

Katedra i Klinika Neurologii. Akademia Medyczna w Lublinie  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Wiesław Kawiak

Teresa KAZALSKA, Teresa GUSTYN

### **Analiza zaburzeń neuropsychologicznych występujących w toksycznym uszkodzeniu mózgu wskutek zatrucia tlenkiem węgla**

The Analysis of Neuropsychological Disorders Occurring in Toxic Brain Damage Resulting from Carbon Monoxide Intoxication

Tlenek węgla jest gazem bardzo trującym. Łączy się z hemoglobina, wytwarzając karboksyhemoglobinę, i upośledza zaopatrzenie tkanek w tlen. Blokuję również enzymy tkankowe i hamuje procesy oddychania tkankowego (2, 11).

Zatrucia tlenkiem węgla są najczęściej samobójcze lub wypadkowe. W ostrym, śmiertelnym zatruciu stwierdza się obrzęk mózgu, przekrwienie i drobne, rozsiane wybroczyny. Przy dłuższym przeżyciu występują w mózgu zmiany wsteczne komórek nerwowych i ogniska martwicy. Zmiany te spotykamy w jądrach podstawnych, istocie białej półkul, w gałce błędej, w korze mózdzku i w rdzeniu kręgowym. Często stwierdza się rozsiane ogniska demielinizacji, zwłaszcza u osób po początkowo pozornym zdrowieniu (5, 6, 11).

Lekkie zatrucie tlenkiem węgla powoduje: bóle głowy, nudności, wymioty, ogólne osłabienie. W ciężkich zatruciach rozwija się stan głębokiej śpiączki. Charakterystyczna jest zmienność szerokości źrenic, może być stan odmóżdzeniowy, arefleksja, objawy oponowe, drgawki. Na ogół ciężkie początkowo objawy nie są trwale i stopniowo ustępują, natomiast późne następstwa neurologiczne mogą być trwałe. W  $\frac{2}{3}$  przypadków bezpośrednio po ustąpieniu ostrych objawów zatrucia występują zaburzenia neurologiczne i psychiczne, a w  $\frac{1}{3}$  przypadków – dopiero po 10–15 dniach (2, 4, 5, 6, 11). Po zatruciu tlenkiem węgla występują najczęściej trzy zespoły neuropsychologiczne:

1. Zespół amnestyczny z niepamięcią wsteczną różnego stopnia.
2. Stan przygnębienia, często łączący się ze stanem amnestycznym i ze stanami lękowymi.
3. Katatonia.

Zatrucie tlenkiem węgla powoduje różne szkody w ośrodkowym i obwodowym układzie nerwowym: wystąpić mogą cechy uszkodzenia nerwów obwodowych (polineuropatie, mononeuropatie), niedowłady lub porażenia połowicze, zespoły objawów odpowiadające wielogniskowemu uszkodzeniu CUN, zespół mózdkowy, rzekomonerwicowy, rzekomomenierowski, zespoły afatyczne, agnostyczne, uszkodzenia rdzenia, padaczka (5, 6, 11).

Spośród zespołów neurologicznych najczęstszą trwałą pozostałością po zatruciu tlenkiem węgla jest parkinsonizm, różniący się od choroby Parkinsona nieobecnością drżenia, z częstym współistnieniem otępienia o nie postępującej ewolucji. W łagodnych przypadkach objawy parkinsonizmu mogą się cofać. Inne objawy neurologiczne mogą podlegać regresji lub całkowitemu ustąpieniu. Tylko zespół amnestyczny jest trwały (3, 6, 11).

Ponieważ w piśmiennictwie nie znalazłyśmy doniesienia na temat ewolucji zaburzeń neuropsychologicznych występujących u pacjentów zatrutych tlenkiem węgla, przeto pragniemy przedstawić własne ustalenia dokonane w tym zakresie u 2 pacjentek. Oceny neuropsychologicznej dokonano opierając się na wynikach wybranych prób z baterii testowej Łuria-Nebraska.

