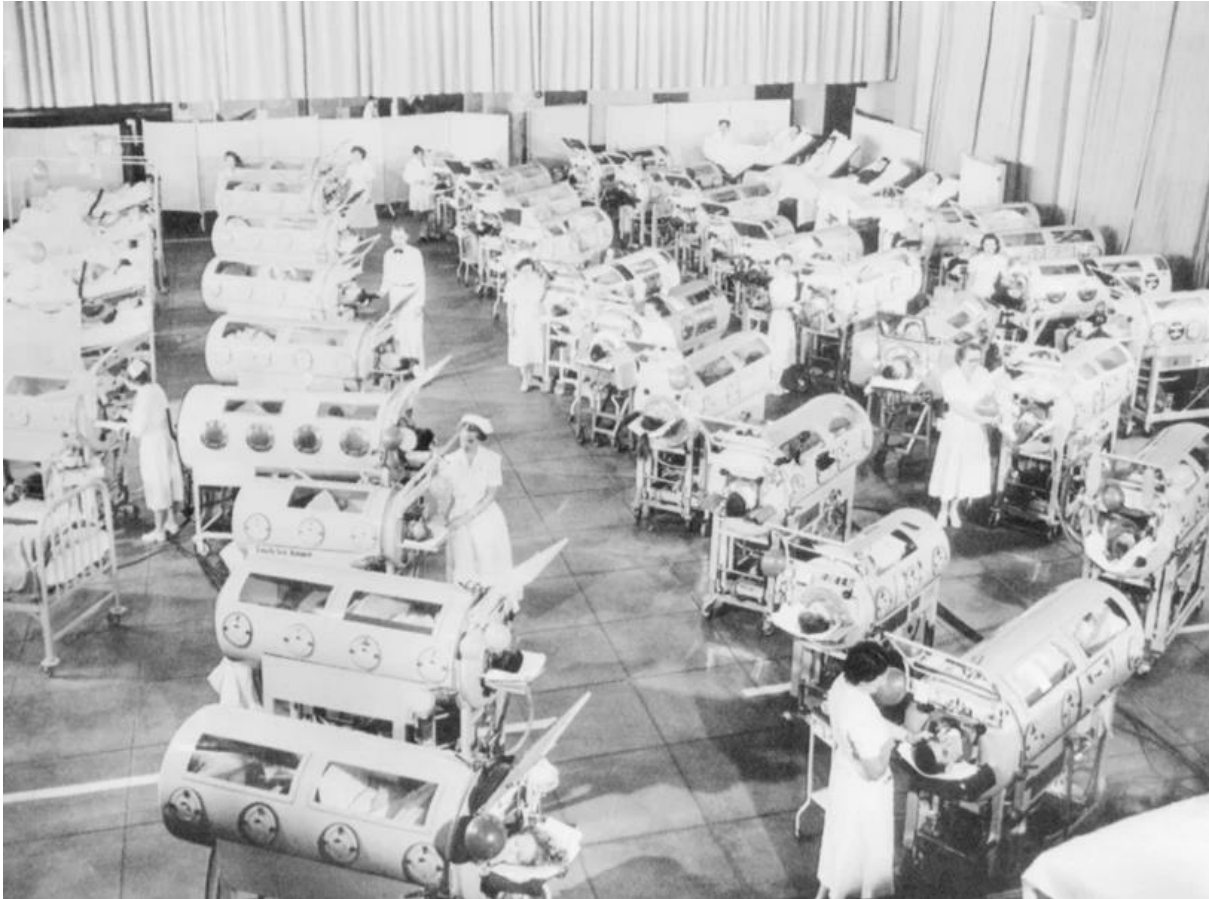


Intensywna Terapia i Specjalistyczna Opieka Pielęgniarska w Intensywnej Terapii Dorosłych

Rafał Daniluk

- **1953 – Kopenhagen,**
- **1958 – Baltimore,**



1962– Poznań,
1965 – Wrocław,
1970 - Gdańsk

Organizacja i zasady funkcjonowania Oddziałów Intensywnej Terapii (OIT)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia
z dnia 16 grudnia 2016

W sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie
anestezjologii i intensywnej terapii

Oddział Intensywnej Terapii:

- Powinien być usytuowany w części diagnostyczno – zabiegowej szpitala,
- Preferuje się systemy zamknięte niż otwarte lub strukturę mieszaną z możliwością izolacji chorych,
- Pomieszczenia dla zespołu terapeutycznego,
- Pomieszczenia magazynowe.
- Liczba stanowisk IT stanowi co najmniej 2% ogólnej liczby łóżek.

Wypożyczenie oddziału intensywnej terapii:

- Elektryczne urządzenie do ssania (1/3),
- Sprzęt do pomiaru rzutu serca (1/4),
- Aparat do ciągłego leczenia nerkozastępczego (1/8),
- Bronchofiberoskop,
- Sprzęt do bezpośredniego monitorowania ciśnienia wewnątrzczaszkowego,
- Przyłóżkowy aparat rentgenowski,
- Defibrylator z możliwością wykonania kardiowersji i zewnętrznej stymulacji serca,
- Respirator transportowy (1/5)

Wypożyczenie stanowiska intensywnej terapii:

- Łóżko intensywnej terapii z materacem przeciwoleżynowym,
- Respirator z możliwością regulacji stężenia tlenu 21 – 100%,
- Źródła elektryczności, tlenu, powietrza i próżni,
- Zestaw do intubacji i wentylacji z workiem samorozprężalnym,
- Sprzęt do szybkich oraz regulowanych przetoczeń płynów, w tym co najmniej 6 pomp infuzyjnych,
- Kardiomonitor (AS, SpO₂, etCO₂, NIBP, ART, OCŻ),
- Materac lub inne urządzenie do aktywnej regulacji temperatury pacjenta,
- Fonendoskop.

Wypożyczenie dodatkowe:

- Przyłódkowy aparat USG,
- Aparat do pomiaru laboratoryjnych parametrów krytycznych
- Zestaw do zabezpieczenia drożności dróg oddechowych w przypadku wystąpienia zdarzenia, jakim są „trudne drogi oddechowe”

Zestaw do trudnej intubacji:

- Laryngoskop z łopatką z łamanym zakończeniem,
- Rękojeść krótka,
- Maski krtaniowe w różnych rozmiarach,
- Prowadnice dłucie i sprężysta,
- Prowadnica światłowodowa lub video laryngoskop,
- Rurki ustno – gardłowe,
- Rurki krtaniowe,
- Zestaw do konikopunkcji,
- Zestaw do tracheotomii.

Wymagania przestrzenne w OIT:

- Pokój jedno stanowiskowy – 18 m²,
- Pokój wielo stanowiskowy – 16 m² na stanowisko

Wymagania w OIT (pierwszy poziom referencyjny):

- Co najmniej 4 stanowiska IT,
- Całodobowa opieka lekarska – co najmniej 1 lekarz specjalista,
- Całodobowa opieka pielęgniarska - co najmniej 1 pielęgniarka anestezyjologiczna, z uwzględnieniem szczegółowych poziomów intensywności opieki.

Wymagania w OIT (drugi poziom referencyjny):

- Co najmniej 6 stanowisk IT,
- Całodobowa opieka lekarska – co najmniej 1 lekarz specjalista,
- Całodobowa opieka pielęgniarska - co najmniej 1 pielęgniarka anestezyjologiczna, z uwzględnieniem szczegółowych poziomów intensywności opieki.

Wymagania w OIT (trzeci poziom referencyjny):

- Co najmniej 8 stanowisk IT,
- Całodobowa opieka lekarska – co najmniej 2 lekarzy (lekarz specjalista anestezjologii i intensywnej terapii, lekarz anestezjolog, lekarz w trakcie specjalizacji),
- Całodobowa opieka pielęgniarska - co najmniej 1 pielęgniarka anestezjologiczna, z uwzględnieniem szczegółowych poziomów intensywności opieki.

Personel Oddziału Intensywnej Terapii – lekarze:

- Pierwszy poziom referencyjny – równoważnik co najmniej 4 etatów,
- Drugi poziom referencyjny – równoważnik co najmniej 5 etatów,
- Trzeci poziom referencyjny – równoważnik co najmniej 6 etatów

Personel Oddziału Intensywnej Terapii – pielęgniarki:

- Równoważnik co najmniej 2,2 etatu na jedno stanowisko IT – piel.
Anestezjologiczna,

Trzy poziomy intensywności opieki:

- Potrzeba monitorowania z powodu zagrożenia niewydolnością narządową – 1 pielęgniarka na 3 stanowiska IT
- Pacjent z 1 niewydolnością narządową – 1 pielęgniarka na 2 stanowiska IT,
- Pacjent z co najmniej 2 niewydolnościami narządowymi – 1 pielęgniarka na 1 stanowisko IT

Personel Oddziału Intensywnej Terapii – fizjoterapeuta:

- Równoważnik co najmniej 0,5 etatu,
- Odpowiednio do zakresu wykonywanych świadczeń,
- Dotyczy trzeciego poziomu referencyjnego.

Monitorowanie stanu chorego na Oddziale Intensywnej Terapii

Pomiar ciśnienia tętniczego krwi:

Jedna z najczęściej wykonywanych procedur w praktyce klinicznej. Może być mierzone w sposób:

- Pośredni,
- Bezpośredni,



Pośredni pomiar ciśnienia tętniczego krwi:

Jest prosty i tani i w wielu sytuacjach dokładny

W warunkach IT cechuje się jednak dość dużymi ograniczeniami:

- Duża zmienność ciśnienia krwi i konieczność ciągłej obserwacji,
- Nie pozwala na zobrazowanie krzywej ciśnienia tętniczego,
- U chorych z zaburzeniami rytmu serca i zmianami miażdżycowymi, pomiar jest nieprecyzyjny,
- Nie sprawdza się u chorych z dużymi wahaniami ciśnienia,
- Częste pompowanie mankietu może powodować niedokrwienie tkanek i uszkodzenie nerwów.

Wartość ciśnienia tętniczego określa się dwoma metodami:

- Korotkowa (osłuchowa),
- Oscylometryczna (automatyczna).

Dobór rozmiaru mankietu uciskowego:

OBWÓD RAMIENIA	ROZMIAR MANKIETU	WYMIARY MANKIETU
22 – 26 cm	Mały dorosły	12 x 24 cm
27 – 34 cm	Dorosły	16 x 30 cm
35 – 44 cm	Duży dorosły	16 x 36 cm
45 – 52 cm	Dorosły (udo)	16 x 42 cm

Wybór miejsca założenia mankietu:

Unikamy zakładania mankietu na kończynie:

- Z przetoką tętniczo – żylną,
- Z dostęпами naczyniowymi,
- Zmianami niedokrwiennymi,
- Obrzękami,
- Zmianami na skórze,
- Po stronie operowanej u kobiet po mastektomii.

Inwazyjny pomiar ciśnienia tętniczego (IBP – invasive blood pressure):

- ”złoty standard” na OIT,
- Kaniula w obwodowym naczyniu tętniczym,
- Rejestracja krzywej i wartości ciśnienia za pomocą przetwornika,
- Energia mechaniczna uderzenia serca jest przekształcana w obraz na monitorze,
- Umożliwia obserwację ciśnienia z każdego uderzenia serca.

Dostępne do kaniulizacji tętnice:

- Promieniowa,
- Łokciowa,
- Ramienna,
- Udowa,
- Grzbietowa stopy
- Skroniowa.

