

Waldemar Machała

# Znieczulenie pacjenta z mnogimi obrażeniami *ciała*

*Warszawa, sesja jesienna, 14 września 2009 r.*



Uniwersytet Medyczny w Łodzi  
II Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Uniwersytecki Szpital Kliniczny  
im. Wojskowej Akademii Medycznej



# Znieczulenie pacjenta z mnogimi obrażeniami ciała



Obrażenia w następstwie urazu są następstwem:

Wypadków komunikacyjnych.

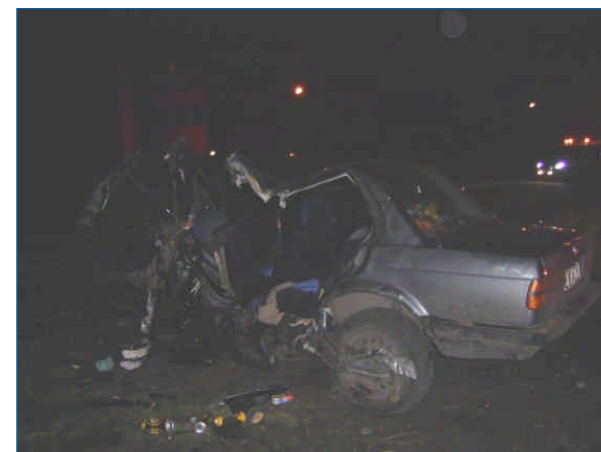
Upadku.

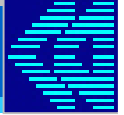
Utonięć.

Ran postrzałowych.

Płomienia.

Przestępstwa.





## Obrażenia ciała

- ✚ Są pierwszą przyczyną śmierci w pierwszych czterech dekadach życia.
- ✚ Są trzecią przyczyną śmierci we wszystkich grupach wiekowych (po chorobach nowotworowych i miażdżycy).
- ✚ Z ich powodu:
  - Rocznie traci życie 5 mln osób:
    - Wypadki drogowe: 1,2 mln
    - Samobójstwa: 815 tyś.
    - Zabójstwa: 520 tyś.
- ✚ Kosztują społeczeństwo 8.5 tryliona USD (40% przypada na opiekę i rehabilitację).



Zgon w następstwie urazu może nastąpić:

- ✚ W ciągu pierwszych sekund lub minut po urazie; zgon jest spowodowany ciężkim uszkodzeniem OUN, serca, aorty lub dużych naczyń krwionośnych.
- ✚ W czasie od kilku minut do godziny po urazie; przyczyną jest krwiak pod- lub nadwardówkowy, odma opłucnowa z nadciśnieniem, obrażenie wątroby i śledziony oraz niestabilne złamania miednicy.
- ✚ W czasie od kilki dni do kilkunastu tygodni po urazie; jego przyczyną może być zespół niewydolności wielonarządowej, stan septyczny.



## Koncepcje leczenia:

### RATOWANIE ŻYCIA!!!

- + Drożność dróg oddechowych (unieruchomienie kręgosłupa; ob., złamanie kości twarzy, obturacja dróg oddechowych, obrażenia tchawicy).
  - + Oddech zastępczy (wymiana gazowa, dostarczenie tlenu, eliminacja dwutlenku węgla); trzema przyczynami nieskutecznej wentylacji są:
    - Nieobecność rurki w tchawicy (albo przerwanie tchawicy – oderwanie).
    - Odma opłucnowa.
    - Odma opłucnowa i krwiak opłucnej.
- Wiotka klatka piersiowa jest przyczyną niewydolności oddechowej hipodynamicznej!!!
- + Krążenie – utrata krwi, wstrząs neurogeny, naczyniowopochodny (wazogeny), septyczny.



- ✚ Kliniczne objawy niewydolności oddechowej.
- ✚ Postępujące pogorszenie parametrów życiowych (zmęczenie).
- ✚ Częstość oddechów  $> 35$  / min.
- ✚  $\text{PaO}_2 < 50$  mm Hg, przy oddychaniu 50% tlenem.
- ✚  $\text{PaCO}_2 > 55$  mm Hg.
- ✚ Pojemność życiowa  $< 15$  ml/ kg.
- ✚ Kliniczne wykładniki wstrząsu.
- ✚ Towarzyszące obrażenia głowy z koniecznością hiperwentylacji.
- ✚ Ciężkie obrażenia ciała wymagające zaopatrzenia chirurgicznego.
- ✚ Obturacja dróg oddechowych.



## Wstrząs:

✚ Stan nieadekwatnego dostarczania tlenu do komórek University of Wisconsin Department of Surgery.

✚ Stan załamania krążenia (*circulatory collapse*) National Institute of General Medical Sciences.

## Przyczyny:

✚ Wstrząs krwotoczny.

✚ Wstrząs kardiogeny.

✚ Odma opłucnowa z nadciśnieniem.

✚ Wstrząs neurogeny.

✚ Wstrząs septyczny.



## Wstrząs

Stan nieadekwatnej perfuzji tkankowej.

1. Zbyt małe dostarczanie tlenu do tkanek ( $DO_2$ ).
2. Za mała utylizacja.
3. Albo i jedno i drugie.

Wstrząs cytotoksyczny – mitochondria nie są zdolne do utylizacji dostarczanego tlenu.