## OPIS PRZYPADKÓW

### I

Pacjentka D. J. lat 16, uczennica liceum ekonomicznego, przeniesiona do kliniki ze szpitala rejonowego w miejscu zamieszkania z powodu zaburzenia przytomności i napadu drgawkowego, który wystąpił w kilka godzin po przyjęciu do terenowego szpitala. Okoliczności zachorowania (chorą znaleziono nieprzytomną w łazience, w której był odkręcony kurek gazowy) sugerowały możliwość zatrucia tlenkiem węgla, co zostało potwierdzone po przyjęciu do kliniki neurologii na podstawie wykazania obecności tlenkowęgłowej hemoglobiny o stężeniu 4% (badanie wykonano po 26 godz. od zatrucia).

W dniu przyjęcia chora znajdowała się w śpiączce, reagowała na głos otwieraniem oczu, okresami stawała się niespokojna, zrywała się, gwałtownie zmieniała pozycję ciała, krzyczała, płakała, ale nie spełniała poleceń. W kończynach dolnych napięcie mięśni było podwyższone typu plastycznego, odruchy głębokie były bardzo żywe, obustronnie stwierdzono objaw Babińskiego.

Badania dodatkowe: EEG — zapis prawidłowy. TK głowy — prawidłowe. Płyn mózgowo-rdzeniowy — bez zmian. Kontrolne badanie hemoglobiny tlenkowęgłowej we krwi nie wykazało jej obecności. OB 32/50.

Po tygodniu stan świadomości uległ poprawie, stwierdzono objawy zespołu pozapiramidowego, które po następnych 2 tygodniach wycofały się. Utrzymywało się nadal przynglenie świadomości.

Ponieważ zaburzenie świadomości trwało ok. 3 tygodni, dlatego w tym czasie nie była możliwa pełna ocena poszczególnych funkcji poznawczych.

Pierwsze badanie neuropsychologiczne zostało przeprowadzone po upływie miesiąca od momentu hospitalizacji.

W badaniu stwierdzono niepełną orientację w czasie, wynikającą ze znacznego zaburzenia świeżej pamięci. Chora miała trudności w zapamiętywaniu i odtwarzaniu zarówno izolowanych bodźców słownych, jak i zorganizowanego logicznie materiału werbalnego, przy czym ujawniały się tendencje do konfabulacji. Wykazano również znaczne zaburzenia orientacji przestrzennej wyrażające się zarówno w różnicowaniu stron lewej i prawej w zakresie własnego ciała, jak i w braku orientacji w układzie współrzędnych płaszczyzny (zaburzenie gnozji zegarowej, w orientacji na mapie). Zaburzenia orientacji przestrzennej

ujawniły się również w sferze ruchowej w postaci apraksji konstrukcyjnej i apraksji pozy. Ponadto u pacjentki stwierdzono zaburzenie gnozi dotykowej w postaci dermoleksji i stereognozji (obustronnie), trudności w odtwarzaniu złożonych struktur rytmicznych z tendencją do perseweracji oraz trudności w rozpoznawaniu figur zamaskowanych. W badaniu obserwowano aleksję werbalną i zaburzenie czynności pisania wynikające raczej z małej sprawności ruchowej (polekowe wzmoczone napięcie mięśni, brak zborności).

W czynności mowy ujawniły się znaczne trudności w aktualizowaniu nazw przedmiotów i rozumieniu złożonych struktur logiczno-gramatycznych jako cechy dysfazji semantycznej.

W sferze intelektualnej charakterystyczne były zaburzenia myślenia przyczynowo-skutkowego, abstrakcyjnego i dyskursywnego, obejmującego całkowite zaburzenie czynności liczenia. Stwierdzono znaczne trudności w utrzymaniu uwagi dowolnej ze znaczną podatnością reakcji na bodźce uboczne. Pozostawało to w związku z nieco wzmocnionym pobudzeniem psychoruchowym.

W sferze emocjonalnej obserwowano podwyższenie nastroju z zaburzeniem dystansu i z obniżeniem samokrytycyzmu.