Wskazania:

- Niestabilność hemodynamiczna,
- Świeży zawał serca,
- Wstrząs,
- Konieczność leczenia aminami katecholowymi,
- Wspomaganie krążenia kontrapulsacją wewnątrzaortalną,
- Konieczność bezwzględnego panowania nad ciśnieniem tętniczym,
- Zaburzenia metaboliczne i elektrolitowe

Przeciwwskazania:

Kaniulizacja tętnicy promieniowej:

- Niewydolność łuku dłoniowego potwierdzona testem Allena lub testem oksymetryczno – pletyzmograficznego.
- Chorzy dializowani z wytworzoną przetoką tętniczo – żylną,
- Uwapniona tętnica o krętym przebiegu,

Przeciwwskazania:

Kaniulizacja tętnicy udowej:

- Tętniak,
- Ogólnoustrojowe zaburzenia krzepnięcia,
- Zakrzepowo – zarostowe zapalenie naczyń,
- Zmiany zapalne w okolicy wprowadzenia kaniuli

Powikłania:

- Skurcz, wynicowanie tętnicy promieniowej,
- Niedokrwienie,
- Krwawienie, krwiak w okolicy wkłucia,
- Uraz lub rozwarstwienie naczynia,
- Tętniak rzekomy,
- Uszkodzenie nerwów,
- Przetoka tętniczo – żylna,
- Zakażenie

Pomiar Ośrodkowego Ciśnienia Żylnego (CVP – central venous pressure)

- Rejestrowane w żyłę głównej górnej lub dolnej,
- Równoważne ciśnieniu panującemu w prawym przedsionku serca
- Prawidłowe 2 – 10 mmHg (0,3 – 1,3 kPa) lub 4 – 12 cmH₂O

CVP może ulegać wahaniom i zależy m. in. od:

- Fazy oddychania,
- Wentylacji mechanicznej zwłaszcza z PEEP,
- Objętości wyrzutowej serca,
- Skurczu mięśni szkieletowych,
- Siły grawitacji,
- Pozycji ciała.

Obniżone wartości CVP mogą występować:

- W hipowolemii,
- We wstrząsie,
- Podczas głębokich wdechów

Podwyższone wartości CVP mogą występować w:

- Przewodnieniu,
- Niewydolności prawokomorowej,
- Tamponadzie serca,
- Nadciśnieniu w tętnicach płucnych,
- Odmie opłucnowej,
- Nasilonym wydechu,
- Wentylacji mechanicznej z zastosowaniem PEEP,
- Niskie ułożenie głowy pacjenta

Cel pomiaru CVP - ocena:

- Objętości wewnątrznaczyniowej,
- Ubytków krwi,
- Wydolności krążenia,
- Skuteczności terapii płynowej,
- Ciśnienia w prawym przedsionku

Przygotowanie sprzętu:

- Zestaw do kaniulizacji żyły centralnej,
- Preparat do antyseptyki skóry,
- 1% roztwór Lidokainy do znieczulenia miejscowego,
- Sterylny fartuch, rękawice, maskę i czepek,
- Nici chirurgiczne,
- Cewnik do żył centralnych,
- Przetwornik.

Przygotowanie pacjenta:

- Kaniulizacja żyły obwodowej, płynoterapia w razie wskazań,
- Usunięcie włosów ze skóry,
- W razie konieczności analgosedacja pacjenta,
- Ułożenie chorego w pozycji Trendelenburga,

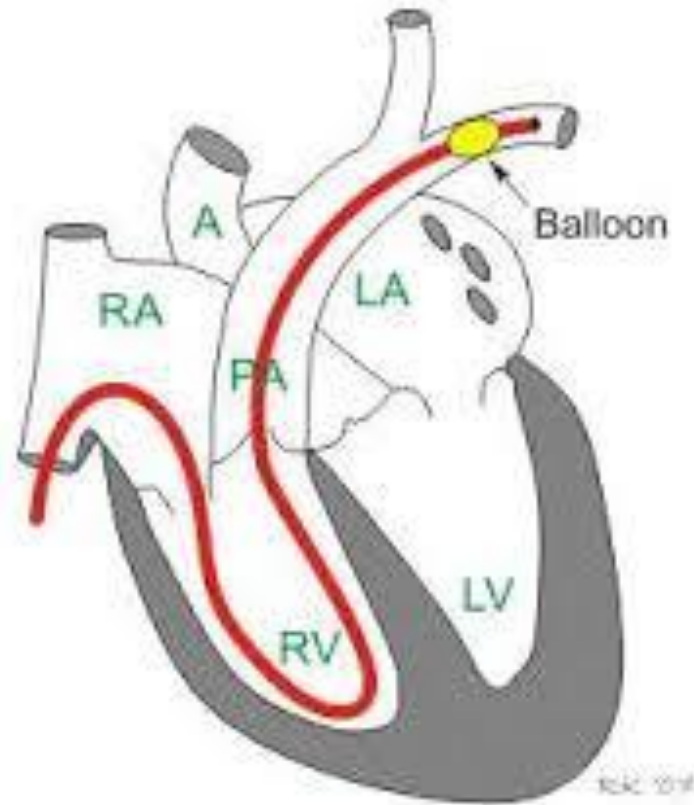
Ciśnienie zaklinowania włóśniczek płucnych (PCVP)

„ciśnienie zaklinowania”

- Mierzone na końcu cewnika Swana – Ganza umieszczonego w odgałęzieniu tętnicy płucnej w czasie zamknięcia przepływu balonikiem,
- Prawidłowe ciśnienie zaklinowania wynosi 4 – 12 mmHg,
- Jest w przybliżeniu równe ciśnieniu w lewym przedsionku i końcoworozkurczowemu w lewej komorze,
- Umożliwia pomiar ciśnienia w lewej części serca z dostępu od prawej strony

Pomiar ciśnienia zaklinowania polega na:

- Wprowadzeniu cewnika z balonem do tętnicy płucnej,
- Zamknięcie przepływu krwi w odgałęzieniu tętnicy płucnej



Wskazania – kardiochirurgia:

- Przedoperacyjna niewydolność krążenia,
- Wstrząs kardiogeny,
- Upośledzona funkcja skurczowa lewej komory serca,
- Nadciśnienie płucne,
- Złożone zabiegi na otwartym sercu, obarczone ryzykiem pooperacyjnej niewydolności serca.

Wskazania – intensywna terapia:

- Wstrząs oporny na leczenie,
- Powikłany zawał serca,
- Pierwotne i wtórne nadciśnienie płucne,
- Zaburzenia hemodynamiczne w niewydolności serca,
- Zespół ostrej niewydolności oddechowej,
- Wady serca,
- Monitorowanie gospodarki płynowej u chorych w stanach krytycznych

Przeciwwskazania:

- Skaza krwotoczna,
- Ciężkie nadciśnienie tętnicze,
- Zwężenie zastawek: trójdzielnej i płucnej,
- Siniczne wady serca,
- Obecność zakrzepów w jamach prawego serca,
- Obecność elektrod do czasowej stymulacji przezżyłnej,
- Zagrożające życiu zaburzenia rytmu serca,

Cewnik Swana – Ganz:

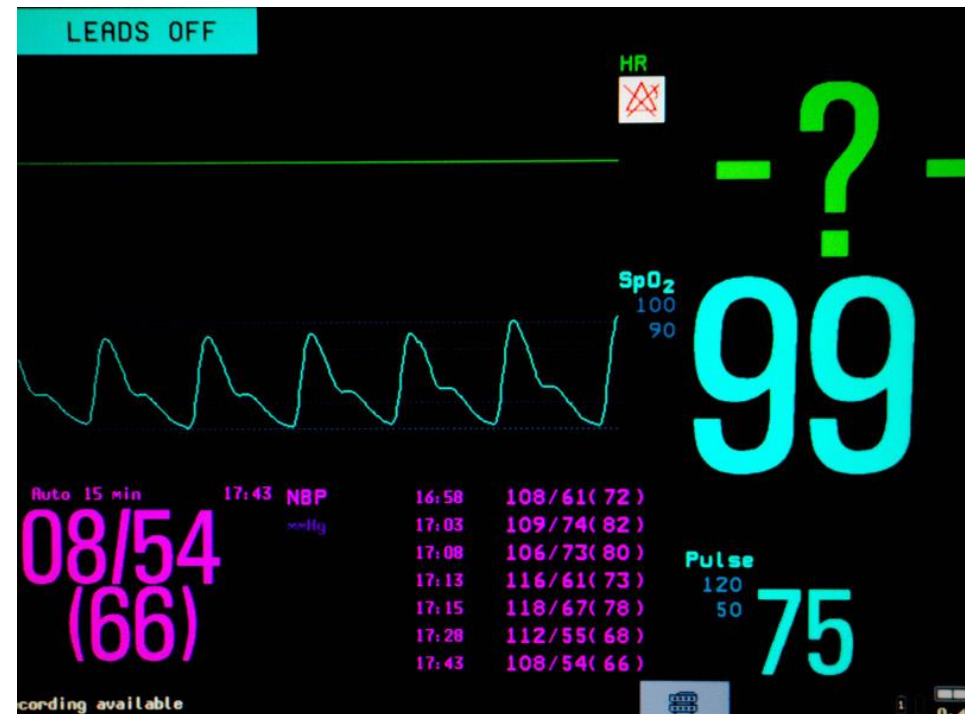
- Długość 110 cm, średnica 2,3 mm (7F),
- Kanał proksymalny do pomiaru CVP,
- Kanał dystalny do pomiaru ciśnień w tętnicy płucnej,
- Kanał do wypełnienia balonika,
- Termistor – przetwornik reagujący na zmiany temperatury

Powikłania:

- Krwihak, krwawienie w miejscu wkłucia,
- Uszkodzenie wsierdza prawego serca,
- Zakażenie miejscowe i ogólne,
- Zmiany zakrzepowe,
- Zaburzenia rytmu serca,
- Tamponada serca,
- Odma opłucnowa,
- Zawał płuca,
- Perforacja tętnicy płucnej.

Pulsoksymetria:

- Nieinwazyjna, przezskórna metoda pomiaru tętna i saturacji krwi,
- Częstość tętna obwodowego (PR) wyrażona jest za pomocą krzywej pletyzmograficznej,
- Saturacja krwi może być mierzona z zastosowaniem pulsoksymetru lub po pobraniu krwi tętniczej do badania gazometrycznego

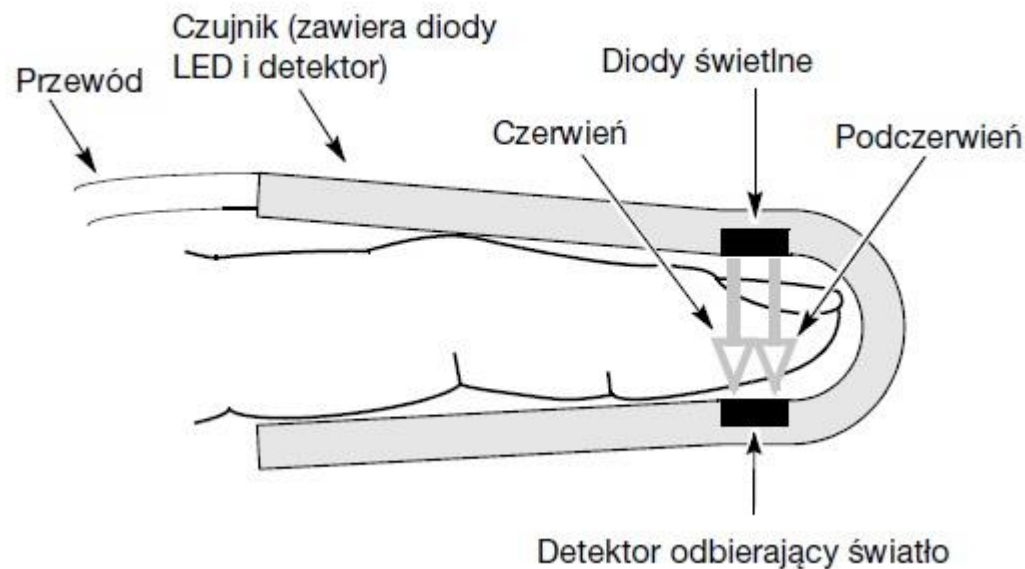


Saturację krwi można podzielić na:

- Częściową – mierzona za pomocą pulsoksymetri,
- Całkowitą – w toku analizy próbki krwi tętniczej w badaniu gazometrycznym.



