenę możliwości zastosowania środków uspokajających w oparciu o dostępną literaturę. Raport *'The Advantages and Limitations of Calmatives for Use as a Non-Lethal Technique'*¹⁰ został opublikowany w październiku 2000 roku, ale nie zastał upu-

⁶ Za jednostkę dawki zazwyczaj przyjmuje się ekspozycję środka drogą oddechową ($\text{mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$); jednostkę dawki mnoży się przez przyjętą inhalację 20 litrów powietrza na minutę.

⁷ Antagoniści to środki blokujące pewne receptory w organizmie.

⁸ Agoniści to środki wykazujące powinowactwo do określonych receptorów organizmu.

⁹ *An Assessment of Non-lethal Weapons ...*, op. cit.

¹⁰ J. Lakoski, W. Bosseau Murray, J. Kenny, *The Advantages and Limitations of Calmatives for Use as a Non-Lethal Technique*. College of Medicine & Applied Research Laboratory, The Pennsylvania State

bliczniony do czasu przedstawienia wyników Sunshine Project w lipcu 2002 r. Warunek ten wynikał z zapisu zawartego w ustaleniach Freedom of Information (FOI)¹¹.

Raport wskazywał, że środki farmaceutyczne wraz ze środkami uspokajającymi obejmują „...związki znane jako osłabiające lub wstrzymujące funkcję centralnego układu nerwowego” i prowadził do wniosku, że obejmują one „...środki nasenne, środki znieczulające, zwiotczające mięśnie szkieletowe, pochodne morfiny środki przeciwbólowe, uspokajające, antypsychotyczne, antydepresyjne oraz niektóre inne narkotyki”.

Charakterystyczne jest, że raport identyfikuje następujące klasy środków uspokajających, jako potencjalnych środków niezabijających¹²:

- *Benzodiazepiny* - stosowane w medycynie, jako środki przeciwlękowe, uspokajające i używane do prowadzenia znieczulenia ogólnego – takie, jak diazepam (Valium).
- *Agoniści α_2 -adrenereceptorów* - stosowane w medycynie, jako środki uspokajające, przeciwlękowe oraz do wzmocnienia skutków oddziaływania innych środków znieczulających – takich, jak np. deksmedetomidyna (Precedex). Jednym ze skutków działania Precedexu jest wzrost podatności pojedynczych osobników na porażenie elektryczne. Raport wskazuje na możliwość użycia tego środka w połączeniu z elektryczną bronią niezabijającą taką, jak Sticky Shocker.
- *Agoniści receptorów dopaminy D3* - zastosowania kliniczne, jako środki antypsychotyczne.
- *Selektywne inhibitory wychwyty zwrotnego serotoniny (SSRIs)* - są lekami antydepresyjnymi – np. fluoksetyna (Prozac) i sertralina (Zoloft).
- *Agoniści receptorów serotoniny 5-HT_{1A}* - stosowane w medycynie przy leczeniu lęków – np. buspiron (Buspar).
- *Agoniści receptorów opioidowych* - stosowane w medycynie, jako pomoc przy leczeniu bólu – np. morfina i fentanyl. Raport wskazuje na możliwość zastosowania carfentanilu jako niezabijającego środka uspokajającego. Środki te używane były z powodzeniem do obehwładniania rozmaitych zwierząt egzotycznych. Raport opisuje fentanyl, którego pochodne zostały użyte przez władze rosyjskie w czasie operacji w Moskiewskim teatrze na Dubrowce w październiku 2002r.¹³ Wyjaśnia on, że fentanyl „...może łatwo prowadzić do uzależnienia (oraz wywoływać poważne zagrożenie życia w wyniku mogących wystąpić zaburzeń oddychania)”¹⁴.

University 2000. The report is available to download from the web site of the Institute for Non-Lethal Defense Technologies (INLDT) at Pennsylvania State University. Dostępne na stronie (Listopad 2005): http://www.nldt.org/documents/calmative_report.pdf

¹¹ The Sunshine Project *Pentagon Program Promotes Psychopharmacological Warfare*. The Sunshine Project News Release 2002, 1 July 2002. Dostępne na stronie (Listopad 2005): <http://www.sunshineproject.org/publications/pr/pr010702.html>.

¹² J. Lakoski, W. Bosseau Murray, J. Kenny, ... *op. cit.* s. 16-45.

¹³ BBC News, Russia names Moscow siege gas. BBC News, 31 October 2002. Dostępne na stronie (Listopad 2005): <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2377563.stm>

¹⁴ J. Lakoski, W. Bosseau Murray, J. Kenny, ... *op. cit.* s. 35.

Późny efekt kliniczny dobrze ilustrują wypadki w Moskwie, gdzie fentanyl spowodował śmierć około jednej czwartej spośród 800 zakładników¹⁵.

- *Antagoniści receptorów uwalniających corticotrofinę* - badania na zwierzętach pokazały, że środki te wywołują „...efekty uspokajające po wywołaniu ataku u badanych zwierząt”.
- *Antagoniści receptorów cholecystokininy B* - możliwe zastosowanie do „powstrzymania paniki”.