- ✦ 1737 r. – Francuz Le Dran, *choc* – nagły atak (powodujący powstanie rany postrzałowej).
- ✦ 1867 r. – Edwin Moris – pierwsza publikacja dot. wstrząsu.
- ✦ I Wojna Światowa – Cannon twórca teorii toksycznej, toksyny z uszkodzonych tkanek powodują rozszerzenie naczyń.
- ✦ II Wojna Światowa – Alfred Blalock; pacjentowi we wstrząsie hipowolemicznym – przetaczać krew.
- ✦ 1972 r. – Hinshaw i Cox – klasyfikacja wstrząsu zbliżona do dzisiaj.





## + Wstrząs hipowolemiczny:

- Krwotok.
- Oparzenie.
- Trzecia przestrzeń (zapalenie trzustki, przedłużające się zabiegi, niedrożność).
- Wymioty, biegunka.

## + Wstrząs kardiogeny.

## + Wstrząs zamykający (obstructive).:

- Tamponada serca.
- Zator płucny.
- Odma opłucnowa z nadciśnieniem.
- Zwężenie aorty.

## + Dystrybucyjny:

- Wstrząs septyczny.
- Wstrząs anafilaktyczny.
- Wstrząs neurogeny.
- Przełom nadnerczowy.

## + Wstrząs komórkowy:

- Zatrucie cyjankami.
- Zatrucie tlenkiem węgla.
- Zatrucie żelazem.



- ✚ Brak dokładnego rozpoznania.
- ✚ Możliwość zatrucia.
- ✚ Schorzenia towarzyszące o charakterze przewlekłym.
- ✚ Ryzyko powikłań.
- ✚ Wymioty.
- ✚ Ulanie treści pokarmowej.
- ✚ Aspiracja treści pokarmowej do przewodu pokarmowego.
- ✚ Krwotok.
- ✚ Hipowolemia.
- ✚ Zaburzenia wodno-elektrolitowe.
- ✚ Niewydolność nerek.
- ✚ Nieprzewidziane reakcje na podawane leki.



 **Operować, czy diagnozować?**



Leczenie ostrego schorzenia chirurgicznego – zabieg operacyjny w trybie pilnym/  
ratunkowym/ ze wsk. życiowych – JEDYNE wskazania do natychmiastowego  
znieczulenia.

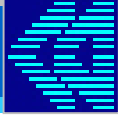
- ✚ Ocena stanu klinicznego.
- ✚ Konsultacje dot. rozległości zabiegu operacyjnego.
- ✚ Konsultacje dot. czasu operacji (czas na wyrównanie zaburzeń?).
- ✚ Wywiad dot. przebiegu ch. towarzyszących i przyjmowanych leków.



- ✚ Ocena stanu klinicznego - orientacyjna.
- ✚ Zapach wydobywający się z ust.
- ✚ Stan przytomności
- ✚ Wykrycie schorzeń układu sercowo-naczyniowego (szmery, cwał, zaburzenia rytmu serca, tętno żyłne).
- ✚ Ból (nieurazowy/ urazowy).
- ✚ Stan dróg oddechowych (ubytki w uzębieniu, ograniczenie w otwarciu ust, odległość bródkowo-gnykowa).



- + Osłabiona aktywność współczulna – rozszerzenie naczyń tętniczych i żylnych.
- + Utrata krwi pełnej.
- + Sekwestracja płynów (niedrożność, zapalenie otrzewnej).



## Ocena wypełnienia łożyska naczyniowego:

- ✚ Objawy wstrząsu.
- ✚ Hipotensja.
- ✚ Częstość pracy serca.
- ✚ Ciśnienie tętna.
- ✚ Powrót włósczkowy.
- ✚ Nieprawidłowa perfuzja narządowa.
- ✚ Obniżenie diurezy.
- ✚ Zaburzenia ukrwienia mózgowego.



## Kliniczne wykładniki utraty objętości krwi

Stopień hipowolemii	1 (minimalny)	2 (łagodny)	3 (umiarkowany)	4 (ciężki)
Procent utraconej objętości krwi	10	20	30	40
Utrata w ml	500	1000	1500	2000 i >
Częstość pracy serca (ud./ min.)	Norma	100-120	120-140	>140
Ciśnienie tętnicze krwi (mm Hg)	Norma	Hipotensja ortostatyczna	SAP<100	SAP<80
Diureza (ml)	Norma – 1 ml/ kg/ godz.	20-30	10-20	Bezmocz
Stan świadomości	Prawidłowy	Prawidłowy	Niepokój	Zaburzenia świadomości
Krążenie obwodowe	Normalne	Bładość i poty	Dodatkowo wydłużenie CR	Dodatkowo sinica
Przetaczanie płynów (zasada 3:1)	Krystaloidy	Krystaloidy	Krystaloidy + krew	Krystaloidy + krew





- ✚ U młodych pacjentów utrata 30% krwi – dobrze tolerowana.
- ✚ U starszych pacjentów utrata 15% krwi – wstrząs (obniżenie czułości baroreceptorów).
- ✚ Utrata krwi < 20% (1000 ml) - brak objawów hipowolemii.
- ✚ Utrata > 30% objętości krwi – cechy wstrząsu.
- ✚ Utrata krwi > 40% objętości krwi - utrata mechanizmów kompensacyjnych, obniżenie perfuzji mózgowej, drgawki.