- Metoda pulsoksymetrii opiera się na zasadach spektrofotometrii,
- Środowiskiem absorbującym światło są hemoglobina utlenowana i zredukowana,
- Światło czerwone lepiej pochłaniane przez O_2Hb ,
- Światło podczerwone wybiórczo pochłaniane przez DeoksyHb



- Prawidłowy wynik saturacji krwi 95 – 98 %
- U osób > 70 roku życia 94 – 97 %
- U chorych z POChP 89 – 94 %
- Dokładność oksymetrów wynosi 2 – 3 %,
- U chorych wentylowanych mechanicznie należy unikać wartości 100 %,

Wskazania:

- Niewydolność oddechowa,
- W trakcie i po znieczuleniu,
- W trakcie terapii tlenem,
- W trakcie resuscytacji krążeniowo - oddechowej

Wiarygodność pomiaru może być zmniejszona:

- Niskie ciśnienie tętnicze krwi,
- Mały rzut serca,
- Obkurczenie łożyska naczyniowego lub stosowanie leków naczynioskurczowych,
- Choroby naczyń obwodowych ,
- Złe przyleganie czujnika do skóry,
- Bardzo ciemne zabarwienie skóry,
- Zakłócenia optyczne,
- Lakier do paznokci i sztuczne paznokcie.

Kapnometria – pomiar końcowowydechowego stężenia CO_2 (EtCO_2):

- Stanowi nieodłączny aspekt monitorowania wydolności oddechowej pacjenta na OIT, bloku operacyjnego i medycyny ratunkowej,
- Samodzielne kapnografy,
- Samodzielne kapnometry,
- Moduły instalowane w monitorach, defibrylatorach, respiratorach i aparatach do znieczulenia

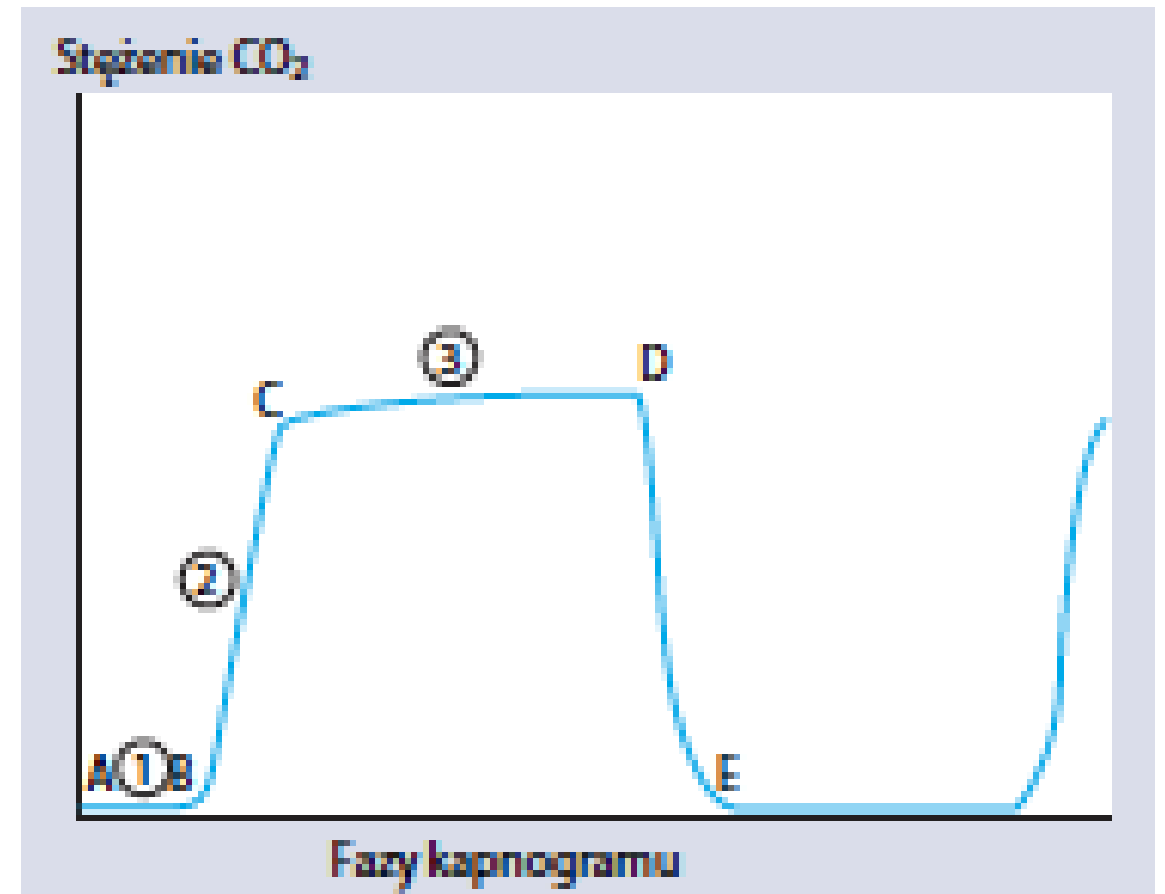


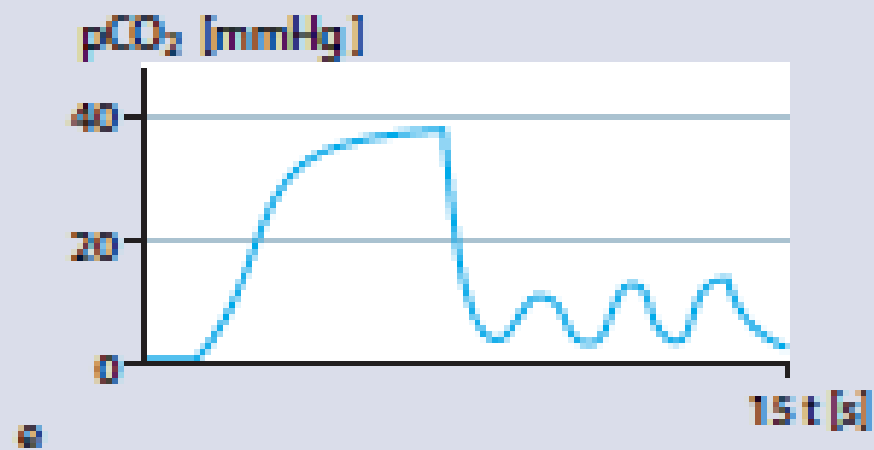
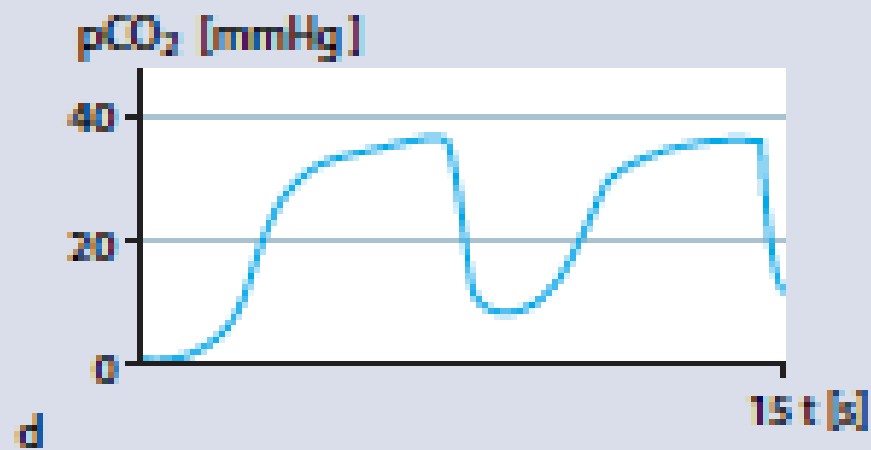
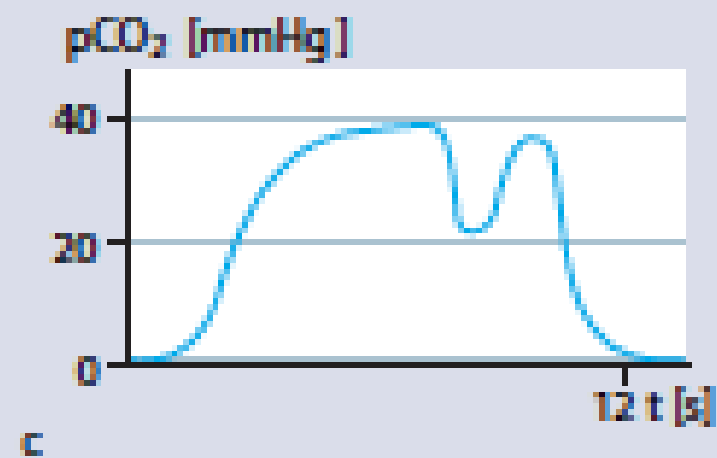
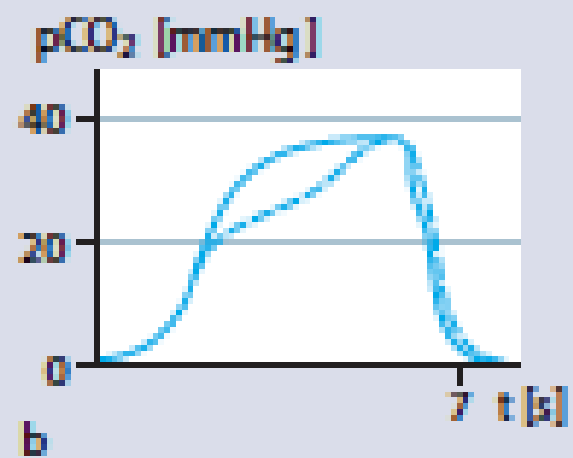
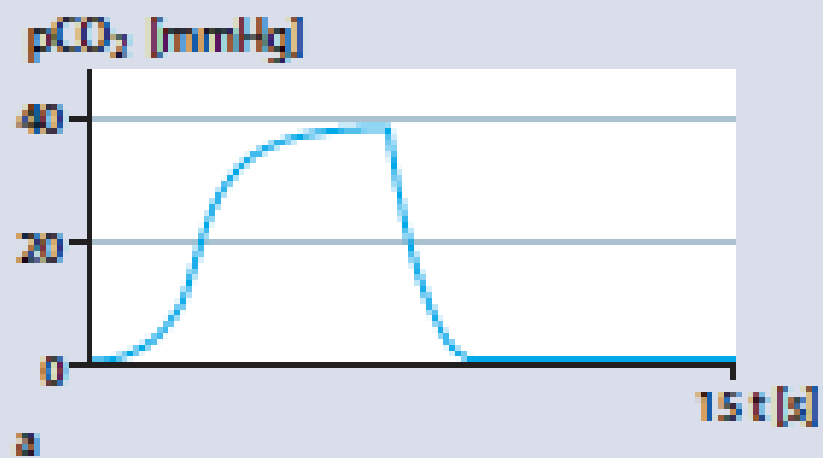
Celem pomiaru jest:

- Ocena wentylacji płuc w sposób liczbowy i graficzny na podstawie próbki powietrza wydychanego
- Norma pomiaru 35 – 45 mmHg

Kapnometria – pomiar stężenia CO_2 w wydychanym powietrzu,

Kapnografia – ciągła prezentacja graficzna narastającego i opadającego pomiaru wraz z wyświetlaną wartością liczbową.





