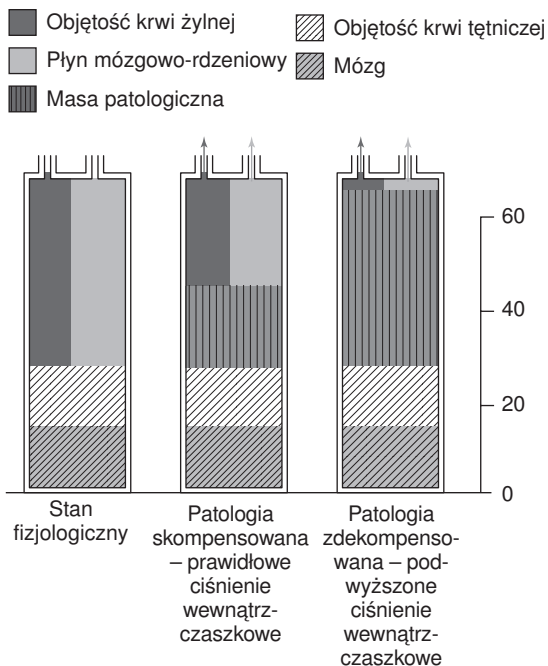


---

# 15 Postępowanie przy podwyższonym ciśnieniu śródczaszkowym

*David Seder, Stephan A. Mayer,  
Jennifer A. Frontera*

Jama czaszki ma ustaloną objętość, na którą składa się miąższ mózgu (80% lub ok. 1200 ml), krew (10% lub ok. 150 ml) oraz płyn mózgowo-rdzeniowy (10% lub ok. 150 ml produkowany z szybkością 20 ml/h lub 500 ml/dobę). Ponieważ objętość jamy czaszki jest stała, kiedy dodatkowa masa obciąża skromne możliwości buforowania tworzone przez przepływ płynu mózgowo-rdzeniowego (CSF – cerebro-spinal fluid) i krwi żyłnej poza czaszkę, wzrasta ciśnienie śródczaszkowe (ICP – intracranial pressure) (rycina 15.1 i 15.2). Ciśnienie i objętość są powiązane kompensacją ( $\Delta$  objętości/ $\Delta$  ciśnienia). W układach nieskompensowanych niewielka zmiana objętości powoduje wykładniczo zmianę ciśnienia. Uszkodzenie neuronalne następuje na skutek zmniejszonego przepływu mózgowego (CBF – cerebral blood flow) powodującego niedokrwienie na skutek zaburzenia mózgowego ciśnienia perfuzyjnego (CPP – cerebral perfusion pressure) lub na skutek bezpośredniego ucisku tkanek, gdy mózg przemieszcza się zgodnie z gradientem ciśnień i ulega wgłobieniu między zamkniętymi kompartamentami (rycina 15.3). Etiologia wzmożonego ciśnienia śródczaszkowego omówiona została w tabeli 15.1. Wzmożone ciśnienie śródczaszkowe jest medycznym i chirurgicznym stanem nagłym, w którym przez szybką interwencję można uniknąć nieodwracalnego uszkodzenia mózgu lub śmierci.



**Rycina 15.1.** Kompensacja ciśnienia śródczaszkowego (ICP). W warunkach normalnych jama czaszki zawiera mózg, krew tętniczą i żylną oraz płyn mózgowo-rdzeniowy (CSF). W razie obecności masy patologicznej wypływ krwi żyłnej i CSF pozwala na kompensację ICP. Jeśli masa patologiczna jest zbyt duża, ICP wzrasta.

### Przypadek

Dotychczas zdrowa 35-letnia kobieta w 34. tygodniu ciąży w stanie przedrzucawkowym oraz z hemolizą, podniesionym stężeniem transaminaz i obniżonym stężeniem płytek krwi (zespół HELLP – hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count) została przyjęta do szpitala, gdzie rozwiązano ciążę w trybie pilnym. Uskarża się na silny ból głowy oraz wymioty. Tomografia komputerowa (CT – computed tomography) mózgu wykazuje rozlany obrzęk mózgu. Założono cewnik do monitorowania ciśnienia śródczaszkowego. Początkowe ciśnienie śródczaszkowe wynosi 38 mmHg, a ciśnienie perfuzyjne mózgu 55 mmHg.