- ✚ Ocena utraty płynu pozakomórkowego – trudna.
- ✚ Ocena orientacyjna:
  - Czas utrzymywania się objawów.
  - Nasilenie objawów (np. nudności).
  - Obraz śródoperacyjny (np. wygląd jelit).
- ✚ Przy niedrożności (widocznej w rtg) – 1500 ml płynu w żołądku i jelitach.
  - Jeżeli dodatkowo obecne są wymioty – deficyt sięga 3000 ml.



Utrata wody w % masy ciała	Utrata bezwzględna w ml objętości wody u 70 kg człowieka	Objawy
<b>Powyżej 4% (łagodne)</b>	Powyżej 2500 ml	Pragnienie, zmniejszenie elastyczności skóry, zmniejszenie ciśnienia wewnątrzgałkowego, suchy język, zmniejszone pocenie.
<b>Powyżej 6% (łagodne)</b>	Powyżej 4200 ml	Podobnie, jak powyżej oraz: hipotensja ortostatyczna, zmniejszenie wypełnienia żył obwodowych, oliguria, obniżenie CVP, apatia, zagęszczenie krwi.
<b>Powyżej 8% (umiarkowane)</b>	Powyżej 5600 ml	Podobnie jak powyżej oraz: hipotensja, nitkowane tętno z wychłodzeniem części dystalnych.
<b>10-15% (ciężkie)</b>	7000 – 10500 ml	Śpiączka, wstrząs prowadzący do śmierci.



- ✚ Zmiany w napięciu skóry – mało charakterystyczny parametr.
- ✚ Ocena zmiany napięcia skóry dobra w miejscach, gdzie grubość tkanki podskórnej niewielka:
  - Czoło.
  - Mostek.
  - Przednia część podudzi.
- ✚ Uciskanie gałek ocznych – zamknięte powieki – równoczesne uciskanie palcami wskazującymi.



- ✚ Zagęszczenie krwi.
- ✚ Zmniejszenie przepływu krwi przez nerki
- ✚ Zmniejszenie klirensu mocznika i podwyższenie stężenia mocznika.
- ✚ Obniżenie stężenia sodu w moczu: 0-15 mmol/ l.
- ✚ Podwyższenie osmolarności moczu: 800 – 1400 mOsm/ kg.
- ✚ Leczenie:
  - Jeżeli obecna jest hipotonia ortostatyczna – wymaga uzupełniania strat wody.
  - Roztwór Hartmanna i izotoniczne roztwory NaCl.
  - Niedokrwistość – przetaczanie krwi.
- ✚ Czy zabieg może się odbywać przed wyrównaniem strat? – kompromis.



- ✚ Krwotok, lub ciężkie obrażenia ciała.
- ✚ Tamponada serca.
- ✚ Stłuczenie serca.
- ✚ Odma opłucnowa, lub krwiak opłucnej.
- ✚ Obrażenia rdzenia kręgowego.
- ✚ Sepsa.



**Pięć czynników, których ocena pozwala na wykluczenie obrażenia szynowego odcinka kręgosłupa:**

- ✚ Brak tkliwości w osi kręgosłupa.**
- ✚ Brak deficytu neurologicznego.**
- ✚ Zachowany kontakt logiczny.**
- ✚ Brak znamion zatrucia.**
- ✚ Brak obrażeń powodujących ból.**



✚ Wymioty - proces czynny.

✚ Możliwy w czasie indukcji, jak i wybudzenia.

✚ Przy płytkim znieczuleniu – skurcz głośni.

✚ Ulanie - proces bierny.

✚ Możliwy w czasie kondukcji.

✚ Pierwsze objawy: desaturacja i ARDS.

## Ryzyko aspiracji:

✚ Czas przyjęcia ostatniego posiłku.

✚ Ból.

✚ Strach.

✚ Leki.

✚ Choroba podstawowa.

✚ Napięcie dolnego zwieracza przełyku.

✚ Szybkość opróżniania żołądka.

✚ Kompetencje anestezjologa.



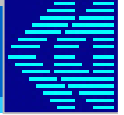


## Należy przyjąć, że żołądek jest „pusty”:

- ✚ Po 6 godz. od przyjęcia lekkostrawnego posiłku.
- ✚ Po 2 godz. od chwili przyjęcia klarownego izotonicznego płynu.

## Żołądek nie jest pusty:

- ✚ Nawet wówczas, kiedy pacjent nie przyjmował jedzenia i płynów od 24 godz., w sytuacji kiedy spożywał posiłek tuż przed wypadkiem.



## Czynniki predysponujące do wymiotów i ulania treści pokarmowej

Pełny żołądek

Perystaltyka osłabiona, lub jej brak:

- Zapalenie otrzewnej (jakikolwiek).

- Niedrożność pooperacyjna.

- Niedrożność metaboliczna (hipokaliemia, mocznica, cukrzycowa kwasica ketonowa).

- Niedrożność spowodowana lekami (antycholinergicznymi, lekami, których obocznym działaniem jest efekt antycholinergiczny).

Niedrożność mechaniczna:

- Na każdym poziomie jelit.

- Nowotwór.

- Zwężenie odźwiernika.

Opóźnienie opróżniania żołądka:

- Wstrząs o jakiegokolwiek etiologii.

- Strach, ból, niepokój.

- Ciąża.

- Głęboka sedacja (np. opioidy).

- Przyjęcie płynów i pokarmów stałych w krótkim czasie.

Inne:

- Przepuklina rozworu przełykowego.

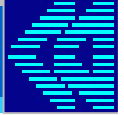
- Zwężenie przełyku (łagodne, lub złośliwe).

- Uchyłek przełyku.