Wskazania:

- Potwierdzenie intubacji drzewa oskrzelowego,
- Monitorowanie wentylacji mechanicznej,
- Wykładnik jakości uciśnień klatki piersiowej podczas RKO,
- Wczesna ocena powrotu hemodynamiki podczas RKO,
- Pomoc w różnicowaniu zastoinowej niewydolności krążenia i skurczu oskrzeli

Wzrost EtCO₂:

- Gorączka, przegrzanie,
- Wlew NaHCO₃,
- Wzrost ciśnienia tętniczego krwi,
- Wzrost CO₂,
- Hipowentylacja,
- Częściowa niedrożność dróg oddechowych

Spadek EtCO₂:

- Przeciek wokół mankietu rurki dotchawiczej,
- Hipotermia,
- Hipowolemia,
- Narastający wstrząs,
- Zatorowość płucna,
- Hiperwentylacja,
- Całkowita lub częściowa niedrożność dróg oddechowych,
- Bezdech,
- Niska jakość uciśnień klatki piersiowej w trakcie RKO

Wartość EtCO₂ równa 0:

- Zatrzymanie krążenia,
- Rozłączenie układu oddechowego,
- Nieplanowana ekstubacja,
- Intubacja przełyku,
- Zator płucny,
- Awaria respiratora i/lub kapnografu.

Równowaga Kwasowo – Zasadowa (RKZ):

Zachowany jest swoisty stosunek pomiędzy stężeniem zawartych w płynach ustrojowych anionów i kationów, warunkujący



Odpowiednie pH, oraz



Prawidłowy przebieg procesów życiowych

Podział zaburzeń gospodarki kwasowo – zasadowej:

Kwasica (acydemia):

- jest to stan związany ze wzrostem stężenia jonów H^+ we krwi,

$$pH < 7,36.$$

Zasadowica (alkalemia)

- jest to stan związany z obniżeniem stężenia jonów H^+ we krwi,

$$pH > 7,44.$$

Ze względu na pierwotną przyczynę zaburzenia równowagi kwasowo – zasadowej dzieli się na:

- Oddechowe,
- Metaboliczne.

Kwasica oddechowa:

Faza	pH	$P_a\text{CO}_2$	HCO_3^-
Nieskompensowana	↓	↑	N
Częściowo skompensowana	↓	↑	↑
Całkowicie skompensowana	N	↑	↑

Zasadowica oddechowa:

Faza	pH	P _a CO ₂	HCO ₃ ⁻
Nieskompensowana	↑	↓	N
Częściowo skompensowana	↑	↓	↓
Całkowicie skompensowana	N	↓	↓

Kwasica metaboliczna:

Faza	pH	$P_a\text{CO}_2$	HCO_3^-
Nieskompensowana	↓	N	↓
Częściowo skompensowana	↓	↓	↓
Całkowicie skompensowana	N	↓	↓

Zasadowica metaboliczna:

Faza	pH	P _a CO ₂	HCO ₃ ⁻
Nieskompensowana	↑	N	↑
Częściowo skompensowana	↑	↑	↑
Całkowicie skompensowana	N	↑	↑

Badanie gazometryczne krwi (gazometria):

- Rozpoznanie i monitorowanie zaburzeń RKZ,
- Ocenę skuteczności wymiany gazowej i aktualnego utlenowania organizmu.
- Wybór optymalnej metody leczenia,
- Ocenę reakcji na zastosowane leczenie.

Materiał do przeprowadzenia badania:

- Krew tętnicza,
- Krew włosniczkowa,
- Krew żylna

Do analizowanych parametrów należą:

- pH,
- Ciśnienie cząstkowe tlenu (pO_2) i dwutlenku węgla (pCO_2),
- Stężenie wodorowęglanów (HCO_3^-) / (HCO_3^- std),
- Nadmiar / niedobór zasad (BE),
- Luka anionowa (LA),
- Wysycenie tlenem hemoglobiny (SaO_2).

Zakresy wartości prawidłowych gazometrii krwi:

	KREW TĘTNICZA	KREW WŁOŚNICZKOWA	KREW ŻYLNA
pH	7,35 – 7,45	7,35 – 7,45	7,32 – 7,38
pCO ₂ (mm Hg)	35 – 45	35 – 45	39 - 55
pO ₂ (mm Hg)	95 – 100	90 – 100	30 - 45
HCO ₃ ⁻ std (mmol/l)	22 – 26	21 – 25	23 - 27
BE efc (mmol/l = mEq/l)	-1 - 3	- 2,5 - 3	
SaO ₂	> 95	> 90	65 - 75



RADIOMETER ABL 800 FLEX

ABL835 9 SALA WYBUDZEŃ CMI

RAPORT PACJENTA

Strzykawka - S 95uL

11:32

2019-02-19

Próbka #

823

Identyfikacja

ID pacjenta

1983790

Nazwisko pacjenta

KOZIARA

Imię pacjenta

ANNA

Płeć

Kobieta

Oddział

501132101

Typ próbki

Tętnicza

Wartości gazometrii

↑ pH	7,558		[7,370 - 7,450]
↓ pCO2	23,4	mmHg	[31,0 - 43,0]
↓ pO2	43,4	mmHg	[71,0 - 104]

Wartości oksymetrii

ctHb	10,0	g/dL	[-]
Hct,c	31,0	%	
FO2Hb	84,2	%	[-]
FCOHb	1,2	%	[0,0 - 3,0]
FMetHb	0,0	%	[0,0 - 2,0]
FHHb	14,6	%	
sO2	85,2	%	

Wartości elektrolitów

↓ cK+	3,4	mmol/L	[3,5 - 5,1]
↑ cNa+	147	mmol/L	[135 - 145]
↑ cCl-	122	mmol/L	[98 - 107]
cCa2+	0,93	mmol/L	
cCa2+(7.4),c	1,01	mmol/L	[0,98 - 1,21]
Luka anionowa,c	4,0	mmol/L	

Wartości metabolitu

↑ cGlu	304	mg/dL	[60 - 99]
↑ cLac	3,1	mmol/L	[0,5 - 1,6]
↓ ctBil	0,2	mg/dL	[0,2 - 1,0]
mOsm,c	309,9	mmol/kg	

Status kwas/zasad.

cBase(B),c	-0,3	mmol/L	[-2,0 - 3,0]
cBase(Ecf),c	-1,3	mmol/L	[-2,0 - 3,0]
cHCO3-(P),c	20,8	mmol/L	[-]
cHCO3-(P,st),c	24,0	mmol/L	[-]
ctCO2(B),c	18,9	mmol/L	
ctO2,c	5,3	mmol/L	
sO2	85,2	%	

Uwagi

- ↑ Wartości powyżej zakresu referencyjnego
- ↓ Wartości poniżej zakresu referencyjnego
- ,c Wartości przeliczone

Wskazania:

- Stany powodujące zaburzenia wentylacji płuc,
- Tlenoterapia i wentylacja mechaniczna,
- Ostra i przewlekła niewydolność krążenia,
- Zatrucia,
- Zaburzenia metaboliczne,
- Stany przebiegające z wysoką gorączką i sepsą

Bilans wodno – elektrolitowy

Zaburzenia gospodarki wodno – elektrolitowej mogą:

- Być przyczyną zagrożenia zdrowia i życia,
- Wpływać niekorzystnie na funkcjonowanie narządów i układów.

Woda jest głównym składnikiem organizmu człowieka i stanowi środowisko wielu istotnych dla życia przemian i procesów.

Woda ogólnoustrojowa (TBW) – 60 % całkowitej masy ciała.

Umiejscowiona jest:

- Śródkomórkowo – 40 % m.c.
- Pozakomórkowo – 20 % m.c.
 - Przestrzeń śródnaczyniowa – 5 % m.c.
 - Przestrzeń pozanaczyniowa – 15 % m.c.

Przestrzeń trzecia – woda transcelularna – ok. 2,4 % masy ciała

to płyn zawarty w:

- Drogach oddechowych,
- Jamach opłucnej,
- Przewodzie pokarmowym,
- Drogach żółciowych i trzustkowych,
- Drogach moczowych,
- Przestrzeniach płynowych mózgu i rdzenia kręgowego,
- W komorach oka.

Stabilizacja stanu rozmieszczenia wody pomiędzy przestrzeniami śród i pozanaczyniową możliwa jest dzięki równej **molarności** (osmoralności) płynu w obu przestrzeniach.

Zmiana molarności jednego środowiska sprawia, że ustrój dąży do jej wyrównania poprzez przemieszczanie wody pomiędzy nimi.

Głównymi determinantami molarności są:

- Potas (K^+) dla płynu śródnaczyniowego,
- Sód (Na^+) dla płynu pozanaczyniowego.

W warunkach fizjologicznych dobowe straty wody i elektrolitów są całkowicie kompensowane przez ich pobór.

Woda pobierana przez człowieka ok 2500 ml / dobę:

- Woda preformowana – 2200 ml / dobę,
- Woda oksydacyjna – ok 300 ml / dobę,
- Woda z zanikającej tkanki tłuszczowej i mięśniowej

Utrata wody z ustroju odbywa się:

- Przez nerki 600 – 1600 ml / dobę,
- Przewód pokarmowy ok. 100 ml / dobę,
- Całkowita objętość soków trawiennych ok. 8200 ml / dobę,
- Skóra 500 ml / dobę,
- Płuca 400 ml / dobę.

Zaburzenia gospodarki wodnej mogą być wynikiem :

- Nieprawidłowej dystrybucji wody ustroju,
- Odwodnienia,
- Przewodnienia.

Odwodnienie i przewodnienie mogą mieć charakter:

- Izotoniczny
- Hipotoniczny
- hipertoniczny

Odwodnienie izotoniczne:

Zmniejszenie objętości płynu pozakomórkowego spowodowane:

- Deficytem wody i sodu,
- Przebiegające przy prawidłowej efektywnej molarności płynów,
- Stężenie sodu i molarność surowicy prawidłowa

Odwodnienie izotoniczne - przyczyny:

- Utrata krwi,
- Utrata płynów izotonicznych przez nerki,
- Utrata płynów przez przewód pokarmowy,
- Utrata płynów przez skórę,
- Przesunięcie płynu do przestrzeni trzeciej

Odwodnienie hipotoniczne:

Zmniejszenie objętości płynu pozakomórkowego spowodowane:

- Niedoborem wody i sodu,
- Przebiega ze zmniejszoną efektywną molalnością płynów ustrojowych,
- Stężenie sodu i molalność surowicy zmniejszona

Odwodnienie hipotoniczne - przyczyny:

- Częściowo wyrównana płynami bezelektrolitowymi utrata płynów izotonicznych

Odwodnienie hipertoniczne

Zmniejszenie objętości płynu pozakomórkowego spowodowane:

- Niedoborem wody,
- Przebiega ze zwiększoną efektywną molarnością płynów ustrojowych,
- Stężenie sodu i molarność surowicy zwiększona.

Odwodnienie hipertoniczne – przyczyny:

Utrata bezelektrolitowej wody przez:

- Płuca,
- Nerki,
- Przewód pokarmowy,
- Skórę.

Objawy hipowolemii:

- Hipotonia,
- Spadek wartości CVP,
- Tachykardia,
- Spadek diurezy,
- Zmniejszenie sprawności OUN,
- Suchość błon śluzowych i skóry.
- Obrzęk mózgu.