W czasie poszukiwania broni nieletalnej o właściwościach odpowiednich do potrzeb jej stosowania pojawiają się poważne problemy. Biorąc pod uwagę kryteria - militarny, medyczny i finansowy – tymi, które powinny decydować o wyborze idealnego środka obezwładniającego są: efektywność, względny brak toksyczności, uporczywość, możliwości logistyczne, możliwości leczenia, przewidywalność zachowań, możliwość kontroli zachowań ofiar, koszty (tab. 2)¹⁶. Rozważając możliwość zastosowania jakiegoś środka obezwładniającego, należy brać pod uwagę m.in. fakt, czy spełnione są wspomniane kryteria.

Tabela 2. Kryteria charakteryzujące idealne środki obezwładniające¹⁷

1.	Efektywność	Środek musi być zdolny do znacznego osłabienia lub całkowitego zniszczenia zdolności przeciwnika do walki
2.	Względny brak toksyczności	Środek użyty w zamierzonym celu nie może być powodem śmierci lub trwałych zranień
3.	Uporczywość	Skutki muszą być tymczasowe: raczej minuty do godzin, najwyżej do kilku dni
4.	Możliwości logistyczne	Składniki muszą być skuteczne, chemicznie stabilne i możliwe do napełniania amunicji
5.	Możliwości leczenia	Skutki wywołane przez środek powinny być całkowicie lub częściowo odwracalne w wyniku zastosowania stosunkowo prostych zabiegów medycznych. Jeśli nie zostanie zastosowane leczenie, skutki oddziaływania nie powinny wywoływać trwałej niezdolności
6.	Przewidywalność zachowań	Zachowania wywołane przez środki obezwładniające muszą być w miarę przewidywalne i nie powinny wywoływać szkodliwych skutków wtórnych dla osób cywilnych i innych osób niewojskowych. Żaden środek nie powinien stwarzać wzrostu zagrożenia niekontrolowanego użycia broni masowego rażenia przez osobę poddaną jego oddziaływaniu

¹⁵ Paton Walsh, N. *Families claim death toll from gas in Moscow siege kept secret*. The Guardian, 18.10.2003. Dostępne na stronie (Listopad 2005): <http://www.guardian.co.uk/chechnya/Story/0,2763,1065798,00.html>

¹⁶ Departments of the Army, Navy, and Air Force, and Commandant, Marine Corps. *Treatment of Chemical Agent Casualties and Conventional Military Chemical Injuries*. Washington, DC: HQ: DA, DN, DAF, Commandant, MC; 22 Dec 95: 3-1. Field Manual 8-285, NAVMED P-5041, Air Force Joint Manual 44-149, Fleet Marine Force Manual 11-11

¹⁷ *Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare*. Washington DC 1997, s. 288.

7.	Możliwość kontroli zachowań ofiar	Osoby poddane oddziaływaniu środków obezwładniających powinny przebywać pod stałą kontrolą. Należy zapobiegać śmierci i zranieniom powiązanim ze zmienionym stanem umysłowym i naturalnymi zagrożeniami w najbliższym otoczeniu tych osób
8.	Koszty	Koszty produkcji muszą być adekwatne do wielkości posiadanego budżetu obronnego

Źródło: Departments of the Army, Navy, and Air Force, and Commandant, Marine Corps. *Treatment of Chemical Agent Casualties and Conventional Military Chemical Injuries*. Washington, DC: HQ: DA, DN, DAF, Commandant, MC; 22 Dec 95: 3–1. Field Manual 8-285, NAVMED P-5041, Air Force Joint Manual 44-149, Fleet Marine Force Manual 11-11.

Środki anestetyczne

Oddzielną grupę substancji obezwładniających stanowią środki usypiające. Ich działanie polega na wywoływaniu tymczasowej utraty świadomości i odruchów oraz odczuwania bólu i innych bodźców. Mogą być wprowadzane do organizmu drogą inhalacyjną wraz z wdychanym powietrzem, bądź przez skórę przy użyciu amunicji wyrzucającej w momencie wybuchu zatrute strzałki przenoszące do organizmu zaatakowanego człowieka środek usypiający.

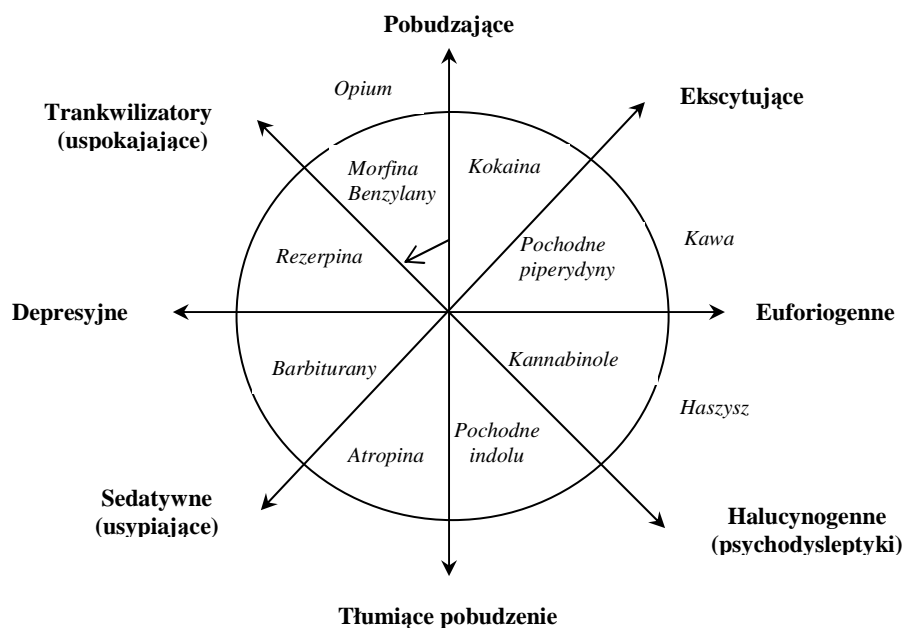
Poprzez drogi oddechowe mogą być wprowadzane do organizmu takie substancje gazowe, jak: eter dietylowy, tlenek diazotu, chloroform i diazepam, zaś przez skórę narkotyki (kokaina, morfina, skopolamina, omnopon, dolantyna), barbiturany (weronal, tiopenton, metoheksiton, ketamina, etomidat, propofol) i inne substancje (kurara i środki pochodne). Niektóre z tych środków mają opóźnione działanie, przy czym czas opóźnienia pierwszych objawów może być kontrolowany.