Powtórne badanie neuropsychologiczne wykonane po upływie miesiąca od poprzedniego wykazało poprawę w zakresie poszczególnych funkcji poznawczych.

Całkowicie ustąpiły zaburzenia gnozi wzrokowej, dotykowej, zaburzenie czynności czytania i pisania oraz praksji pozy.

Wyraźna poprawa nastąpiła w zakresie świeżej pamięci i utrzymaniu dowolnej uwagi. Pacjentka ujawniała jedynie trudności przy zapamiętywaniu i odtwarzaniu większej liczby nie powiązanych ze sobą bodźców słownych, natomiast była w stanie prawidłowo zapamiętać logicznie powiązany materiał werbalny.

Wycofały się w większości również objawy dysfazji semantycznej: tylko sporadycznie występowały trudności w nazywaniu niektórych przedmiotów, chociaż nadal utrzymywało się utrudnienie w rozumieniu bardziej złożonych struktur gramatyczno-logicznych.

Myślenie logiczne i przyczynowo-skutkowe przebiegało prawidłowo, uległo również poprawie myślenie abstrakcyjne. Natomiast nadal ujawniało się zaburzenie myślenia dyskursywnego w powiązaniu ze znacznymi trudnościami w czynności liczenia i orientacji przestrzennej.

W kontrolnym badaniu nie stwierdzono zaburzeń emocjonalnych. Nastrój pacjentki był wyrównany i adekwatny. Ustąpiły też zaburzenia krytycyzmu.

przyjęciem do kliniki przez okres 5 dni przebywała w oddziale toksykologicznym w Lublinie z powodu przypadkowego zatrucia tlenkiem węgla (znaleziona nieprzytomna w łazience z piecykiem gazowym).

W dniu przyjęcia: świadomość pacjentki nieznacznie przymglona, pacjentka leżąca, kontakt słowny utrudniony przez liczne luki pamięciowe, znaczne drżenie zamiarowe, liczne ruchy mimowolne głowy przy zmianach pozycji oraz w trakcie badania. Zaznaczone objawy oponowe, nieco wzmożone napięcie mięśniowe w kończynach górnych, wyraźnie podwyższone w dolnych, odruchy głębokie żywe, równe, odruchy patologiczne nieobecne.

Laboratoryjne badania dodatkowe w normie. Poziom hemoglobiny tlenkowej wykonany podczas pobytu w klinice (po 8 dniach od zatrucia) był w normie.

U pacjentki uzyskano szybką poprawę stanu somatycznego, funkcje ruchowe i napięcie mięśniowe uległy normalizacji, tylko chód był na nieco szerszej podstawie. Po 3 tygodniach pobytu w klinice została wypisana do domu w stanie wyraźnej poprawy.

Z przyczyn technicznych oraz z powodu utrzymującego się początkowo przymglenia świadomości, badanie neuropsychologiczne zostało przeprowadzone po upływie 2 tygodni od hospitalizacji.

W badaniu stwierdzono znaczne zaburzenia świeżej pamięci dotyczące zapamiętywania i odtwarzania zarówno izolowanych bodźców słownych, jak i powiązanego logicznie materiału werbalnego z charakterystyczną inaktywnością bodźców mnemoniczych. Orientacja w czasie była prawidłowa. Wykazano znaczne zaburzenie orientacji przestrzennej przejawiające się zarówno w zakresie różnicowania stron własnego ciała, jak i w braku orientacji w układzie współrzędnych płaszczyzny (zaburzenie gnozi zegarowej). W sferze ruchowej powyższe zaburzenia manifestowały się w postaci trudności w zakresie praksi konstrukcyjnej i praksi pozy.

Ponadto stwierdzono trudności w odtwarzaniu złożonych struktur rytmicznych oraz rozpoznawaniu figur zamaskowanych, zaburzenie myślenia abstrakcyjnego i dyskursywnego w postaci znacznych nieprawidłowości w czynności liczenia.

W zakresie mowy wykazano niewielkiego stopnia trudności w aktualizacji nazw przedmiotów i rozumienia złożonych struktur logiczno-gramatycznych jako objawy dysfazji semantycznej.