Przewodnienie izotoniczne.

Zwiększenie objętości płynu pozakomórkowego spowodowane:

- Nadmiarem wody i sodu,
- Prawidłowa efektywna molarność płynów ustrojowych,
- Stężenie sodu i molarność surowicy prawidłowa.

Przewodnienie izotoniczne - przyczyny.

- Niewydolność serca prawo – lub lewokomorowa,
- Upośledzona czynność nerek i wątroby,
- Wpływ czynników hormonalnych,
- Reakcje alergiczne,
- Nieprawidłowe funkcjonowanie układu żylnego i/lub chłonnego

Przewodnienie hipotoniczne.

Zwiększenie objętości płynu pozakomórkowego i śródkomórkowego spowodowane:

- Nadmiarem wody,
- Zmniejszona efektywna molarność płynów ustrojowych i płynu śródkomórkowego,
- Stężenie sodu i molarność surowicy – zmniejszone.

Przewodnienie hipotoniczne - przyczyny.

- Zmniejszone wydalanie wody przez nerki,
- Zwiększone wydalanie wazopresyny,
- Nadmierne spożycie płynów ubogoelektrolitowych

Przewodnienie hipertoniczne.

Zwiększenie objętości płynu pozakomórkowego i zmniejszenie objętości płynu śródkomórkowego spowodowane:

- Nadmiarem wody,
- Zwiększona efektywna molarność płynów ustrojowych,
- Stężenie sodu i molarność surowicy zwiększona.

Przewodnienie hipotoniczne – przyczyny:

Nadmierna podaż:

- Płynów wyskoelektrolitowych,

Podaż:

- Zbyt zagęszczonych pokarmów,
- Hiper – lub izotonicznego roztworu sodu chorym dializowanym

Objawy przewodnienia:

- Dominują obrzęki,
- Obrzęk mózgu,
- Zastój w płucach.

Ocena bilansu wodno – elektrolitowego:

Monitorowanie stanu gospodarki wodno – elektrolitowej poprzez:

- Pomiar i ocenę bilansu płynowego,
- Ocenę składu elektrolitowego ustroju.

Wskazania.

Wszyscy chorzy w stanie ciężkim, a zwłaszcza:

- W okresie okołoperacyjnym,
- Z zaburzeniami świadomości,
- Z uszkodzeniem OUN,
- Z niewydolnością krążeniową i/lub oddechową,
- Z zaburzeniami metabolicznymi,
- W zatruciach,
- Gorączkujący,
- W stanie hipoproteinemii,
- Przyjmujący leki zaburzające gospodarkę wodno – elektrolitową.

Monitorowanie temperatury ciała.

Temperatura ciała – wartość fizyczna odczytywana na skali termometru oznaczająca stopień jego ogrzania.

Prawidłowa temperatura ciała różni się u poszczególnych osób i zależy od:

- Wiek,
- Miejsca dokonywania pomiaru,
- Pory dnia

Hipotermia

Stan obniżonej temperatury ciała poniżej 35,0°C będący wynikiem:

- Działania czynników środowiska (hipotermia przypadkowa),
- Pierwotnie metabolicznych chorób (hipotermia wtórna),
- Działań leczniczych (hipotermia indukowana, kontrolowana)

Ze względu na wartość temperatury ciała wyróżniamy hipotermię:

- Łagodną ($32,0 - 35,0^{\circ}\text{C}$),
- Umiarkowaną ($28,0 - 31,8^{\circ}\text{C}$),
- Ciężką (poniżej $28,0^{\circ}\text{C}$)

Hipertermia.

Jest to stan przegrzania organizmu, będący wynikiem:

- Zaburzenia równowagi między wytwarzaniem a oddawaniem ciepła,
- Wartość temperatury ciała powyżej 38,0°C,
- Zaburzonego funkcjonowania ośrodka termoregulacji.

Gorączka.

Jest to stan, w którym:

- Wartość temperatury ciała powyżej $38,3^{\circ}\text{C}$ lub $38,0^{\circ}\text{C}$ u pacjentów z zaburzeniami odporności,
- Mimo braku zaburzeń funkcjonowania mechanizmów termoregulacji,
- Jest wyrazem uruchomienia mechanizmów obronnych organizmu na działanie czynników szkodliwych.

Pomiar temperatury ciała:

- Można dokonać różnymi metodami, w różnych miejscach i za pomocą różnych urządzeń,
- U pacjentów OIT zaleca się monitorowanie temperatury ciała w sposób ciągły w tkankach głębiej położonych

Temperatura powierzchniowa:

- Pachwina,
 - Dół pachowy,
 - Okolica skroniowa,
 - Jama ustna.
-
- Nie zalecana u pacjentów OIT ze względu na małą wiarygodność,
 - Gradient termiczny może sięgać nawet 5°C

Temperatura głęboka - przełyk:

- Preferowane miejsce pomiaru u pacjentów zaintubowanych,
- Pomiar szybki, precyzyjny, wiarygodny i łatwo dostępny,
- Sonda pomiarowa wprowadzona na głębokość $\frac{1}{3}$ dolnej długości przełyku.

Temperatura głęboka – tętnica płucna:

- Pomiar szybki i bardzo precyzyjny,
- Skomplikowana procedura,
- Wymaga założenia cewnika do tętnicy płucnej.

Temperatura głęboka – błona bębenkowa :

- Metoda o wysokiej wiarygodności, szybka i stosunkowo łatwa,
- Wyniki pomiaru odpowiadają temperaturze w tętnicy płucnej i mózgu,
- Wartość diagnostyczna pomiaru może zostać zaniżona z powodu dużej ilości woskowiny w przewodzie słuchowym.

Temperatura głęboka – pęcherz moczowy:

- Pomiar precyzyjny
- Łatwy sposób zakładania sądy zintegrowanej z cewnikiem Foleya,
- Małe ryzyko przemieszczania cewnika,
- Stopień wiarygodności zależny od wielkości diurezy.

Temperatura głęboka – odbytnica:

- Wynik pomiaru wiarygodny (wyższy o kilka dziesiątych °C)
- Pomiar stosunkowo łatwy,
- Końcówka sondy na głębokości 10 cm,
- Precyzja pomiaru uzależniona od obecności mas kałowych,
- Nie zalecany u chorych w głębokiej hipotermii

Temperatura głęboka – jama nosowo – gardłowa:

- Metoda o wysokiej wiarygodności tylko u chorych zaintubowanych,
- Pomiar stosunkowo łatwy,
- Stwarza ryzyko krwawienia z nosa.

Pomiar temperatury ciała:

Najdokładniejszy odczyt temperatury ciała otrzymuje się, dokonując jej pomiaru z użyciem cewnika zaopatrzonego w termistor, umieszczonego w:

- Tętnicy płucnej,
- Przętyku,
- Pęcherzu moczowym.

**Ocena kliniczna pacjenta
wymagającego intensywnej terapii.**

Kwalifikacja pacjentów do oddziałów IT:

- Odbywa się zgodnie z aktualnymi wytycznymi Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii,
- Określają one sposób kwalifikacji oraz kryteria przyjęcia

Wytyczne Polskiego Towarzystwa Anestezjologii I Intensywnej Terapii:

- Określają zasady kwalifikacji oraz kryteria przyjęcia pacjentów do OIT,
- Wydane na podstawie § 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii,
- Mają zastosowanie na OAiT i OAiTd,
- Mają ułatwić lekarzom kwalifikację pacjentów, którzy odniosą korzyść z leczenia na stanowiskach IT

Kluczowa zasada opracowania wytycznych została oparta o:

- Kryteria korzyści zdrowotnych wynikających z inwazyjnych interwencji leczniczych,
- Od korzyści najwyższych, poprzez mniej spodziewane, aż do poważnie wątpliwych albo ich braków,
- Kwalifikacja ma charakter utylitarny, jednak zgodny z zasadą największych szans na przeżycie, wyzdrowienie i powrót do społeczeństwa

Priorytet 1 – pacjent odniesie korzyść z leczenia w OIT:

- Stan bezpośredniego zagrożenia życia,
- Wstępnie znana i potencjalnie odwracalna przyczyna,
- Wymaga stałego inwazyjnego i zaawansowanego monitorowania funkcji życiowych,
- Wymaga stałej obecności lekarzy specjalistów AiIT oraz wykwalifikowanej kadry pielęgniarskiej

Priorytet 2 – pacjent prawdopodobnie odniesie korzyść z leczenia w OIT:

- Bezpośrednie zagrożenie zdrowia w niestabilnym stanie,
- Znana lub podejrzewana ale potencjalnie odwracalna przyczyna,
- Wymaga procedur i metod standardowo dostępnych na OIT,
- Wymaga stałego, często inwazyjnego monitorowania funkcji życiowych,
- Wymaga wzmożonej i wykwalifikowanej opieki pielęgniarstwa i terapii z udziałem lekarzy specjalistów AIT

Priorytet 3 – nie jest wiadomo czy pacjent odniesie czy nie odniesie korzyści z leczenia w OIT:

- Bezpośrednie zagrożenie zdrowia w stabilnym stanie,
- Leczony na innym oddziale szpitala,
- Potencjalnie może dojść do pogorszenia stanu zdrowia lub wystąpi stan zagrożenia życia, który będzie wymagał konieczności wdrożenia metod i technik stosowanych w OIT,
- Interwencje mogą przyczynić się do poprawy rokowania lub złego rokowania nie zmieniają,
- Stanowią potencjalnie osoby wobec których niewykluczone jest uruchomienie zasad nie stosowania terapii daremnej.

Priotytyet 4 – pacjent nie odniesie korzyści z leczenia w OLT:

- Nie będące w stanie bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia,
- W stanie stabilnym, mogą być poddane leczeniu lub monitorowane na innych oddziałach,
- Mogą spełnić kryteria przyjęcia po zmianie stanu ogólnego na niestabilny,
- Z potencjalnie nieodwracalną przyczyną stanu zagrożenia życia lub zdrowia,
- Wdrożenie metod i procedur dostępnych na OLT nie poprawi rokowania i nie przerwie nieuchronnie postępującego procesu umierania

- Powinny być objęte opieką paliatywną,
- Pacjenci „zbyt chorzy” by hospitalizacja na OIT mogła wpłynąć na zmianę niepomyślnego co do przeżycia rokowania,
- Osoby, które skutecznie prawnie wyraziły sprzeciw wobec przyjęcia na OIT oraz zastosowania metod leczenia i podtrzymywania życia.
- Z tej grupy chorych wyłącza się dawców lub potencjalnych dawców narządów.

Podejmując decyzję o kwalifikacji pacjenta należy brać pod uwagę:

- Bezpośredniość i stopień zagrożenia życia i zdrowia,
- Odwracalność procesu chorobowego,
- Obciążenie chorobami dodatkowymi,
- Wyniki badań dodatkowych,
- Nie powinno się kierować wiekiem metrykalnym, lecz stanem biologicznym i funkcjonalnym
- Nie zaleca się kwalifikowania wyłącznie o dane liczbowe czy punktowe skale prognostyczne

Rekomendowane skale :

- APACHE II
- SAPS II
- SOFA

- Należy w pierwszej kolejności podejmować czynności ratunkowe wobec pacjenta, któremu grozi utrata życia, przed pacjentem w stanie zagrożenia zdrowia,
- Jeżeli zagrożone dobra są tej samej wartości, pacjenci są w zbliżonym niebezpieczeństwie dla życia, należy przeprowadzić czynności ratunkowe wobec tego z nich, który ma większe szanse na uratowanie.