Środki psychotoksyczne

Środki psychotoksyczne, to syntetyczne lub naturalne związki chemiczne powodujące, po przedostaniu się do organizmu człowieka, czasowe zaburzenia fizyczne lub psychiczne. Nazywane są również środkami psychochemicznymi, psychodysleptycznymi, psychomimetycznymi, pobudzającymi fantazję, omamotwórczymi, halucynogennymi, a w nazewnictwie wojskowym - psychogazami, środkami psychozotwórczymi, psychojadami i gazami strachu.

Środki psychotoksyczne mogą być stosowane przeciwko wojskom przeciwnika lub przeciw ludności cywilnej na głębokim zapleczu. Przewiduje się ich użycie głównie w postaci aerozoli lub jako trucizn dywersyjnych. Mogą być przenoszone i wprowadzane do atmosfery za pomocą amunicji lub przyrządów do wytwarzania par i aerozoli (dymy). Wszystkie te urządzenia można podzielić na jednorazowego (naboje, granaty wybuchowe i termiczne, świece dymne) i wielokrotnego zastosowania (wyrzutnie świec i gazów, generatory aerozoli). Mogą również być używane za pomocą amunicji mikstowej.

Podział środków psychotoksycznych w sposób obrazowy można przedstawić następująco (rys.1).



Rys.1. Podział środków psychotoksycznych

Źródło: Opracowanie własne

Wewnątrz koła pokazano przykłady substancji syntetycznych, natomiast na zewnątrz przykłady substancji pochodzenia naturalnego. Naprzeciwko siebie leżą związki o przeciwnym działaniu.

Trankwilizatory (środki uspokajające) – wywołują obojętność, aż do apatii. Może dojść do „wyłączenia” sumienia, w wyniku czego człowiek często działa bez skrupów. Początkowo następuje wyłączenie świadomości. Substancje te nie powodują rozdwojenia osobowości i działania nasennego.

Środki depresyjne – powodują pogorszenie nastroju. Łagodzą podatność na bodźce zewnętrzne. Obniżeniu ulega aktywność fizyczna. Następuje osłabienie zdolności koncentracji, osłabienie umysłu, zdolności podejmowania decyzji.

Środki sedatywne – działają uspokajająco i usypiająco. Obniża się zdolność do kontrolowania ruchu oraz stopień samokontroli.

Środki tłumiące pobudzenie (hipotoniczne) – spowalniają siłę psychiczną człowieka. Powodują trudności w przystosowaniu się do warunków zewnętrznych. Prowadzą do wystąpienia chwiejności charakteru. Człowiek traci zainteresowanie tym, co się wokół niego dzieje. Mowa jest nienaturalna.

Środki halucynogenne – zakłócają percepcję (rejestrację) wrażeń, funkcjonowanie zmysłów. Świadomość może być ograniczona lub zupełnie wyłączona. Obserwowane przedmioty należą do rzeczywistości, lecz są zniekształcone. Nastrój człowieka jest podniosły, siła doznań zmysłowych jest większa.

Środki euforiogenne – powodują niczym nieuzasadnione poczucie szczęścia. Człowiek odczuwa ogromne poczucie radości.

Środki ekscytujące – osobowość człowieka poddanego oddziaływaniu środków ekscytujących zmienia się całkowicie. Staje się on zupełnie innym człowiekiem. Przejawia nadmierną pobudliwość, a jego przedsiębiorczość jest niepewna.

Środki pobudzające (dopingujące) – podwyższają wydolność motoryczną i psychomotoryczną. Zwiększa się zdolność przystosowywania do otoczenia oraz wytrzymałość na trudy.

Wspólną cechą tych środków jest przemijające działanie, sprowadzające się do wywołania czasowej niewydolności psychicznej lub fizycznej człowieka¹⁸. W związku z tym, przyjmując za kryterium objawy występujące po wprowadzeniu do organizmu, można podzielić je na środki obezwładniające fizycznie i środki obezwładniające psychicznie. Te pierwsze wywołują zakłócenia czynności psychoruchowych ośrodkowego układu nerwowego, drugie zaś zaburzenia psychiczne.