**Pytania:**

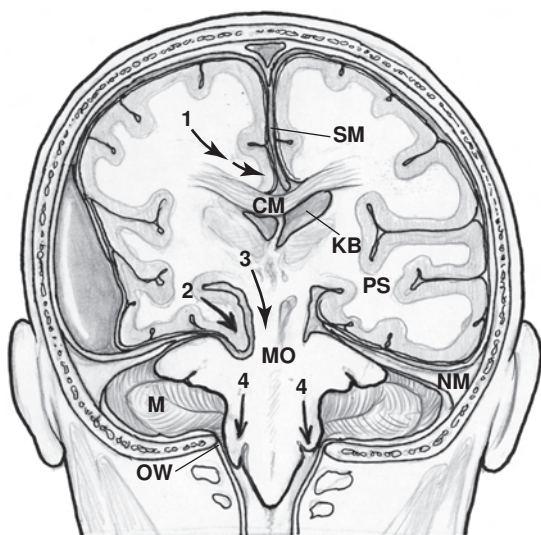
- Czy dane hemodynamiczne są wiarygodne? Upewnij się, że cewnik monitorujący ciśnienie śródczaszkowe oraz cewnik dotętniczy są umiejscowione na właściwym poziomie i wyzerowane. Odczyt ciśnienia śródczaszkowego powinien wykazywać fizjologiczne falowanie, a ciśnienie perfuzyjne mózgu powinno być wyliczone z cewnika dotętniczego umiejscowionego na poziomie otworu Monrogo (skrawek ucha) wykazującego wiarygodny zapis ciśnienia tętniczego. Ciśnienie śródczaszkowe rośnie przy kaszlu i przy obniżeniu głowy u leżącego pacjenta.
- Jaki jest stan neurologiczny pacjenta?
- Jaki mechanizm spowodował nagły wzrost ciśnienia śródczaszkowego?

**Działania doraźne:**

- Udrożnić drogi oddechowe, kontrolować oddychanie i krążenie (ABC – airway, breathing, circulation). Oceń wskazania do intubacji pacjenta. Jeśli pacjent ma zaburzenia świadomości i nie może właściwie chronić drożności dróg oddechowych, powinien zostać zaintubowany natychmiast. Podczas intubacji pacjenta ze wzmożonym ciśnieniem śródczaszkowym należy podać mu środki zapobiegające wywołaniu kaszlu i pobudzenia podczas zabiegu. Lidokaina 1% w dawce 1 ml/kg mc. *iv.* znosi odruch kaszlowy, może obniżyć zapotrzebowanie mózgu na tlen, redukuje skurcz oskrzeli i powinna być stosowana w premedykacji oprócz standardowych środków podawanych przed intubacją (patrz rozdział 16).
- Unieść wezgłowie łóżka o 30–45°, utrzymywać głowę w linii prostej w celu poprawy drenażu żylnego.
- Leczyć ból i pobudzenie.
- Zlecić mannitol 20% 1,0 do 1,5 g/kg mc. w szybkim wlewie *iv.* lub hipertoniczny 23% roztwór NaCl 30 ml co 10–20 min podawany przez kontakt centralny.
- Zastosować hiperwentylację do poziomu  $p\text{CO}_2 \sim 30$  mmHg (na krótki czas i tylko przy zagrażającym wklonowaniu). Jeśli pacjent znajduje się w stanie ostrego wklonowania, odłączyć go od respi-

ratora i wentylować workiem samorozprężalnym przez rurkę dotchawiczą w celu szybkiego uzyskania efektu hiperwentylacji.

- Zlecić TK głowy bez kontrastu.
- Zlecić konsultację neurochirurgiczną pod kątem monitorowania ciśnienia śródczaszkowego i/lub możliwości dekompresji chirurgicznej.



- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Wklinowanie podsierpowe (zakręt obręczy)                    | SM – sierp mózgu       |
| 2. Wklinowanie haka we wcięcie namiotu                         | KB – komora boczna     |
| 3. Przemieszczenie struktur pnia mózgu do tylnego dołu czaszki | NM – namiot mózdzku    |
| 4. Wklinowanie migdałków mózdzku do otworu wielkiego           | OW – otwór wielki      |
|  | MO – most              |
|  | M – mózdzek            |
|  | CM – ciało modzelowate |
|  | PS – płat skroniowy    |

Rycina 15.2. Przekrój czołowy ukazujący różne modele wklinowania mózgu.