- Nie należy podważać skutecznie prawnie wyrażonych decyzji pacjenta co do odmowy leczenia na OIT,
- Pacjent powinien być szczegółowo poinformowany o konsekwencjach jego decyzji,
- Należy dążyć aby pacjent wyraził zgodę na leczenie,
- Jeżeli pacjent podtrzyma swoją decyzję, jest ona dla lekarza wiążąca

- Przyjmowanie pacjentów z grupy priorytetu 4 jest zasadniczo nieuzasadnione,
- Musi być każdorazowo uzgodnione z lekarzem kierującym OIT

W sytuacjach wątpliwych medycznie (priorytet 3) rozsądne jest powołanie konsylium lekarskiego, które ocenia:

- Rokowania pacjenta w oparciu o aktualne przesłanki medyczne,
- Prawdopodobieństwa odwracalności stanu krytycznego,
- Korzyści dla pacjenta,

Jest to szczególnie ważne w odniesieniu do pacjentów „zbyt zdrowych” oraz „zbyt chorych” aby odnieść korzyść z leczenia na OIT, w tym chorujących na:

- Nieuleczalną chorobę nowotworową,
- Schyłkową przewlekłą chorobę narządową,
- Po rozległych, powikłanych zabiegach operacyjnych,
- Z wielochorobowością istotnie rzutującą na stopień niepełnosprawności oraz jakości życia.

- Sygnał o wkraczaniu na obszar terapii daremnej powinien być silnym argumentem przemawiającym za dyskwalifikacją z leczenia na OIT,
- Terapia daremna wiąże się dla pacjenta z niepotrzebnym cierpieniem, bólem, lekciem i utratą godności jako Człowieka w obliczu procesu umierania,
- Działalność OIT nie może być mylona z opieką paliatywną czy hospicyjną,
- W stanach terminalnych lekarz nie ma obowiązku podejmowania i prowadzenia terapii daremnej

Procedury medyczne wykonywane na Oddziałach Intensywnej Terapii

Zabezpieczenie drożności dróg oddechowych:

- Jest jednym z podstawowych działań i procedur w OIT,
- Jest dla pacjenta życiowo ważnym działaniem zarówno w przypadku zachowania własnego oddechu, jak i w przypadku stosowania wentylacji mechanicznej
- Mogą odbywać się ratunkowo oraz w sposób planowy.

Drożność dróg oddechowych można zapewnić różnymi sposobami i technikami.

Różnią się one przede wszystkim

- Inwazyjnością,
- Trudnością wykonania,
- Zabezpieczeniem dróg oddechowych przed zachłyśnięciem,
- Możliwością wystąpienia ewentualnych powikłań,

Wybór sposobu udrożnienia dróg oddechowych zależy od:

- Stanu pacjenta,
- Rodzaju zaburzeń oddechowych ,
- Planowanego postępowania terapeutycznego.

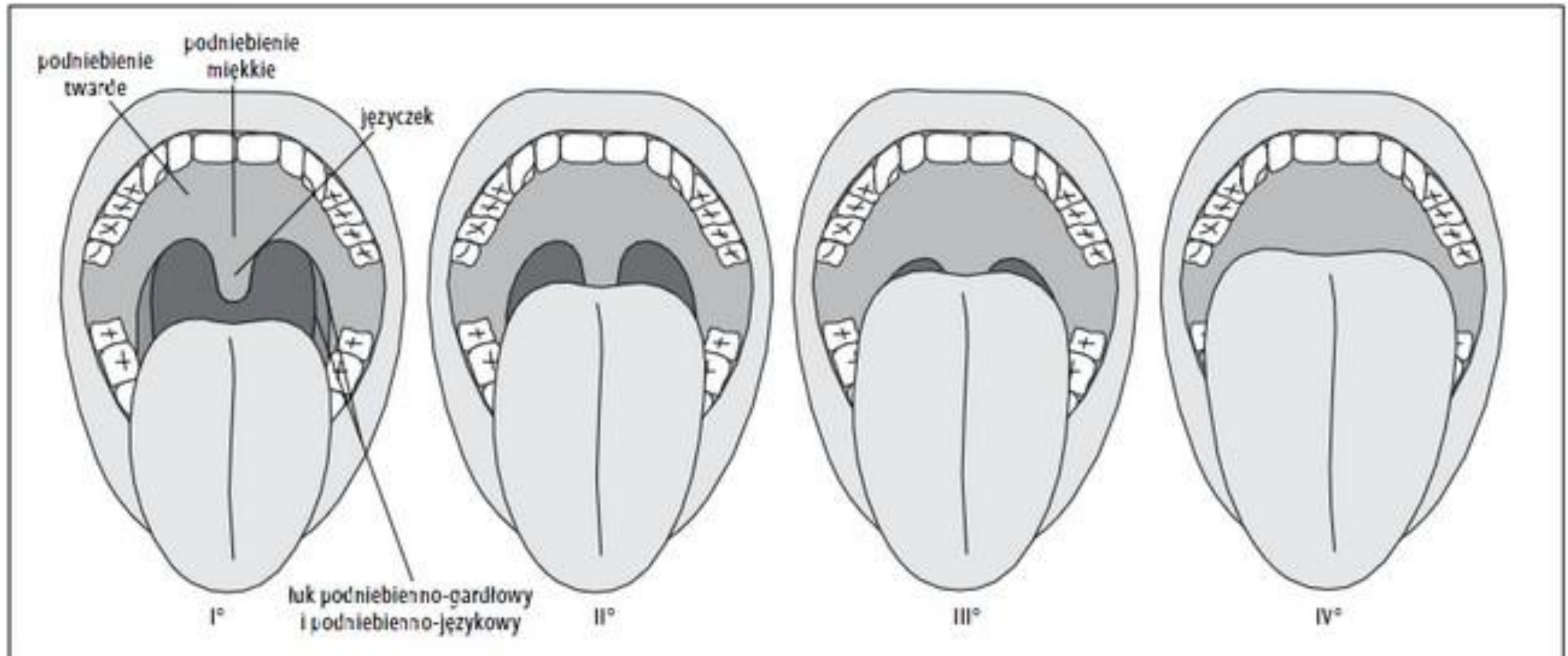
Ocena dróg oddechowych pacjenta i określenie potencjalnych trudności:

- Wywiad,
- Badanie fizykalne,
- Ocena możliwych trudności (skala Mallampatiego, Wilsona)

W badaniu fizykalnym należy ocenić:

- Ograniczone otwarcie jamy ustnej,
- Unieruchomienie w zakresie kręgosłupa szyjnego,
- Krótka, gruba szyja,
- Nieproporcjonalnie duży język,
- Wystające do przodu, duże siekacze,
- Poważnego stopnia wady zgryzu,
- Mała cofnięta żuchwa,
- Zmiany w obrębie szyi, twarzy, jamy ustnej, gardła,
- Inne deformacje anatomiczne,
- Zarost na twarzy.

Skala Mallampatiego:



Skala pięciu czynników ryzyka Wilsona:

- Masa ciała,
- Ruchomość kręgosłupa w odcinku szyjnym,
- Ruchomość w stawach skroniowo – żuchwowych,
- Cofnięta broda,
- Wystające zęby

Czynnik ryzyka	Stopień trudności	
Masa ciała	0	< 90 kg
	1	90–110 kg
	2	> 110 kg
Ruchomość kręgosłupa w odcinku szyjnym	0	> 90°
	1	ok. 90° ± 10
	2	< 90°
Ruchomość w stawach skroniowo-żuchwowych	0	otwieranie ust > 5 cm subluks. > 0
	1	otwieranie ust < 5 cm subluks. 0
	2	otwieranie ust < 5 cm subluks. < 0
Cofnięta broda (mikrogenia)	0	nie
	1	umiarkowanie
	2	silnie
Wystające zęby	0	nie
	1	umiarkowanie silnie
	2	silnie
Liczba punktów > 2 = możliwa trudna intubacja. subluks. = subluksacja lub maksymalne wysunięcie dolnych siekaczy przed górne.		

Najprostsze metody utrzymania drożności dróg oddechowych:

- Ułożenie w pozycji bocznej ustalonej,
- W pozycji na wznak, głowa uniesiona i odgięta do tyłu, podciągnięta żuchwa

Rurka ustno – gardłowa:

- Poprawa drożności dróg oddechowych,
- Podtrzymanie języka,
- Właściwa wielkość rurki ustno – gardłowej równa odległości od skrawka ucha do kącika ust

Maski krtaniowe:

- Klasyczne maski krtaniowe (LMA),
- Maski i-gel,
- Utrzymują drożność dróg oddechowych,
- Umożliwiają prowadzenie krótkotrwałej sztucznej wentylacji, lub wsparcia oddechu,
- Alternatywna metoda utrzymania drożności dróg oddechowych i wentylacji w przypadku trudności z założeniem rurki intubacyjnej.

Intubacja dotchawcza:

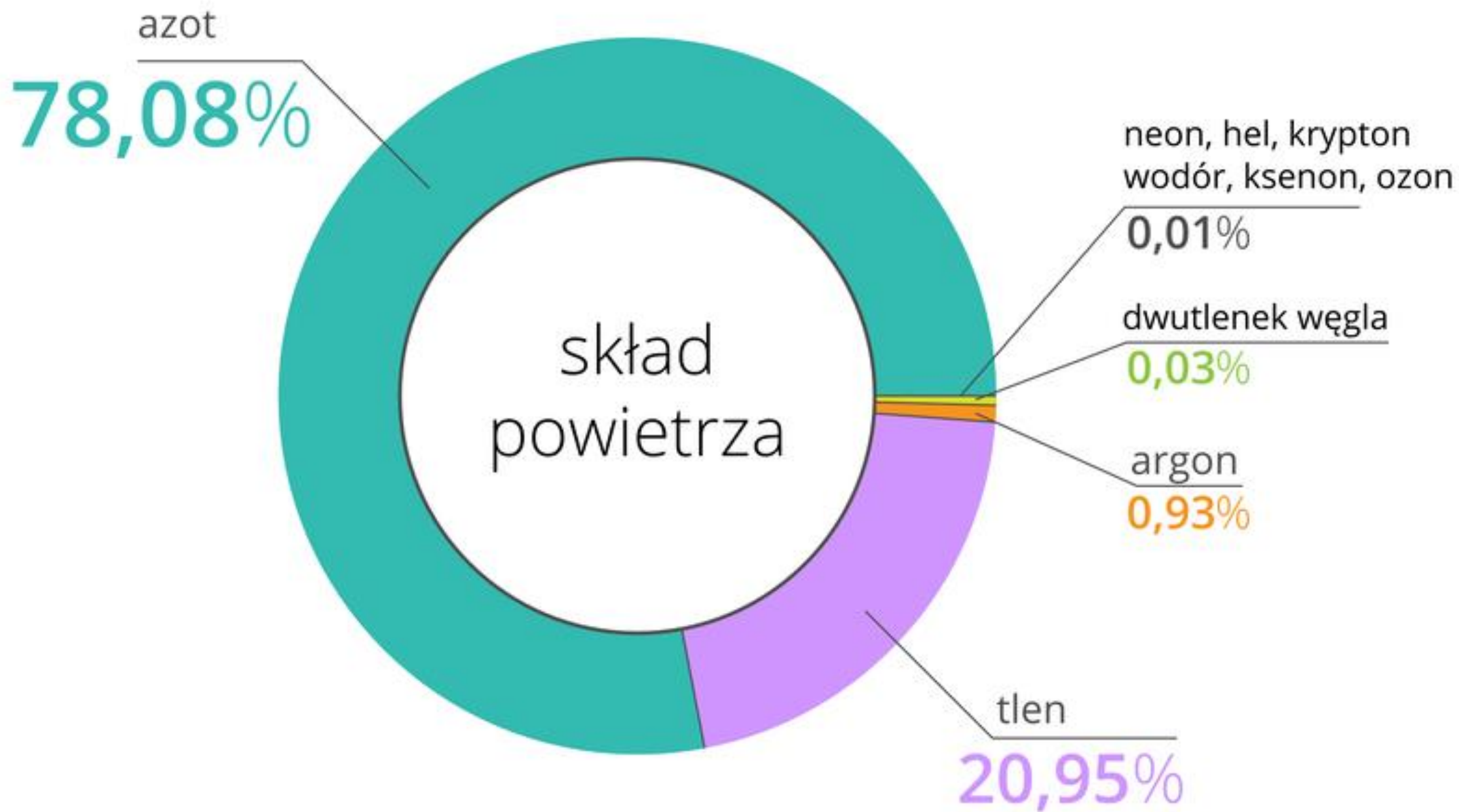
- Utrzymanie drożności dróg oddechowych,
- Prowadzenie sztucznej wentylacji,
- Zabezpieczenie dróg oddechowych przed zachłyśnięciem,
- Umożliwienie skutecznej toalety dróg oddechowych,
- Może być utrzymana maksymalnie przez 14 dni.