## Dolny zwieracz przełyku (LOS):

- ✚ Struktura czynnościowa w dolnej części przełyku (dł. 2 – 5 cm).
- ✚ Fakt istnienia potwierdzony manometrycznie (nie anatomicznie).
- ✚ Ulega rozluźnieniu w czasie perystaltyki.
- ✚ Przez resztę czasu – zaciśnięty.
- ✚ Leki znieczulające – zaburzają jego czynność.
- ✚ Ciśnienie zaporowe = ciśnienie wewnątrz-żołądkowe – ciśnienie LOS.
- ✚ Leki zwiększające ciśnienie zaporowe – obniżenie ryzyka cofania treści pokarmowej.



Dolny zwieracz przełyku (LOS) – wpływ leków - ↑ napięcie LOS:

- ✚ Sukcynyldwucholina.
- ✚ Prochlorperazyna.
- ✚ Cyklizyna.
- ✚ Leki antycholinoestrazowe.
- ✚ Leki działające agonistycznie na receptor adrenergiczny  $\alpha$ .



Dolny zwieracz przełyku (LOS) – wpływ leków - ↓ napięcia LOS:

- ✚ Leky antycholinergiczne.
- ✚ Etanol.
- ✚ Leky blokujące zwoje.
- ✚ Trójcykliczne leki przeciwdepresyjne.
- ✚ Opioidy.
- ✚ Tiopenthal.



- ✚ Prędkość fali perystaltycznej w żołądku – 3x/ min.
- ✚ Prędkość opróżniania żołądka zależy od objętości żołądka – ok. 1-3%/ min.
- ✚ Leki, roztwory hipertoniczne w dwunastnicy – hamowanie opróżniania żołądka (*hamowanie odruchu żołądkowo-jelitowego*).



Uszkodzenie spowodowane aspiracją wynika z:

- ✚ Chemicznego zapalenia płuc.
  - Objętość ok. 25 ml, przy pH < 2,5 (0,4 ml/ kg).
  - Oparzenie chemiczne.
  - Niedodma.
  - Obniżenie podatności płuc.
  - Skurcz oskrzeli.
  
- ✚ Obturacją cząsteczkami pokarmu (z bakteriami).








- ✚ Odessanie tchawicy i drzewa oskrzelowego (bronchofiberoskop).
- ✚ Tlenoterapia.
- ✚ Oddech mechaniczny z PEEP.
- ✚ Steroidy – nie podawać.
- ✚ Antybiotyki – jedynie wówczas, gdy istnieje podejrzenie, że doszło do aspiracji materiału niejąłowego.





## Technika znieczulenia:

-  **Etap I** - **przygotowanie.**
-  **Etap II** - **wprowadzenie do znieczulenia.**
-  **Etap III** - **podtrzymanie znieczulenia.**
-  **Etap IV** - **wybudzenie.**
-  **Etap V** - **postępowanie w okresie pooperacyjnym.**



- ✚ **Odłożenie operacji do chwili poprawy stanu ogólnego (np. wypełnienie łożyska naczyniowego).**
- ✚ **Pomimo odłożenia żołądek nie ulega opróżnieniu.**
- ✚ **Jeżeli decyzja o zabiegu:**
  - **Wprowadzenie sondy do żołądka (nos): odbarczenie/ wyrównanie ciśnienia. Manewr Sellicka nawet wówczas jest efektywny.**
  - **Leki blokujące receptory H<sub>2</sub>.**
  - **Zobojętnienie treści pokarmowej klarownym roztworem (np. cytrynian sodu).**
    - ◆ **Krótko przed znieczuleniem.**
    - ◆ **Wada – zwiększenie objętości wewnątrzżołądkowej.**



## Szybka indukcja znieczulenia (rapid-sequence induction – RSI):

- + RSI wyłącznie wówczas, gdy nie ma trudnych dróg oddechowych.
- + Duże ryzyko utraty kontroli drożności dróg oddechowych, ulania i aspiracji.
- + Stół operacyjny ruchomy do pozycji Trendelenburg/ Fowler.
- + Pozycja węższa.
- + Do pomocy minimum dwie osoby:
  - Jedna - do wykonywania manewru Sellicka (określenie położenia – przed indukcją).
  - Druga – do podawania leków i sprzętu.
- + Aparat do znieczulenia, ssak, leki, system powiadamiania.
- + Dostęp dożylny, płyny.
- + Monitorowanie (EKG, SpO<sub>2</sub>, NiBP, OCŻ).



## Szybka indukcja znieczulenia (rapid-sequence induction – RSI):

+ Tlenoterapia bierna (3 – 5 minut).

+ Pozycja:

■ Fowlera (dla zapobieżenia ulaniu).

■ Trendelenburga (dla zapobieżenia aspiracji).

+ Tiopenthal:

■ Młodzi, zdrowi ludzie: 4 mg/ kg.

■ Ludzie starsi, choroby: 2 mg/ kg.

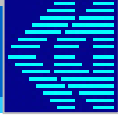
+ Manewr Sellicka : kciuk i palec wskazujący (bez czekania na zniknięcie odruchu rżęsowego) – TRZYMAĆ, TRZYMAĆ, TRZYMAĆ...

+ Sukcynyldwucholina: 1,5 mg/ kg.