Tabela 15.1. Przyczyny podwyższonego ciśnienia śródczaszkowego

Pierwotna patologia	Przykłady
Uszkodzenie z efektem masy	Guz, krwiak, powietrze, ropień, ciało obce
Nagromadzenie płynu mózgowo-rdzeniowego	Wodogłowie: niekomunikujące lub komunikujące (guz, krwotok dokomorowy, zapalenie dróg płynowych/opon mózgowych, bezpośredni ucisk dróg płynowych), nadprodukcja (brodawczak)
Naczyniowa	Niewydolność dopływu (zwiększone mózgowy przepływ krwi lub objętość krwi śródczaszkowo z powodu wyczerpania możliwości autoregulacji) lub odpływu krwi (zatorowość żylna lub zakrzepica zatok mózgu)
Obrzęk mózgu Naczyniopochodny	Uszkodzenie naczyń przez guz, infekcję/ropień, stłuczenie
Cytotoksyczny	Niewydolność komórkowych błon/pomp, niedokrwienie
Hydrostatyczny Hipoosmolarny	Ciśnienie transmuralne z powodu wodogłowia Na przykład z powodu hiponatremii

## ■ Wywiad i badanie przedmiotowe

### Wywiad

Należy ocenić ostrość objawów: nagły początek sugeruje krwotok, ostre wodogłowie lub uraz; stopniowy początek może wskazywać na przykład na guz, długotrwałe wodogłowie lub ropień mózgu. Nowotwór w wywiadzie, utrata masy ciała, palenie tytoniu, stosowane leki, koagulopatia, uraz lub choroba niedokrwieniowa mogą pomóc w wyjaśnieniu etiologii. Ból głowy jest wywołany przez ciśnienie wywierane na bólowe zakończenia nerwu V w oponie twardej. Podwyższonemu ciśnieniu śródczaszkowemu często towarzyszą także nudności i wymioty.

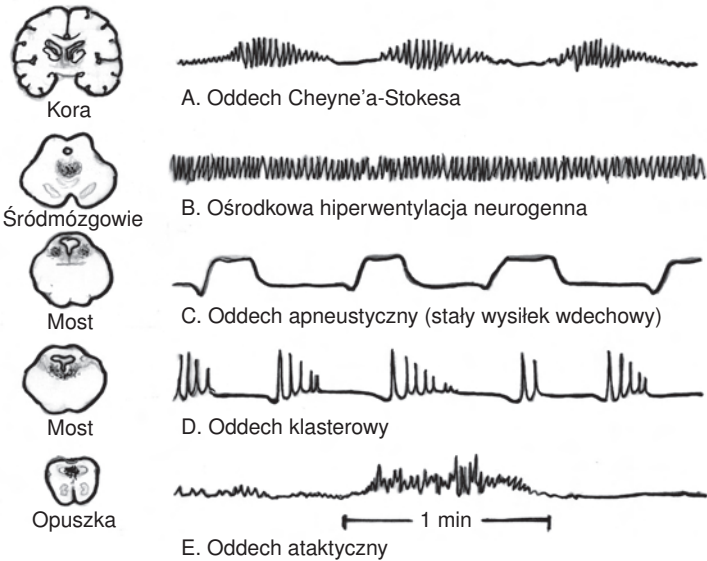
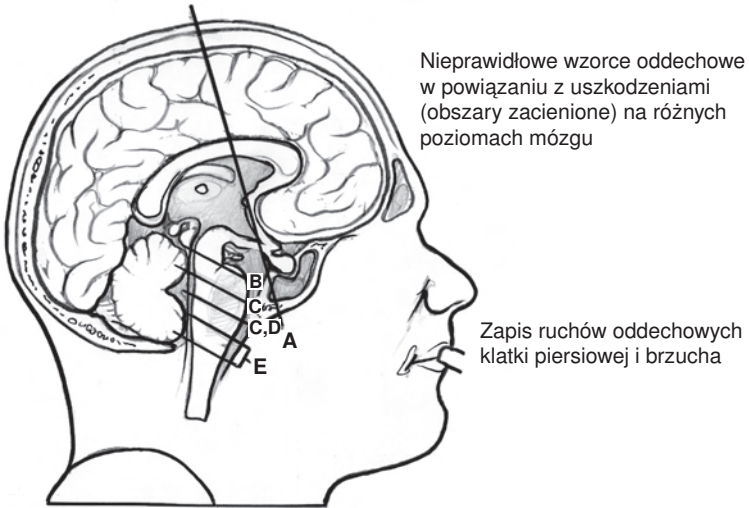
### Badanie przedmiotowe

- Wzorec oddechowy może pomóc w lokalizacji poziomu uszkodzenia (rycina 15.4).