Tracheotomia:

- Tracheotomia klasyczna,
- Tracheotomia przezskórna.
- Wykonywana najczęściej z powodu konieczności przedłużonego stosowania sztucznych dróg oddechowych
- Urazy twarzoczaszki i schorzenia laryngologiczne

TLENOTERAPIA

- Podawanie tlenu jest podstawą leczenia nieinwazyjnego niewydolności oddechowej,
- W przypadku niepowodzenia tlenoterapii kolejnym krokiem jest zastosowanie wentylacji nieinwazyjnej lub inwazyjnej



Podczas stosowania tlenoterapii tlen może być podawany:

- W stężeniu 21 – 100 %

Oraz w zakresie przepływu:

- Od 0,25 l / min (cewnik donosowy),
- 40 – 60 l / min (namiot tlenowy),
- Tlenoterapia jest zabiegiem leczniczym stosowanym rutynowo,
- Tlen jak każdy lek powinien być precyzyjnie dawkowany a jego stosowanie dokumentowane

Tlenoterapia polega na podawaniu pacjentowi:

- mieszaniny tlenu i powietrza atmosferycznego
- czystego tlenu

Z wykorzystaniem odpowiednich metod:

- Biernej
- Czynnej,

I technik:

- Niskoprzepływowe,
- Wysokoprzepływowe

Techniki niskoprzepływowe:

- Przepływ tlenu jest mniejszy od pojemności minutowej,
- Tlen może być podawany przez kaniulę nosową, maskę prostą lub maskę z układem częściowo zwrotnym



Techniki wysokoprzepływowe:

- Przepływ tlenu jest większy od pojemności minutowej,
- Tlen podawany jest przez kaniulę donosową szczelnie dopasowaną, lub maskę z układem bezzwrotnym.



Kaniuła nosowa:

- Granice przepływu 1 – 8 l / min
- Przepływ 1 l / min = 24 % stężenia O_2
- Każdy wzrost przepływu o 1 l / min to wzrost stężenia o 4%,
- Należy zwrócić uwagę na sposób oddychania pacjenta

Maska prosta:

- Granice przepływu 5 – 8 l / min,
- Nie podawać tlenu o przepływie poniżej 5 l / min,
- Przy przepływie 5 – 6 l / min stężenie 30 – 45 %,
- Przy przepływie 7 – 8 l / min stężenie 40 – 60 %

Maska z układem bezzwrotnym:

- Pozwala na osiągnięcie wysokiego stężenia tlenu nawet 100%

Namiot tlenowy:

- Najmniej skuteczne rozwiązanie,
- Maksymalne stężenie tlenu 35 %

Podawanie 100% tlenu powoduje powikłania oddechowe już w pierwszej dobie stosowania:

- Po 3 godz. – suchość błony śluzowej, zmniejszenie szybkości oczyszczania śluzowo – rzęskowego, zaleganie wydzieliny,
- Po 6 godz. – objawy zapalenia tchawicy,
- Po 24 godz. – wypłukiwanie azotu i zastępowanie go tlenem,
- Po 36 godz. – zmniejszenie podatności płuc i obrzęk śródmiąższowy
- Po 48 godz. – pęcherzykowy obrzęk płuc.

Mechaniczna wentylacja Płuc:

- Metoda tlenoterapii o charakterze czynnym,
- Umożliwia wspomaganie lub zastąpienie oddechu,
- Jest podstawowym narzędziem w terapii osób krytycznie chorych,
- Może mieć charakter planowy lub nagły

Parametry wentylacji mechanicznej:

- FiO_2 – zawartość tlenu w mieszaninie oddechowej (21 – 100 %),
- MIP/Pi_{max} – maksymalne ciśnienie wdechowe,
- MEP/Pe_{max} – maksymalne ciśnienie wydechowe,
- F – częstość oddechów (10 – 20),
- VC – pojemność życiowa (65 – 75 ml / kg mc.),
- TV/VT – objętość oddechowa (5 – 8 ml / kg mc.),
- $PIP/PPEAK$ – szczytowe ciśnienie wdechowe (<35 – 30 cm H_2O),
- $PEEP$ – dodatnie ciśnienie końcowo wydechowe (3 - 5 cm H_2)
- Ti – czas wdechu (2s.)
- TE – czas wydechu (3s.),
- $I:E$ – stosunek czasu wdechu do wydechu

Wentylacja inwazyjna:

- Czasowe wspomaganie, podtrzymywanie lub zastąpienie czynności oddechowej,
- Wymaga zastosowania rurki dotchawiczej lub tracheostomijnej,
- Może odbywać się przy współudziale pacjenta lub bez niego,

Tryby oddechowe:

- A/C – wspomagana wentylacja kontrolowana,
- objętość oddechowa lub szczytowe ciśnienie wdechowe zależą od respiratora
- Od pacjenta może zależeć częstość oddechów

Tryby oddechowe:

- SIMV – zsynchronizowana przerywana wentylacja wymuszona,
- Wentylacja mechaniczna jest przerywana w sytuacji wystąpienia własnego oddechu pacjenta.

Tryby oddechowe:

- PSV – ciśnieniowe wspomaganie oddechu wspomaganego,
- Chory oddycha samodzielnie, respirator wspomaga wdech wyższym ciśnieniem przy zachowanym dodatnim ciśnieniem końcowo wydechowym (PEEP)

Tryby oddechowe:

- PAV – wentylacja wspomagana proporcjonalnie,
- Ciśnieniowe wspomaganie oddychania do wysiłku oddechowego pacjenta,
- Im większy wysiłek oddechowy tym wyższe ciśnienie wdechowe.

Tryby oddechowe:

- PPS / PS / PSV – proporcjonalne wspomaganie ciśnieniowe / wentylacja ze wspomaganiem ciśnieniowym / ciśnieniowe wspomaganie oddechu,
- Respirator zaprogramowanym ciśnieniem wspomaga każdy zapoczątkowany przez chorego oddech,
- Szybki przepływ podczas całej fazy wdechu utrzymuje stałą, ustaloną wartość ciśnienia
- Brak generowania oddechu przez chorego powoduje bezdech.

Tryby oddechowe:

- ASV – adaptacyjne wspomaganie wentylacji,
- Częstość oddechów i ciśnienie wdechowe dostosowuje się do mechaniki oddychania chorego.

Tryby oddechowe:

- BIPAP / BILEVEL / Bi-Level / DuoLevel / Biphase – wentylacja dwufazowym ciśnieniem dodatnim.
- Umożliwia oddychanie na dwóch poziomach ciśnienia końcowydechowego: niższego ($PEEP_{low}$), oraz wyższego ($PEEP_{high}$),
- Czas niższego ciśnienia jest dłuższy,
- Na każdym poziomie ciśnienia możliwa jest wentylacja spontaniczna pacjenta.

Tryby oddechowe:

- PRCV – tryb objętości kontrolowanej zmiennym ciśnieniem,
- Ustalenie przez respirator na podstawie pierwszego oddechu testowego VT, pozwala na dalszych etapach obliczyć podatność układy, przepływ i czas tak, aby w efekcie VT dostarczyć z możliwie najniższym ciśnieniem szczytowym.

Tryby oddechowe:

- CPAP – wentylacja stałym dodatnim ciśnieniem w drogach oddechowych,
- Respirator utrzymuje dodatnie ciśnienie przez cały cykl oddechowy, podczas gdy pacjent oddycha samodzielnie.

Cele wentylacji mechanicznej:

- Zapewnienie wymiany gazowej, poprawa prężności płuc,
- Leczenie zaburzeń biomechanicznych płuc i klatki piersiowej,
- Leczenie zaburzeń wentylacji,
- Zmniejszenie lub zniesienie pracy mięśni oddechowych.

Najczęstsze przyczyny zastosowania wentylacji inwazyjnej:

- Bezdech,
- Niewydolność oddechowa potencjalnie odwracalna ostra i pooperacyjna,
- Schorzenia neurologiczne,
- Śpiączka o różnej etiologii,
- Zapalenie płuc, POChP,
- Sepsa, uraz,
- ARDS oraz astma.

Przygotowanie pacjenta do wentylacji inwazyjnej:

- Ocena świadomości
- Podanie leków sedacyjnych, p. bólowych i innych,
- Ułożenie chorego w pozycji płaskiej,
- Uzyskanie drożności dróg oddechowych,
- Uszczelnienie mankietu rurki intubacyjnej,
- Pomiar EtCO₂, osłuchanie szczytów i podstaw płuc, osłuchanie nadbrzusza,
- Podłączenie pacjenta do respiratora,
- Ufiksowanie rurki intubacyjnej,
- Monitorowanie parametrów wentylacji.

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Obturbacja dróg oddechowych,

- Pielęgnacja górnych i dolnych dróg oddechowych (ewakuacja wydzieliny),
- Nawilżanie i ogrzewanie mieszaniny gazów,
- Nebulizacje lekami rozkurczającymi oskrzela, rozrzedzającymi wydzielinę,
- Drenaż ułożeniowy,

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Przeciek powietrza wokół mankietu:

- Ocena położenia rurki intubacyjnej,
- Kontrola ciśnienia w mankiecie uszczelniającym,
- Kontrola ilości wydzieliny, obecności treści pokarmowej.

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Kaszel, gwałtowne ruchy ciała:

- Podanie / zwiększenie dawki anestetyku,
- Ocena drożności dróg oddechowych oraz obwodu oddechowego,

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Desynchronizacja oddechu pacjenta z respiratorem:

- Ustawienie parametrów wentylacji,
- Stosowanie leków sedacyjnych, p. bólowych i zwiotczających,

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Otarcie, owrzodzenie, odleżyna kącika ust, odleżyna, zwężenie i uszkodzenie tchawicy:

- Okresowa zmiana kącika ust,
- Utrzymanie minimalnego ciśnienia w mankiecie uszczelniającym,
- Delikatne odsysanie (rzadko, krótko i skutecznie),
- Stosowanie rurek intubacyjnych z możliwością odsysania znad mankietu,

Możliwe trudności podczas wentylacji inwazyjnej:

Zapalenie płuc związane z wentylacją mechaniczną (VAP):

- Profilaktyka i kontrola zakażeń na oddziałach intensywnej terapii

Wentylacja nieinwazyjna (NIV):

- Zastosowanie technik wentylacji mechanicznej bez konieczności wyłonienia sztucznej drogi oddechowej.