Środki obezwładniające fizycznie po dostaniu się do organizmu człowieka powodują zaburzenia czynności ruchowych polegające na zwiększeniu napięcia mięśni, upośledzeniu koordynacji ruchów i opóźnieniu refleksu. U zaatakowanej osoby kończyny stają się odrętwiałe, mowa niewyraźna, ruch gałkami ocznymi sprawia trudność, może występować także odruch drapania, śmiechu, biegania tyłem, skręcania części ciała. Objawy takie mogą występować od kilkunastu godzin do kilku dni i są bardzo męczące dla zatrutego. Pewne grupy związków należących do obezwładniających fizycznie powodują występowanie zespołu drażnienia mięśniowego z ruchami mimowolnymi i osłabieniem mięśni oraz z trudnościami utrzymania ciała w pozycji pionowej i utrzymania równowagi w ruchu.

Środki obezwładniające psychicznie mogą wywoływać stany euforii, strachu, zaniku osobowości, iluzji, zaburzenia przestrzenne i czasowe, zaburzenia toku myślowego, gadatliwość, skłonność do zwierzeń, agresji itp. Wykrycie zastosowania środków psychotoksycznych jest trudne, ponieważ najczęściej są bezwonne, bez smaku oraz barwy. Można natomiast skutecznie chronić się przed nimi, wykorzystując maskę przeciwigazową. Usuwanie tych środków z przedmiotów i terenu wymaga specjalistycznego odkażania, splukiwania strumieniem wody, ścierania oraz wytrzepywania odzieży.

Pod względem budowy chemicznej najważniejsze środki psychotoksyczne stosowane jako środki obezwładniające są pochodnymi: kwasu benzyłowego i fenyloglikolowego (benzylany, fenyloglikolany), kwasu lizergowego (LSD-25), tryptaminy (bufotenina, N,N,-dimetylotryptamina, psylocyna, psylocybina, harmina, ibogaina), fenyloalkilamin (amfetamina, meskalina), kannabinoli¹⁹.

Inny sposób klasyfikowania tych środków, np. pod względem chemicznym czy farmakologicznym, jest bardzo trudny ze względu na ich dużą liczbę i różnorodność. Wiąże się to także z ich różnymi właściwościami fizykochemicznymi i toksycznymi.

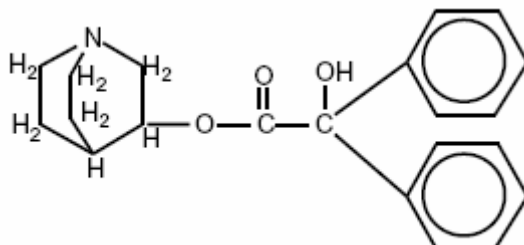
Do znanych i opisanych w literaturze środków obezwładniających, które mogą znaleźć zastosowanie jako środki fizycznego lub psychicznego porażenia, należą m. in.: BZ, LSD-25, psylocybina, meskalina, bufotenina, harmina, kannabinol i kannabidiol, syntetyczne preparaty JB, czyli tzw. związki Abooda, sernyl i tremoryna. Być może

¹⁸ *Zarys toksykologii wojskowej*. Praca zbiorowa. Wydawnictwo MON. Warszawa 1988, s. 118.

¹⁹ *Zarys toksykologii...op.cit.* s. 118.

istnieją również inne, dotychczas niezbrane substancje, które mogą być stosowane do obezwładniania. Wojskowe zastosowanie tych związków obezwładniających pozostaje bowiem w ścisłym związku z rozwojem psychiatrii i farmakologii, który w ostatnich latach jest wyjątkowo dynamiczny.

Ester kwasu difenyloglikolowego - BZ (3-chinuklidynobenzylan) to środek psychotoksyczny, pochodny kwasu benzyłowego.



Od 1961 r. był etatowym bojowym środkiem trującym armii Stanów Zjednoczonych oznaczonym kryptonimem BZ. Kilkrotnie stosowano go w czasie wojny wietnamskiej. Jest to krystaliczna substancja barwy białej, o temperaturze topnienia 462 - 463 K oraz temperaturze wrzenia 595 K. Jest on rozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych. Z kwasami tworzy sole, o zbliżonej toksyczności, dobrze rozpuszczalne w wodzie. W roztworach alkalicznych hydroлізуje. Trwałość termiczna BZ pozwala na stosowanie go w mieszkach termo sublimacyjnych i amunicji chemicznej. Rozpuszczalne w wodzie sole mogą być użyte w celach dywersyjnych.

Do zatrucia dochodzi najczęściej drogą inhalacyjną przy wdychaniu aerozolu. Możliwe jest także zatrucie drogą pokarmową lub wskutek przeniknięcia przez nieuszkodzoną skórę. Substancja BZ łatwo przenika przez barierę krew-mózg i blokuje receptory cholinergiczne w ośrodkowym układzie nerwowym. To działanie antycholinergiczne, podobne do atropiny, leży u podstaw toksycznego działania substancji BZ.