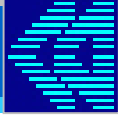
## Szybka indukcja znieczulenia (rapid-sequence induction – RSI):

- ✚ Po ok. 40 -55 sek. (po ustąpieniu skurczów włókienkowych) – laryngoskopia.
- ✚ Intubacja.
- ✚ Uszczelnienie.
- ✚ Kontrola:
  - Osluchowa.
  - Kapnograficzna.
- ✚ Polecenie zaprzestania manewru Sellicka.



## Szybka indukcja znieczulenia (rapid-sequence induction – RSI) - WADY:

- ✚ Niepodawanie leków przeciwbólowych.
- ✚ Niestabilność hemodynamiczna:
  - Działanie leków nasennych (hipotensja, zapaść).
  - Pobudzenie układu krążenia (tachykardia, hipertensja, zaburzenia rytmu serca).
- ✚ Alternatywa:
  - Etomidat: 0,3 mg/ kg.
  - Indukcja wziewna.
  - Indukcja przytomnego pacjenta.



## Indukcja wziewna:

✚ Czy jest rozsądna?

✚ Wskazania:

- Obrażenia twarzo-czaszki.
- Dzieci z zapaleniem nagłośni.
- Krwawienie z łoży po migdałkach.
- Ludzie starsi.

✚ Sewofluran (bo halotanu już nie ma).

✚ Po zaśnięciu:

- Albo ułożenie na lewym boku, pozycja Fowlera, manewr Sellicka.
- Laryngoskopia i intubacja na oddechu własnym.
- Albo: podanie leków sukcyńlodwucholiny i intubacja.
- Laryngoskopia i intubacja.



### Indukcja przytomnego pacjenta:

#### + Intubacja przez nos:

- Duże umiejętności.
- Bronchofiberoskop.
- Wskazania: szczękocisk.

#### + Wady:

- Krwawienie.
- Zgilotynowanie polipów.





### Indukcja przytomnego pacjenta – etap I:

- ✚ Znieczulenie błony śluzowej nosa:
  - Pokryć 4% kokainą (maks. 2,5 ml/ 70 kg).
  - Wprowadzić rurkę nosowo-gardłową: 6-7 mm (pokrytą żelem lignokainowym); pozostawić ją na 3-5 minut.
- ✚ Znieczulić powierzchwniowo gardło i głośnię.



## Indukcja przytomnego pacjenta – etap II:

### + Znieczulenie okolicy podgłośniowej:

- Przez igłę 21G.
- Podać przez więzadło pierścienno-tarczowe: 3-5 ml 1% Lignokainy (szybko).

### + Uwaga na:

- Kaszel.
- Zanik odruchów obronnych (ryzyko aspiracji).



### Indukcja przytomnego pacjenta – etap III:

- ✚ Ułożenie pacjenta pozycji wachającego kwiatki.
- ✚ Usunięcie rurki nosowo-gardłowej.
- ✚ Wprowadzenie rurki intubacyjnej: 6-7 mm.
- ✚ Ujęcie rurki pomiędzy kciuk i palec wskazujący.
- ✚ Wprowadzać rurkę „ruchem wkręcającym”.
- ✚ Przez głośnię przechodzić „na wdechu”.
- ✚ Po przejściu przez głośnię:
  - Usunąć bronchofiberoskop.
  - Wsunąć rurkę.
  - Uszczelnić mankiet
  - Zanik odruchów .
  - Zweryfikować położenie.



## Znieczulenie przewodowe:

- ✚ Znieczulenie splotu ramiennego.
  - ✚ Znieczulenie odcinkowe dożylne (IVRA):
    - 0,5% prylokaina.
    - 0,5% lignokaina.
  - ✚ Znieczulenie kończyny dolnej: blokada: *trzy w jednym*.
  - ✚ Znieczulenie zewnątrzoponowe.
  - ✚ Znieczulenie podpajęczynówkowe.
  - ✚ ZNIECZULENIE ZBILANSOWANE.
- Przeciwwskazane  
w hipowolemii.*



Etap III – podtrzymanie znieczulenia:

- ✚ Sen.
- ✚ Analgezia.
- ✚ Zwiotczenie mięśni.



### Etap III – podtrzymanie znieczulenia:

- ✚ Po indukcji w trybie RSI – delikatna wentylacja (ręczna) – do chwili stabilizacji parametrów hemodynamicznych.
- ✚ Podtlenek azotu (50-66%) dopuszczalny – ALE NIE SAM. Konieczne dołączenie wziewnego leku znieczulającego.
- ✚ Monitorowanie przewodnictwa nerwowo-mięśniowego:
  - Dawka środka n-depol. – podana wyłącznie po częściowym powrocie pn-m.
  - Pankuronium – w hipowolemii (0,05 – 0,1 mg/ kg).
  - Atrakurium – w częściowej i całkowitej niewydolności nerek.



## Etap III – podtrzymanie znieczulenia – ustawienia respiratora:

- + Normokapnia, umiarkowana hipokapnia.
- + Wentylacja minutowa (MV): 75 – 100 ml/ kg.
- + Objętość oddechowa (VT): 6 – 10 ml/ kg.
- + Przepływ gazu – tak, aby szczytowe ciśnienie wdechowe było jak najniższe.



Etap III – podtrzymanie znieczulenia – analgezja:

- ✚ Przed rozpoczęciem zabiegu operacyjnego podać:
  - Morfinę – w dawce: 1-5 mg.
- ✚ Brać pod uwagę: stan pacjenta, wcześniejsze schorzenia, charakter doznanych obrażeń.