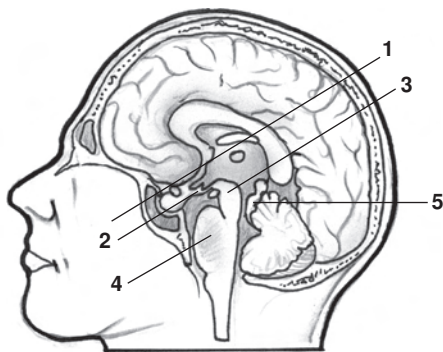
- Objawy życiowe: triada Cushinga (nadciśnienie, bradykardia, nieregularny oddech) wskazuje na wzmożone ciśnienie śródczaszkowe.

## Badanie neurologiczne

- U wszystkich pacjentów powinno być przeprowadzone pełne badanie neurologiczne, włączając w to ocenę stanu mentalnego, nerwów czaszkowych, funkcji ruchowych i odruchów, podobnie jak badanie czucia i ocena funkcji mózdzku.
- Zmiany stanu umysłowego przyjmują zakres od zaburzeń uwagi do śpiączki.
- Badanie nerwów czaszkowych: odchylenia w badaniu źrenic mogą umożliwić lokalizację miejsca uszkodzenia (ryc. 15.5). Porażenie nerwu okoruchowego (na skutek wklonowania haka hipokampa, pęknięcia tętniaka tętnicy łączącej tylnej), porażenie nerwu odwodzącego (nie lokalizuje uszkodzenia) i obrzęk tarczy nerwu wzrokowego (objaw mało wiarygodny; obecność pulsowania żył świadczy o prawidłowym ciśnieniu śródczaszkowym, lecz czasami nie jest ono obecne u zdrowych pacjentów).
- Badanie układu motorycznego: pozycja odkorowania lub ułożenie zgięciowe jest typowo wywoływane przez uszkodzenie gdziekolwiek od poziomu kory do jądra czerwienego. Ułożenie odmóżdzeniowe lub wyprostne jest zwykle wywoływane przez uszkodzenie poniżej poziomu jądra czerwienego. Nie zawsze jednak ułożeniu temu odpowiada taka lokalizacja uszkodzenia anatomicznego. Należy zwrócić uwagę, że w jednej kończynie może wystąpić ułożenie mieszane albo po przeciwnych stronach ciała może być widoczny różny wzorzec ułożenia.
- Źle rokującym objawem jest zjawisko wcięcia Kernohana (objawy z dróg długich/niedowład tożstronny do ogniska uszkodzenia spowodowany wklonowaniem [haka hipokampa we wcięciu namiotu mózgu – przyp. tłum.] i uciskiem przeciwstronnego konara mózgu).



Rycina 15.3. Nieprawidłowe wzorce oddechowe w powiązaniu z uszkodzeniami na różnych poziomach mózgu. Zapis odpowiada ruchom oddechowym klatki piersiowej i brzucha.



**1. Uszkodzenie  
międzymózgowia**  
Żrenice wąskie reaktywne



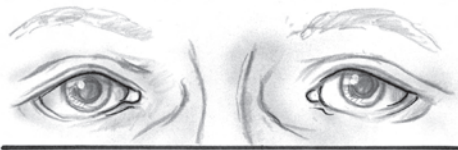
**2. Nerw III  
(wklinowanie haka)**  
Tożstronna źrenica  
szeroka i sztywna



**3. Uszkodzenie  
śródmózgowia**  
Żrenice średniej  
wielkości, sztywne



**4. Uszkodzenie mostu**  
Żrenice szpilkowate  
reaktywne



**5. Uszkodzenie pokrywy**  
Żrenice szerokie, sztywne.  
Niepokój źrenic

Rycina 15.4. Nieprawidłowości w badaniu źrenic w powiązaniu z różnymi poziomami uszkodzenia mózgu.