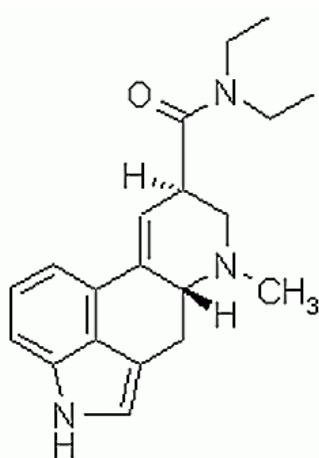
Objawy toksycznego działania BZ są charakterystyczne dla wszystkich benzylanów i fenyloglikolanów. Pojawiają się po ok. 1 godz. i nasilając się trwają od kilku do kilkudziesięciu godzin, w zależności od wchłoniętej dawki. Po przedostaniu się trucizny do ustroju obserwuje się okres utajenia, wynoszący przeciętnie 30—60 minut. Szczyt działania występuje po 4—8 godzinach. Natomiast objawy zatrucia mogą utrzymywać się bardzo długo, nawet do 10 dni.

Początkowo są to: suchość w gardle, rozszerzenie źrenic, suchość i zaczerwienienie skóry, suchość śluzówek, wzrost temperatury ciała, przyspieszenie czynności serca i podwyższenie ciśnienia tętniczego krwi oraz wzmożone tętno. Po ok. 1 godz. następuje rozstrój psychiczny. Silnym halucynacjom towarzyszą zaburzenia mowy, utrata zdolności koncentracji oraz orientacji w czasie i przestrzeni. Intensywne halucynacje (wzrokowe, słuchowe i dotykowe) zupełnie wyłączają człowieka z otaczającej go rzeczywistości i są podłożem urojonych złudzeń i wyobrażeń. Stan ten przypomina schizofrenię. BZ zaliczany jest do grupy psychodysleptyków. W przebiegu zatrucia obserwuje się dezorientację w czasie i przestrzeni, niepokój ruchowy, niekiedy obniżenie nastroju, czasem nadmierną pobudliwość psychoruchową. W okresie ustępowania objawów zatrucia może wystąpić wzmożona senność i osłabienie siły mięśniowej.

Inhalacyjna dawka halucynogenna wynosi 2 mg dla człowieka, $IC_{50} = 110 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$. Toksyczna dawka śmiertelna jest bardzo wysoka: $LC_{50} = 200\,000 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{m}^{-3}$, jednakże zatrucia osób starszych, dzieci i chorych mogą mieć skutek śmiertelny przy mniejszych dawkach.

Leczenie chorego polega na usunięciu z jego zasięgu przedmiotów mogących stwarzać zagrożenie dla życia (broń, ostre przedmioty, leki). Objawy zatrucia ustępują po zastosowaniu Fizostyminy. W zależności od ciężkości zatrucia podaje się 0,5-3 mg Fizostyminy domięśniowo i dawki te powtarza się co 15-120 minut. Pobudzenie psychoruchowe można opanować, podając Relanium lub Luminal. Większość autorów uważa za przeciwwskazane podawanie pochodnych Fenotiazyny²⁰.

LSD-25 - Dietyloamid kwasu lizergowego (niem. *Lisergid Saeure Diaethylamide*)



LSD – 25 jest to alkaloid o silnym psychotoksycznym działaniu. Występuje w znikomych ilościach w sporyszu i roślinach pnących *Rivea Corymboza* i *Ipomea Tricolor* (wilec trójbarwny), z których wydzielana jest do celów leczniczych. Możliwa jest także synteza LSD – 25 na drodze chemicznej.

LSD zostało wyprodukowane po raz pierwszy przez dra Alberta Hoffmana, zatrudnionego w firmie Sandoz w Bazylei, w roku 1938, podczas systematycznych prac badawczych nad pochodnymi alkaloidów sporyszu. Sam związek powstał już w 1938 roku, ale jego halucynogenne własności wyszły na jaw dopiero 5 lat później, podczas powtórnego przeglądu tej grupy związków. Numer 25 w nazwie oznacza, że LSD było 25 z kolei związkiem w serii syntez. Do odkrycia jego psychoaktywnych własności doszło w sposób przypadkowy. Hoffman pracował nad oczyszczeniem uzyskanego produktu, gdy doznał dziwnych wrażeń (zaburzeniach percepcji, halucynacjach i przyspieszeniu biegu myśli).

LSD-25 to krystaliczna substancja, łatwo rozkładająca się przy ogrzewaniu. Nie rozpuszcza się w wodzie. Tworzy sole, które są dobrze rozpuszczalne w wodzie (np. winian). Utleniana lub chlorowana (np. podchlorynami) traci właściwości toksyczne. Rozkład hydrolytyczny LSD - 25 zachodzi dopiero po 1 godzinnym gotowaniu w 7 % roztwo-

²⁰ *Zarys toksykologii... op.cit.* s. 121.

rze wodorotlenku potasowego. Progowa dawka dla ludzi wynosi ok. $3 \cdot 10^4 - 5 \cdot 10^4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Skuteczną dawką wywołującą psychozy jest $2 \cdot 10^3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Zatrucie LSD-25 może nastąpić po przeniknięciu do przewodu pokarmowego, bądź przez drogi oddechowe wskutek wdychania aerozolu. Zaburzenia psychiczne mogą wystąpić po przyjęciu doustnie nawet bardzo małych dawek (25-30 ng). Mechanizm działania toksycznego LSD-25 jest niejasny. W oparciu o szereg prac doświadczalnych wielu autorów wiąże go z działaniem antagonistycznym w stosunku do serotoniny. Inni sugerują, że LSD-25 powoduje zaburzenia metabolizmu katecholamin w ośrodkowym układzie nerwowym, prowadzące do nagromadzenia się adrenochromu - związku o silnym działaniu psychomimetycznym.