W kontrolnym badaniu neuropsychologicznym, przeprowadzonym po upływie miesiąca od poprzedniego, stwierdzono poprawę w zakresie poszczególnych funkcji poznawczych.

Całkowicie ustąpiły zaburzenia w zakresie gnozi wzrokowej, praksi konstrukcyjnej i praksi pozy. Z objawów dysfazji semantycznej pozostały jedynie niewielkie trudności rozumienia bardziej złożonych struktur logiczno-gramatycznych.

Poprawie uległa orientacja przestrzenna: cofnęły się trudności dotyczące różnicowania stron, natomiast orientacja w układzie współrzędnych płaszczyzny była nadal niepełna (agnozja zegarowa). Wystąpiła również poprawa w sferze myślenia abstrakcyjnego. Natomiast nadal utrzymywało się zaburzenie myślenia dyskursywnego związane ze znacznymi trudnościami w wykonywaniu działań arytmetycznych.

Na tym samym poziomie pozostały zaburzenia świeżej pamięci z cechami inaktywności oraz z podwyższeniem hamowania śladów pamięciowych przez bodźce uboczne. Przy odtwarzaniu logicznie powiązanego materiału słownego pojawiły się kontaminacje. Obserwowano również zwolnione tempo procesów psychicznych związane z ogólnym spowolnieniem psychoruchowym.

### OMÓWIENIE

Porównując wyniki badań neuropsychologicznych 2 pacjentek ustalono, że większość zaburzeń dotyczyła tych samych funkcji psychicznych, a mianowicie: funkcji pamięci, orientacji przestrzennej, myślenia abstrakcyjnego i dyskursywnego, gnozji wzrokowej, prakcji pozy i prakcji konstrukcyjnej oraz werbalnego porozumiewania się o charakterze dysfazji. Różnice stwierdzone w zakresie niektórych dysfunkcji występujących u 2 pacjentek dotyczyły jedynie stopnia nasilenia objawów. Wydaje się, że głębokość zaburzeń funkcji poznawczych zależy nie tylko od stężenia tlenu we krwi, ale także, a może w większym stopniu, od dojrzałości struktur korowych mózgu. U 16-letniej pacjentki stwierdzono znacznie głębsze zaburzenia wyższych czynności nerwowych, również zdecydowanie dłużej utrzymywały się zaburzenia świadomości i były wyrażone w znacznie większym stopniu.

Większość zaburzeń wyższych czynności nerwowych stwierdzonych u 2 pacjentek można sprowadzić do jednego głównego patomechanizmu, jakim jest zaburzenie syntez jednoczesnych (symultatywnych). Zaburzenie syntez jednoczesnych wiąże się lokalizacyjnie z uszkodzeniem trzeciorzędowej, ciemieniowo-skroniowo-potylicznej okolicy kory mózgowej. Jest to strefa obejmująca środkowe pola analizatora wzrokowego, słuchowego, dotykowego i skórno-kinestetycznego (7). Zaburzenie syntez jednoczesnych w zakresie gnozji wzrokowej, polegające na trudnościach w spostrzeganiu wielu elementów jednocześnie, może być wyrażone nieprawidłowym rozpoznawaniem figur, cyfr, liter czy słów. W badaniu manifestuje się to zaburzeniem spostrzegania wzrokowego obiektów złożonych, zaburzeniem czynności czytania, pisania lub liczenia.

Zaburzenie jednoczesnej syntezy przestrzennej może wpływać na niewłaściwe spostrzeganie stosunków i schematów przestrzennych, powodując zaburzenia w orientacji przestrzennej i wykonywaniu operacji arytmetycznych. Ponadto może powodować trudności w organizacji ruchów i działań w przestrzeni, co manifestuje się zaburzeniem prakcji konstrukcyjnej i prakcji pozy.

Natomiast zaburzenie złożonej, jednoczesnej syntezy schematów logiczno-gramatycznych manifestuje się objawami afazji semantycznej.