### Etap III – podtrzymanie znieczulenia – przetaczanie płynów:

- ✚ W czasie operacji – roztwór Hartmanna (octan) – 2 ml/ kg/ godz.
- ✚ Dla uzupełniania strat do trzeciej przestrzeni – 2 – 7 ml/ kg/ godz.
- ✚ Przetaczanie krwi przy krwawieniu przekraczającym:
  - 15% u dorosłego.
  - 10% u dziecka.



## Etap IV – wybudzenie:

- ✚ Po założeniu ostatniego szwu – zaprzestanie podawania leków znieczulających.
- ✚ Odessać nos, gardło, okolicę nagłośniową.
- ✚ Podać glikopiryonium i neostygminę: 20 - 50 $\mu$ g/ kg.
- ✚ Wentylacja 100% tlenem.
- ✚ Ekstubacja przy TOFR: > 0,9 (wydolne odruchy i przytomność).



Etap IV – wybudzenie – stan świadomości:

- ✚ Wykonywanie prostych poleceń.



## Etap IV – wybudzenie – stan przewodnictwa nerwowo-mięśniowego:

- ✚ Wysunięcie języka.
- ✚ Uniesienie głowy na 5 sek.
- ✚ Ściskanie dłoni (bez wygaszania uścisku).
- ✚ Przed ekstubacją:
  - Ułożyć pacjenta na boku (jeżeli jest to możliwe).
- ✚ Poprosić o wykonanie głębokiego wdechu.
- ✚ Na szczycie wdechu opróżnić mankiet rurki intubacyjnej.



## Etap IV – wybudzenie – stan przewodnictwa nerwowo-mięśniowego:

- ✚ Usunąć rurkę w czasie wydechu, odsysając jednocześnie treść powyżej mankietu.
  
- ✚ Tlenoterapię prowadzić do momentu:
  - Kiedy pacjent może zakaszleć i kiedy powróci regularna czynność oddechowa.
  
  - W czasie powrotu do Sali Pooperacyjnej.
  
  - Powrotu normalnej temperatury ciała.
  
  - Powrotu dobrej perfuzji (diureza, odgrzanie dystalnych części ciała).
  
- ✚ Jakiegokolwiek wątpliwości co do powrotu przewodnictwa n-m: pozostawić pacjenta z rurką intubacyjną.



## Etap V – opieka pooperacyjna:

### + Leczenie bólu:

- Morfina: 0,2 mg/ kg IM, lub SC – co 4 godz.
- Technika PCA.

### + Wyrównywanie strat płynowych: zaleganie w żołądku, dreny, sonda.

### + Przetaczanie krwi uzależnione od:

- Strat śródoperacyjnych.
- Stanu ogólnego pacjenta.
- Objętości traconej przez dreny.
- Aktualnego HGB i HCT.



Etap V – opieka pooperacyjna:

✚ **Wentylacja zastępcza w okresie pooperacyjnym:**

**Wstrząs lub hipoperfuzja wynikająca z różnych przyczyn.**

**Sepsa (kałowe zapalenie otrzewnej, zapalenie dróg żółciowych).**

**Ciężka niewydolność krążenia (na tle niedokrwiennym).**

**Patologiczna otyłość.**

**Pewna aspiracja kwaśnej treści pokarmowej do dolnych dróg oddechowych.**

**Wcześniejsze (przedoperacyjne) ciężkie schorzenie płuc.**



## Laparotomia w trybie pilnym u ludzi w podeszłym wieku:

- ✚ Pacjent powinien być przygotowywany do tego zabiegu w OIT.
- ✚ Przeniesienie przed zabiegiem do OIT.
- ✚ Pytania:
  - Czy jest możliwe – że pacjent umrze w czasie zabiegu, czy też umrze bez zabiegu operacyjnego? Jeżeli TAK → zabieg nie jest wskazany (zapewnienie komfortu umierania).
  - Czy jest możliwe, że pacjent przeżyje zabieg po znalezieniu schorzenia (np. perforacja dwunastnicy). Jeżeli TAK – zabieg wskazana (może być konieczne wspomaganie narządów i układów).
  - Czy w czasie operacji została rozpoznana niewyleczalna choroba (zgorzelinowe zapalenie jelit, choroba nowotworowa z przerzutami), której radykalne wykonanie przekracza stan pacjenta? – Jeżeli TAK – pooperacyjna terapia w OIT nie jest wskazana. Jeżeli NIE – decyzja o zabiegu jest uzależniona od doświadczenia chirurga.





## Ciężkie obrażenia ciała:

✚ Postępowanie wielodyscyplinarne.

✚ Postępowanie zgodne z procedurami ATLS.

✚ Schemat postępowania:

- Szybka ocena wstępna i leczenie zaburzeń zagrażających życiu: obturacja dróg oddechowych, odma otwarta/ odma z nadciśnieniem, krwiak opłucnej, krwawienie do jamy otrzewnowej, wiotka klatka piersiowa, tamponada serca, obrażenia mózgu.
- Przywrócenie czynności życiowych: opanowanie krwawienia, zabezpieczenie dostępu dożylnego i wypełnienie łożyska naczyniowego.
- Dokładne badanie kliniczne. Rozpoznanie obrażeń ciała zagrażających życiu: pęknięcie aorty, krwawienie do jamy otrzewnowej, złamanie miednicy.
- Ostateczne zaopatrzenie doznanych obrażeń.