Pierwsze objawy w postaci niepokoju, rozstrojenia widzenia, osłabienia uwagi, napadów śmiechu i utrudnienia mowy pojawiają się po ok. 20-30 minutach od zażycia doustnie; maksymalne działanie występuje po ok. 2-3 godzinach. Objawy zatrucia utrzymują się najczęściej do 1 doby, wyjątkowo trwają kilka dni. LSD-25 wywiera bardzo silne działanie na funkcje psychiczne, ruchowe i wegetatywne.

Zaburzenia psychiczne, występujące pod wpływem LSD-25, polegają na zmianach nastroju, zaburzeniach spostrzegawczości, zdolności myślenia i zaburzeniach osobowości (depersonalizacja). Nastroj jest przeważnie euforyczny, mogą jednak występować naprzemienne okresy euforii i depresji. Występują omamy wzrokowe i słuchowe. Rozwijają się zaburzenia poczucia symetrii ciała. Występuje dezorientacja w czasie, osłabienie, utrudnienie koncentracji uwagi, gonitwa myśli, osłabienie krytycyzmu. Wizualne spostrzeżenia są zniekształcone, widziane przedmioty ulegają deformacjom i zmianom barwy. Człowiek poddany jego oddziaływaniu traci poczucie czasu i szybkości. Objawom zaburzeń w sferze psychicznej towarzyszy równocześnie niezborność ruchów, dysartria, drżenie mięśniowe, ruchy atetotyczne kończyn. Ponadto obserwuje się „gęsią skórkę” (wskutek skurczu mięśni poruszających włosy), ślinotok, nudności i wymioty, wzrost temperatury ciała, przyspieszenie oddechu, przyspieszenie czynności serca i wzrost ciśnienia tętniczego krwi.

Halucynacjom wzrokowym towarzyszą również słuchowe, potęgując iluzje. Przebieg halucynacji bywa często bardzo męczący. Mogą pojawić się stany lękowe i manie prześladowcze prowadzące do wrogiego i nieufnego stosunku do otoczenia oraz gwałtownych, gniewnych reakcji. Psychoza osiąga maksimum po 2 - 4 godz. i trwa 5 - 12 godzin. Po ustąpieniu halucynacji pojawia się wzmózona senność. Zatrucie nie pozostawia żadnych skutków, ale nadużywanie LSD prowadzi do narkomanii. Duże dawki są śmiertelne, np. LD_{50} dożylnie dla królika wynosi $0,3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Objawy zatrucia LSD-25 szybko ustępują po podaniu Relanium 5-10 mg domięśniowo. Objawy psychotyczne szybko znosi również Frenquel w dawce 20-30 mg²¹.

LSD - syntetyczne i już nieco poznane - odegrało także rolę w wojnie wywiadów. W roku 1942 generał William Donovan, szef Office of Strategic Services (OSS) - instytucji wywiadowczej po wojnie przemianowanej na CIA, rozpoczął ściśle tajny program badawczy. Miał on na celu znalezienie uniwersalnego „serum prawdy”, czyli środka farmakologicznego znoszącego psychiczne blokady i ułatwiającego wydobywanie tajemnic z opornych więźniów. CIA eksperymentowało z wieloma substancjami psycho-

²¹ Zarys toksykologii... op.cit. s.120.

aktywnymi, by wymienić znane wcześniej: meskalinę, marihuanę, kokainę, barbiturany i wiele innych. W październiku 1951 roku padła kolej na LSD. Mimo że początkowe wyniki wyglądały na bardzo obiecujące, później okazało się, że LSD nie spełnia pokładanych w nim oczekiwań, gdyż nie prowadzi do całkowitego ubezwłasnowolnienia przesłuchiwanego, a nawet wprost przeciwnie. Odkryto, że LSD świadomie zażyte może działać jako „anty-serum”, czyli środek pozwalający na zmylenie przeciwnika nawet, gdy poda on więzionemu inne środki farmakologiczne. Jak się później okazało, psychiatrzy CIA popełniali błąd, wierząc, że LSD zawsze i na każdego będzie działać tak samo. Podobne badania z użyciem LSD prowadzili równocześnie Rosjanie i Chińczycy, choć niewiele wiadomo na ten temat.

Amerykanie badali również możliwość stosowania LSD-25 jako broni chemicznej, na dużą skalę - w pociskach, rozpylane z samolotów itp., bądź do sabotażu - np. skażenia źródeł wody pitnej. LSD byłoby bronią humanitarną nie powodującą śmierci lub kalectwa, lecz jedynie czasowe wyłączenie z walki. Jednak prawdopodobnie nie jest możliwe wprowadzenie LSD do sieci wodociągowej, bo zostałoby ono unieszkodliwione wskutek chlorowania wody.