Zaburzenie syntez jednoczesnych może również być podłożem wystąpienia trudności w realizowaniu operacji intelektualnych, mimo że myślenie, jako czynność potencjalna, jest zachowane.

W zakresie tempa wycofywania się zaburzeń nie obserwowano istotnych różnic u badanych 2 pacjentek. Większość zaburzonych funkcji uległa całkowitej lub częściowej poprawie. Natomiast przetrwały niemal na tym samym poziomie zaburzenia świeżej pamięci, orientacji przestrzennej i myślenia dyskursywnego z typowymi trudnościami w zakresie wykonywania działań arytmetycznych.

Biorąc pod uwagę globalną poprawę w zakresie zaburzeń wyższych czynności korowych, zwrócono uwagę na różnicę między pacjentkami na korzyść starszej z nich, u której nastąpiła całkowita regresja większości zaburzeń, podczas gdy u młodszej stwierdzono tylko częściową poprawę. Spostrzeżenie to koresponduje z wcześniej ustalonym stwierdzeniem własnym, że zaburzenia funkcji somatycznych występujące po zatruciu tlenkiem węgla ustępują szybciej i w większym stopniu u osób w średnim i późniejszym wieku.

### Wnioski

1. Wydaje się, że czas trwania i stopień zaburzeń stanu świadomości u chorych zatrutych tlenkiem węgla ma znaczenie dla poziomu dysfunkcji wyższych czynności psychicznych. Długotrwałemu i znacznemu zaburzeniu świadomości towarzyszy większe nasilenie tych dysfunkcji.

2. Wydaje się, że wiek ludzi zatrutych tlenkiem węgla może mieć istotne znaczenie dla głębokości zaburzeń wyższych procesów psychicznych i szybkości ich wycofywania się. Niższy wiek może predysponować do wystąpienia objawów bardziej nasilonych i trudniej wycofujących się.

3. Obserwowany w 2 przypadkach podobny obraz zaburzeń może sugerować typowość tych objawów dla zatrucia tlenkiem węgla. Wniosek ten wymaga jednak sprawdzenia w badaniach przeprowadzonych na statystycznie reprezentatywnej grupie chorych.

### PIŚMIENNICTWO

1. Dąbrowski S., Jaroszyński J., Pużyński S.: *Psychiatria*. PZWL, Warszawa 1988.
2. Dreisbach R. H.: *Vademecum zatruc*. PZWL, Warszawa 1982.
3. Głowacki B., Grudziński B., Waclawik P.: Ostre zaburzenia naczyniowe mózgu po zatruciu CO. *Przegl. Lek.* 14 (10), 306, 1958.
4. Hausmanowa-Petrusewicz I.: *Leczenie chorób układu nerwowego*. PZWL, Warszawa 1983.
5. Herman E. J.: *Diagnostyka chorób układu nerwowego*. PZWL, Warszawa 1974.
6. Jakimowicz W.: *Neurologia kliniczna*. PZWL, Warszawa 1961.

7. Łuria A. R.: Podstawy neuropsychologii. PZWL, Warszawa 1976.
8. Puchowski B.: O zatruciu tlenkiem węgla. Med. Pracy 1, 10, 1949.
9. Prusiński A.: Podstawy neurologii klinicznej. PZWL, Warszawa 1989.
10. Rusiecki W., Kubikowski P.: Toksykologia współczesna. PZWL, Warszawa 1969.
11. Wald I., Członkowska A.: Neurologia kliniczna. PZWL, Warszawa 1987.

Otrzymano 1995.07.28.

#### SUMMARY

Observation of two patients treated in the Neurological Department of the Medical Academy in Lublin was carried out because of carbon monoxide intoxication. The analysis of somatic and neuropsychological signs was performed. Neuropsychological examinations were performed twice for estimation of disorders of higher nervous functions. The first examination took place one month after intoxication and the second one after the following next month. In both patients there was observed the impairment of some cognitive functions such as: memory, space orientation, abstract and discursive thinking, visual gnosis, manual praxis, three-dimensional praxis and dysphasia.