## Ciężkie obrażenia ciała:

- ✚ Szybkie przybycie zespołu ratunkowego.
- ✚ Czynności ratunkowe mają się odbywać równocześnie ze zbieraniem wywiadu.
- ✚ Rozpoznać:
  - Obturację dróg oddechowych.
  - Zaburzenia oddechowe: odma opłucnowa, wiotka klatka piersiowa.
  - Wstrząs.



## Ciężkie obrażenia ciała – drożność dróg oddechowych:

- ✚ Unieruchomienie kręgosłupa w odcinku szyjnym.
- ✚ Dla udrożnienia dróg oddechowych:
  - Uniesienie żuchwy.
  - Wysłunięcie żuchwy przed linię zębów szczęki.
- ✚ Rozpoznanie obrażeń kręgosłupa:
  - Mechanizm wypadku.
  - Dolegliwości.
  - Objawy kliniczne.
  - Badanie rtg kręgosłupa (bok i AP).
  - Badanie TK kręgosłupa.



## Ciężkie obrażenia ciała – drożność dróg oddechowych – trzy grupy chorych:

### 1. Pacjent przytomny, współpracujący, rozmawiający:

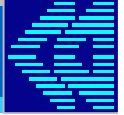
- ✚ Tlenoterapia 100% tlenem o wysokim przepływie.
- ✚ Pełne badanie kliniczne.
- ✚ Objawy wstrząsu, poważne obrażenia ciała → intubacja w trybie planowym.

### 2. Pacjent w ograniczonym stanie świadomości, zachowane odruchy, zachowany oddech:

- ✚ Przy wydolnym oddechu – ograniczone wskazania do intubacji.
- ✚ Wskazania do intubacji – po dokładnym zbadaniu pacjenta – ewentualnie.

### 3. Pacjent w ograniczonym stanie świadomości; brak odruchów gardłowych:

- ✚ Jeżeli nie jest w stanie utrzymać drożności d.o. → intubacja i wentylacja.



## Ciężkie obrażenia ciała – drożność dróg oddechowych – sytuacje szczególne:

- ✚ Pacjenci z obrażeniami ciała → intubacja w trybie RSI.
- ✚ Miareczkowanie leków (stan układu krążenia i OUN).
- ✚ Przy stwierdzeniu odmy opłucnowej (wiotkiej klatki, POChP, rozedmy płuc) → wprowadzenie drenu do j. opłucnowej (przed intubacją).
- ✚ Utrzymująca się hipoksemia po zaintubowaniu i podłączeniu do respiratora → sugeruje odmę opłucnową, krwiak opłucnej, stłuczenie płuc, zaburzoną czynność serca (hipowolemia), tamponadę serca.



Ciężkie obrażenia ciała – drożność dróg oddechowych – sytuacje szczególne:

- ✚ **Obrażenia twarzo-czaszki u pacjenta przytomnego i współpracującego → ograniczone wskazania do intubacji:**
  - **Uwaga – predyspozycja do obrzęku górnych dróg oddechowych.**



## Ciężkie obrażenia ciała – krążenie:

- ✚ Wstrząs hipowolemiczny – towarzyszy ciężkim obrażeniom ciała.
- ✚ Imperatyw – zatamowanie krwotoku.
- ✚ Przywrócenie objętości wewnątrznaczyniowej:
  - Co najmniej 2 kaniule min. 14G do jednej, lub dwóch kończyn.
  - Przetoczenie 1-2 l. roztworu Hartmanna.
  - Przy braku poprawy perfuzji i nie podwyższeniu ciśnienia tętniczego krwi.



## Ciężkie obrażenia ciała – krążenie:

### ■ Przy braku poprawy perfuzji i nie podwyższeniu ciśnienia tętniczego krwi:

▶ Masa erytrocytarna.

▶ Osocze.

▶ Płyny osoczozastępcze (albuminy?, skrobia, żelatyna):

✚ Skrobia:

- Czas półtrwania u zdrowego pacjenta: ok. 4 godz.
- Czas półtrwania we wstrząsie: krótszy.
- Wydalanie przez nerki: ok. 85%.

✚ Żelatyna:

- Diureza osmotyczna.
- Poprawa czynności nerek.





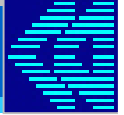
## Ciężkie obrażenia ciała – krążenie:

- ✚ Objętość wstępna krystaloidów – 1500 ml.
- ✚ W oczekiwaniu na wynik próby krzyżowej – objętość koloidów można zwiększyć.
- ✚ Ciepłe płyny.
- ✚ Szybkie i agresywne wyrównywanie objętości wewnątrznaczyniowej pod kontrolą:
  - Diurezy.
  - Ciśnienia tętniczego krwi.
  - OCŻ (preferowana żyła szyjna wew. prawa):
    - ▶ OCŻ – do 10 mm Hg (punkt „zero” w linii pachowej środkowej).



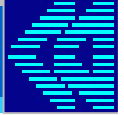
## Ciężkie obrażenia ciała – krążenie:

- ✚ Krew w trybie RATUNKOWYM – przy utracie >40% objętości.
- ✚ Krew o Rh (-) – bez próby krzyżowej.
- ✚ Reakcje niepożądane po przetoczeniu krwi u 1% mężczyzn i >2% wieloródek.
- ✚ Utrzymywać mózgowe i wieńcowe ciśnienie perfuzyjne.
- ✚ W czasie zaopatrywania uszkodzonych naczyń – nie osiągać normalnego ciśnienia tętniczego (większy krwotok).