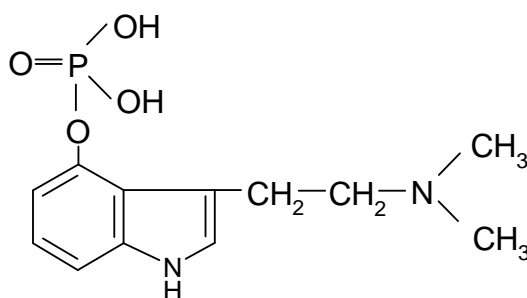
W roku 1953 CIA nabyła od firmy Sandoz 10 kilogramów LSD, po czym podjęła zakończone powodzeniem próby złamania metody syntezy tego związku (do tej pory była ona tajemnicą szwajcarskiej firmy).

Nieco później, na przełomie lat 50 i 60 amerykańskie Biuro ds. Żywności i Leków zezwoliło na stosowanie LSD-25 (oraz innych psychodelików) w ramach eksperymentów medycznych. Psychodeliki nie były dostępne w publicznym obrocie, lecz nie były także objęte prohibicją. LSD miało zastosowanie jako środek pozwalający wywoływać kontrolowane psychozy w celach eksperymentalnych oraz jako skuteczny lek wspomagający psychoanalizę. W tym drugim przypadku LSD miało na celu złagodzenie stresów i obsesji oraz polepszenie kontaktu lekarza z pacjentem. Początkową dawkę 25 µg LSD-25 zwiększano, aż do uzyskania optymalnych efektów, a kolejne sesje odbywały się w odstępach tygodniowych. Stosowano także wyższe dawki, w przypadkach niektórych psychoz oraz alkoholizmu.

W Europie, w przeciwieństwie do Stanów Zjednoczonych, nie zaprzestano całkowicie badań nad psychodelikami, głównie pod kątem zastosowań terapeutycznych oraz poznawczych. Prowadzi się je do dziś m.in. na Uniwersytetach w Leyden, Gottingen, Brnie oraz Pradze. Szwajcarskie Biuro Leków i Narkotyków zezwoliło na używanie LSD, psylocybiny, meskalin i MDMA lekarzom prowadzącym prywatne praktyki.

Psylocybina

Psylocybina jest aktywnym składnikiem grzyba *Psilocybe mexicana*.



Ma postać białej krystalicznej substancji. Jej moc można określić jako pośrednią między meskaliną a LSD. Jest najgwałtowniej działającym halucynogenem. Objawy psychozy występują zwykle po dawce 4-10 mg doustnie. Reakcja następuje po ok. 15 minutach od chwili spożycia. Największe natężenie doznań występuje po około 90 minutach. Skutkuje od 5 do 6 godzin. Nie odnotowano tolerancji ani fizycznego uzależnienia od tej substancji.

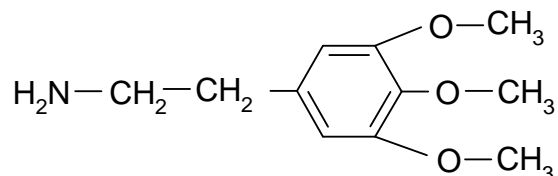
Psylocybinę uzyskuje się w wyniku syntezy chemicznej lub wyizolowania bezpośrednio z grzybów *Psilocybe*, które odgrywały główną rolę we wróżbiarstwie i obrzędach magicznych starożytnych Azteków. Ich spożywanie stanowiło podstawę kultu religijnego. Uważano je za święte i nazywano „ciałem bożym” (*teonactl*). Kult grzybów halucynogennych (*Psilocybe mexicana*) jest nadal mocno zakorzeniony w narodowej tradycji Indian meksykańskich.

Najpowszechniejsze są dwa gatunki - *Psilocybe semilanceata* i *Psilocybe cubensis*. Kilka lat temu zaobserwowano wyraźny wzrost spożycia tych wysoce psychoaktywnych grzybów (świeżych i suszonych owocników). Zawarte w nich substancje są w wieku państwach objęte kontrolą.

Psilocybe semilanceata, czyli tzw. czapka wolności, jest najbardziej rozpowszechnionym grzybem zawierającym psylocybinę. Rośnie rzadko lub gęsto rozsiany w bogatej glebie, trawie, na polach w pobliżu farm i na dobrze nawożonych pastwiskach i łąkach m.in. w północnej i środkowej Europie, Ameryce Północnej, na terenach byłego Związku Radzieckiego i w Australii.

Meskalina

Meskalina, pochodna fenyloetyloaminy, jest podstawowym alkaloidem psychotropowym występującym w kaktusie *peyotle* (*Anhalonium levinii*).



Stanowi ona 30 % wszystkich alkaloidów obecnych w tej roślinie. Jej zawartość w kaktusie waha się od 0,5 do 1,5 %.

Meskalina jest typową substancją halucynogenną, ok. dwukrotnie słabszą niż LSD. Działa uspokajająco, wywołuje jednocześnie halucynacje związane z otaczającą rzeczywistością, które są silniejsze przy zamkniętych oczach i w ciemności. Zażywa się ją doustnie, pali, bądź wstrzykuje. Objawy psychozy występują najczęściej po przyjęciu 0,4 – 0,7 g. Nie odnotowano tolerancji lub uzależnienia fizycznego.

Meskalinę można łatwo uzyskać w procesie syntezy. W nielegalnym obrocie w Stanach Zjednoczonych i Europie pojawia się głównie jako siarczan lub chlorowodorek. Gałka meskalinowa, przypominająca wyglądem dysk, jest wysuszoną, brązową szczytową częścią kaktusa. *Lophophora williamsii*. Gałki owe są najczęściej spotykaną postacią meskalinę na nielegalnym rynku narkotykowym.

Kaktus *peyotle*, dostarczał halucynogenów niezbędnych w obrzędach. Również dziś pewne plemiona północnego Meksyku i niektóre grupy tubylcze w Ameryce Północnej traktują go jako element rytualny.

Substancje biologiczne

Prowadzone są badania nad wykorzystaniem mikroorganizmów, które mogą być poddawane modyfikacjom genetycznym, w wyniku których można uzyskać określoną aktywność wobec różnorodnych materiałów stosowanych w technice wojskowej. Patogeny żywiące się metalami i substancjami użytymi do produkcji wyposażenia wojskowego mogą obezwładnić pododdziały, w stosunku do których zostały użyte. Mikroorganizmy niszczące gumę są w stanie uszkodzić urządzenia i sprzęt posiadający elementy zawierające ją w swoim składzie (np. uszczelki). Samochody i wozy bojowe utracą możliwość poruszania się na oponach, które uległy uszkodzeniu, a żołnierze pozbawieni podeszew w butach stracą wartość bojową.

Bierze się pod uwagę możliwość opracowania mikroorganizmów żywiących się węglowodorami, metalami (miedzią, złotem) i pewnymi związkami chemicznymi (np. arsenkiem galu, który jest składnikiem obwodów scalonych współczesnych komputerów)²². Człowiek lub pojazd, który nieopatrznie znajdzie się na terenie zabezpieczonym taką substancją, zostanie skutecznie unieruchomiony na kilka godzin.

„Zaatakowanie” przez mikroby techniki wojskowej wykorzystującej tego typu związki może spowodować, iż stanie się ona zupełnie bezużyteczna, a tym samym uniemożliwi łączność i sprawne dowodzenie walczącymi pododdziałami.

Zagrożenia współczesnego świata determinują konieczność zmian w koncepcjach użycia sił zbrojnych. Zadania jakie współcześnie stoją przed siłami zbrojnymi obligują je do poszukiwania nowych sposobów zdobywania przewagi nad stroną przeciwną, nie tyle poprzez zabicie go, ale poprzez obezwładnienie i zmuszenie do kapitulacji. Biorąc pod uwagę delikatność i złożoność misji do wykonania przez wojsko w obecnych i perspektywicznych uwarunkowaniach, systemy broni i technologii nieśmiercionośnych (nieletalnych) odgrywać będą coraz większą rolę.

Systemy broni nieśmiercionośnej są swoistą opcją możliwą do użycia pomiędzy dyplomacją, a wykorzystaniem sił konwencjonalnych. Zapewniają duże możliwości likwidowaniu narastających sytuacji kryzysowych, jednocześnie są bardzo skuteczne we wspomaganie sankcji ekonomicznych i wysiłków dyplomatów. Wykorzystanie broni obezwładniającej jest najskuteczniejsze, gdy stanowi ona element synergicznej strategii. Strategia użycia tej broni musi być ściśle koordynowana i wprowadzana w życie z odpowiednimi wysiłkami ekonomicznymi i politycznymi. Połączony wysiłek stanowi istotne i wiarygodne narzędzie osiągnięcia celów politycznych bez narastania ryzyka wejścia państwa w typową wojnę konwencjonalną.

Wśród wspomnianych systemów substancje chemiczne i biologiczne stanowią bardzo znaczną grupę środków umożliwiających obezwładnienie przeciwnika. Wiele z nich jest stosowanych od dawna przez policję i formacje porządkowe. Istniejące prawo międzynarodowe (konwencja o zakazie produkcji i stosowania broni chemicznej)

²² Zwyciężyć a nie zabić. Focus Nr 7 z 2006r., s.73.

zabrania m.in. stosowania chemicznych środków policyjnych na polu walki. Autorzy programu rozwoju broni nieśmiertelnych udowadniają, iż nie narusza on postanowień konwencji, natomiast jego przeciwnicy dowodzą, że tzw. broń niezabijająca w wielu przypadkach doprowadziła do śmierci osób poddanych jej oddziaływaniu²³. Z pewnością prowadzony spór potrwa jeszcze długo i nie zakończy się z chwilą wprowadzenia środków nieśmiertelnych na wyposażenie wielu armii.

Program realizowany w Stanach Zjednoczonych i państwach NATO ma być wdrożony w 2020 roku. Dziś wiadomo, że prace trwają „pełną parą”, a szczegóły owiane są tajemnicą, choć o niektórych rodzajach broni już nieco wiadomo. Z pewnością w najbliższych latach zostanie ujawnionych więcej szczegółów, a legalność wprowadzanych rozwiązań zweryfikowana.

²³ B.H. Rosenberg, M.L. Wheelis, *In this new age, there's no such thing as a "nonlethal" weapon*. Los Angeles Time, 09 Dec 2002, www.philly.com/mld/inquirer/news/editorial/4697407.htm