Ciężkie obrażenia ciała – czynność serca, jako pompy jest zaburzona w przebiegu:

- ✚ Odmy opłucnowej z nadciśnieniem.
- ✚ Stłuczenia serca.
- ✚ Tamponady serca.



## Ciężkie obrażenia ciała – czynność serca, jako pompy

- ✚ **Odma opłucnowa z nadciśnieniem.**
  - **Przed rozpoczęciem IPPV – wprowadzić dren do jamy opłucnowej (zaopatrzyć odmě).**
  
- ✚ **Wiotka klatka piersiowa (predyspozycja do wystąpienia odmy w wyniku wdrożenia IPPV):**
  - **Przed rozpoczęciem IPPV – wprowadzić dren do jamy opłucnowej (zaopatrzyć odmě).**



## Ciężkie obrażenia ciała – ostateczne zaopatrzenie pacjenta

- ✚ **Początek znieczulenia – najlepiej po wstępnym wyrównaniu objętości krwi krążącej.**
- ✚ **Wczesne natlenianie bierne (w sali operacyjnej) – w jego trakcie wszystkie czynności przygotowujące.**
- ✚ **Dwie kaniule.**
- ✚ **Przy ciężkich obrażeniach ciała – początek znieczulenia równy z początkiem operacji.**
- ✚ **Intubacja nieprzytomnych – po podaniu sukcylocholiny.**
- ✚ **Intubacja przytomnych – Ketamina: 0,3 – 0,7 mg/ kg - przed sukcylocholiną.**



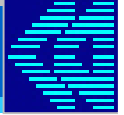
## Ciężkie obrażenia ciała – ostateczne zaopatrzenie pacjenta

- ✚ Podwyższenie stężenia leków anestetycznych we krwi – efekt zmniejszenia redystrybucji w mięśniach i zwolnienia metabolizmu (obniżenie przepływu przez wątrobę i nerki).
- ✚ Etomidat, zamiast ketaminy (przy obrażeniach głowy).
- ✚ Dobranie VT, przepływu i częstości oddechów – dla obniżenia szczytowego ciśnienia w drogach oddechowych.
- ✚ Podwyższenie MAC u pacjentów po urazie, jako skutek zmniejszonego rzutu serca i zmniejszonego przepływu krwi przez płuca (podwyższenie stężenia pęcherzykowego).



## Ciężkie obrażenia ciała – ostateczne zaopatrzenie pacjenta - monitorowanie





## Ciężkie obrażenia ciała – ostateczne zaopatrzenie pacjenta

### Przyczyny utrzymującej się hipotensji

#### Pochodzenia zabiegowego i ogólnomedycznego (kontrola PŁT, APTT i INR).

- Utrzymujące się jawne krwawienie.
- Utrzymujące się krwawienie utajone (klatka piersiowa, brzuch, przestrzeń pozaotrzewnowa, miednica, uda).

#### Uszkodzenie serca, jako pompy (krwiak opłucnej, odma opłucnowa, tamponada serca, stłuczenie serca).

#### Zaburzenia metaboliczne – kwasica (korekcja pH, jedynie kiedy $\text{pH} < 7,1$ ), hipotermia, hipokalcemia.





## Ciężkie obrażenia ciała – masywne przetoczenia

- ✚ Szybkie przetoczenie > 50% objętości krwi krążącej – np. >5 j./ godz./ 70 kg.
- ✚ Ryzyko DIC.
- ✚ Ryzyko wystąpienia trombocytopenii z rozcieńczenia oraz obniżenie czynników krzepnięcia.
- ✚ Badać – oznaczać stężenie: PłT, fibrynogenu, czasu protrombinowego, APTT, INR, FDP i D-dimerów.
- ✚ Niedobory czynników krzepnięcia występują NA PEWNO jeżeli stęż. fibrynogenu < 1 g/ l (strata ok. 150% objętości krwi).



## Ciężkie obrażenia ciała – masywne przetoczenia

- ✚ Utrata 20% objętości krwi powoduje dwukrotnie zmniejszenie aktywności czynników krzepnięcia.
- ✚ Wydłużenie APTT i PT o 1,5x – korelacja z ryzykiem koagulopatii (konieczność wyrównania).
- ✚ Przetaczać 1 jedn. FFP/ 4 jedn. RCP.
- ✚ Obniżenie stężenia fibrynogenu  $< 1 \text{ g/l}$  – konieczność przetoczenia krioprecypitatu.



## Ciężkie obrażenia ciała – masywne przetoczenia

- ✚ Trombocytopenia ciężka ( $< 50 \times 10^9 / L^{-1}$ ) i w trombocytopenii umiarkowanej (ale współistniejących obrażeniach głowy i obrażeniach wielonarządowych) – przetoczyć KKP.
- ✚ Przy trombocytopenii ( $50 \times 10^9 / L^{-1}$ ) – przetoczyć 2 jedn. KKCz.
- ✚ Uwaga na hipotermię:
  - Zaburzenia czynności płytek krwi.
  - Obniżenie metabolizmu cytrynianów.
  - Obniżenie metabolizmu mleczanów.



**Wstrząs krwotoczny:**

**OFIARA URAZU NIE GINIE Z POWODU UTRATY KRWI A Z POWODU UTRATY OBJĘTOŚCI  
WENĄTRZNACZYNIOWEJ**

# Znieczulenie pacjenta z mnogimi obrażeniami ciała



L. Meclain

<http://www.machala.info>