Wskazania:

- POChP w okresie zaostrzenia,
- Kardiogenny obrzęk płuc,
- ARDS w początkowym okresie,
- Niewydolność oddechowa spowodowana zniekształceniami klatki piersiowej, otyłością patologiczną, zaburzeniami nerwowo – mięśniowymi.

Wentylacja nieinwazyjna (NIV):

Przeciwwskazania:

- Bezdech, oddech szczątkowy,
- Zaburzenia świadomości,
- Brak współpracy ze strony pacjenta,
- Niestabilność hemodynamiczna i/lub zaburzenia rytmu,
- Zatrzymanie krążenia,
- Niedrożność dróg oddechowych,
- Krwawienie z przewodu pokarmowego,
- Aspiracja treści pokarmowej lub jej wysokie ryzyko,
- Nadmierna ilość wydzieliny w drogach oddechowych,
- Deformacje twarzoczaszki, zmiany skórne.

Opieka nad chorym z niewydolnością oddechową

Podstawowym zadaniem układu oddechowego jest:

- Dostarczanie tlenu do krwi tętniczej,
- Usuwanie dwutlenku węgla.

Wymiana gazowa w płucach odbywa się na drodze dyfuzji:

- O_2 z powietrza pęcherzykowego do krwi,
- CO_2 z płucnych naczyń włosowatych do powietrza pęcherzykowego
- Proces ten zachodzi pod wpływem różnicy ciśnienia parcjalnego O_2 i CO_2 po obu stronach błony pęcherzykowo – włóściwkowej,

Ostra niewydolność oddechowa:

- Jest stanem bezpośredniego zagrożenia życia,
- To stan, w którym układ oddechowy nie może zapewnić prawidłowej wymiany gazowej,

Może pojawić się:

- w przebiegu chorób układu oddechowego,
- Jako powikłanie okresu pooperacyjnego,
- Wielu chorób lub reakcji ogólnoustrojowych o różnej etiologii

Do niewydolności oddechowej dochodzi, gdy zapotrzebowanie organizmu na tlen jest większe niż ilość tlenu dostarczana do organizmu.

Ten stan może mieć kilka przyczyn

Zmniejszenie drożności dróg oddechowych:

- Zadławienie,
- Zaostrzenie astmy lub POChP – zwężenie oskrzeli,
- Uraz,
- Stan zapalny,
- Obrzęk

Upośledzenie wymiany gazowej w płucach:

- Część płuc nie jest wentylowana lub jest słabo wentylowana,
- Zmiany zapalne obejmują duże fragmenty płuc,
- Obrzęk płuc

Utrudnienie przepływu krwi przez płuca:

- Zatorowość płucna

Zmniejszona wentylacja płuc:

- Płuca są sprawne,
- Zaburzenia napędu oddechowego,
- Przerwanie przewodnictwa nerwowego między ośrodkiem oddechowym a mięśniami oddechowego,
- Niewydolność mięśni oddechowych

Objawy kliniczne ostrej niewydolności oddechowej:

- Spłytenie i przyspieszenie oddechu (tachypnoë),
- Dusznosc, wzmożony wysięk oddechowy,
- Niepokój, lęk, rozdrażnienie, splątanie,
- Bładość lub sinica skóry,
- Wzmożona potliwość,
- Zaburzenia rytmu serca i ciśnienia tętniczego,
- Patologiczne szmery oddechowe lub osłabiony szmer oddechowy,
- Sinica centralna,
- Zaburzenia świadomości.

Działania pielęgniarские w niewydolności oddechowej:

- Monitorowanie skuteczności wentylacji i utlenowania,
- Ocena stanu pacjenta w kierunku identyfikacji wskazań do wdrożenia:
 - Tlenoterapii,
 - Wentylacji nieinwazyjnej,
 - Intubacji,
 - Wentylacji inwazyjnej
- Zastosowanie ułożenia ciała ułatwiającego wentylację płuc

Działania pielęgniarские w niewydolności oddechowej:

W przypadku zastosowania intubacji i wentylacji mechanicznej:

- Potwierdzenie prawidłowego położenia rurki intubacyjnej,
- Monitorowanie drożności dróg oddechowych
- Zabezpieczenie i stabilizacja rurki dotchawiczej,
- Ocena stanu warg, kącików ust i błony śluzowej jamy ustnej,
- Ocena ciśnienia w mankiecie uszczelniającym,
- Ocena skuteczności wentylacji,

Działania pielęgniarские w niewydolności oddechowej:

- Ocena reakcji pacjenta na prowadzenie sztucznej wentylacji,
- Ocena analgozacji za pomocą obiektywnych skal,
- Monitorowanie stabilności układu krążenia,
- Wykonywanie toalety drzewa tchawiczo – oskrzelowego,
- Ocena wydzieliny odsysanej z dróg oddechowych,
- Wykonywanie toalety jamy ustnej,
- Podawanie leków ułatwiających usuwanie wydzieliny

**Opieka nad chorym
w stanie zagrożenia życia
spowodowanym wstrząsem**

Wśród chorych przyjmowanych na OIT u ok. 1/3 występuje wstrząs:

- Septyczny 62% (**40 – 50%**)
- Kardiogeny 17% (**59%**)
- Hipowolemiczny 16%
- Opturacyjny 2%

Wstrząs:

- Zagrożająca życiu uogólniona ostra niewydolność krążenia związana z niewystarczającym zużyciem tlenu przez komórki,
- Układ krążenia nie dostarcza do tkanek tlenu w ilości pokrywającej ich zapotrzebowanie,
- Dochodzi do zaburzeń czynności komórek

Wstrząs hipowolemiczny rozwija się gdy:

- Dochodzi do zmniejszenia powrotu żylnego w następstwie zmniejszenia objętości krwi krążącej (utrata płynów – krwawienie lub odwodnienie),
- Może być spowodowany ostrą utratą krwi,
- Lub zmniejszeniem objętości krwi w następstwie zmniejszenia objętości przestrzeni zewnątrzkomórkowej.

Wstrząs kardiogeny jest spowodowany:

- Zmniejszeniem kurczliwości mięśnia sercowego
- Zaburzeniami rytmu serca,
- Zaburzeniami przewodzenia

Wstrząs obturacyjny jest wywołany:

- Przez mechaniczną przeszkodę w krążeniu wskutek zatkania naczyń,
- Uciskiem na serce i naczynia od zewnątrz.

Wstrząs dystrybucyjny jest następstwem:

- Utraty napięcia ścian naczyń i poszerzenia naczyń krwionośnych, >
- Zwiększenie objętości łożyska naczyniowego,
- Spadek oporu naczyniowego,
- Zaburzenia dystrybucji przepływu krwi,
- Doprowadzenie do hipowolemii

Wstrząs septyczny – postać sepsy:

- Z zaburzeniami ze strony układu krążenia,
- Zaburzeniami metabolicznymi
- Zaburzeniami na poziomie komórkowym
- Wiąże się z większym ryzykiem zgonu,
- Powstaje gdy reakcja organizmu na zakażenie powoduje uszkodzenie własnych tkanek i narządów

Wstrząs anafilaktyczny:

- Ciężka, szybko rozwijająca się reakcja anafilaktyczna, związana z wydzielaniem histaminy
- Występuje obniżenie ciśnienia tętniczego zagrażające życiu,
- Może wystąpić obrzęk krtani i skurcz oskrzeli

Wstrząs neurogeny może zostać wywołany przez:

- Uszkodzenie rdzenia kręgowego,
- Obrażenia
- Udary
- Obrzęk mózgu

Wstrząs uwarunkowany hormonalnie:

- Ostra niewydolność nadnerczy,
- Przełom tarczycowy,
- Śpiączka hipometaboliczna

Leczenie przyczynowe wstrząsu:

- Wstrząs hipowolemiczny – zahamowanie krwawienia, unieruchomienie złamań,
- Wstrząs kardiogeny – tromboliza, plastyka naczyń wieńcowych, bypass,
- Wstrząs septyczny – eliminacja ogniska zakażenia, korekta dysfunkcji układu immunologicznego i układu krzepnięcia

Leczenie objawowe wstrząsu:

- Wypełnienie łożyska naczyniowego,
- Podawanie leków naczyniokurczących i inotropowych,
- Podtrzymywanie czynności niewydolnych narządów,
- Antybiotykoterapia,
- Leczenie żywieniowe

Stany nieprzytomności

Śpiączki

Świadomość:

- Zdolność interaktywnego przeżywania doznań,
- Świadomych działań i przeżyć psychicznych.

Przytomność:

- Fizyczne odbieranie i przekazywanie bodźców przez komórki nerwowe,

Ocena głębokości zaburzeń świadomości

– Glasgow Coma Scale (GCS)

OTWIERANIE OCZU	ODPOWIEDZ SŁOWNA	ODPOWIEDZ RUCHOWA
1. Brak reakcji	1. Bez odpowiedzi	1. Brak reakcji
2. Na ból	2. Niezrozumiałe słowa	2. Reakcja wyprostna
3. Na polecenie	3. Zła odpowiedź	3. Reakcja zgięciowa
4. Spontaniczne	4. Splątany.	4. Reakcja ucieczki
	5. Zorientowany	5. Lokalizuje ból.
		6. Spełnia polecenia

SCG 13 – 15 punktów > łagodne zaburzenia świadomości,
SCG 9 – 12 punktów > umiarkowane zaburzenia świadomości,
SCG 3 – 8 punktów > ciężkie zaburzenia świadomości

Senność patologiczna (somnolentia):

- Wyraźna tendencja do zasypiania,
- Można chorego wybudzić, lecz po chwili ponownie odczuwa potrzebę zaśnięcia,
- Towarzyszą istotne zaburzenia uwagi i spowolnienie procesów psychicznych,
- Pojawia się niezależnie od rytmu dobowego,
- Po wybudzeniu nie jest w pełni zorientowany co do własnej osoby i otoczenia,
- Niestymulowany, zasypia ponownie,

Patologiczny sen głęboki (sopor):

- Stan ograniczonej przytomności, z którego chory może zostać wybudzony w skutek bardzo silnej stymulacji,
- W odpowiedzi na bodziec bólowy może pojawić się grymas, cofanie kończyny

Śpiączka (coma):

- Jest stanem najgłębszych zaburzeń przytomności,
- Przebiega z całkowitym zniesieniem reaktywności na bodźce,
- Zanik odruchów obronnych na bodźce bólowe,
- Funkcjonalność struktur podkorowych, pnia mózgu jest zachowana

Otępienie:

- Zaburzenia pamięci oraz logicznego, spójnego myślenia,
- Stopniowa zdolność kontaktowania się z otoczeniem,
- Przebieg jest stopniowy i postępujący,
- Pacjenci zazwyczaj przytomni, reagują na proste bodzce,
- Nie są w stanie w sposób logiczny odpowiedzieć na bodźce bardziej złożone,

Stan majaczeniowy (delirium):

- Zaburzenia logicznego myślenia oraz nieprawidłowe reakcje na bodźce zewnętrzne i wewnętrzne,
- Początek objawów ma zazwyczaj nagły charakter,
- Poziom przytomności może szybko się zmieniać,
- Chory może być spokojny lub agresywny,
- Występuje wzmożone napięcie układu współczulnego.

Stan wegetatywny (zespół apaliczny):

- Występują prawidłowe reakcje, które zachodzą za pośrednictwem odruchów pniowych,
- Występuje u chorych z ciężkimi urazami mózgowymi,
- Reagują na zewnętrzną stymulację,
- Nie reagują w sposób ukierunkowany,
- Nie wykazują żadnych oznak świadomego działania.

Badania przedmiotowe:

- reakcja pacjenta na bodźce zewnętrzne,
- Ocena oddechu,
- Ocena szerokości i symetrii źrenic,
- Reakcja źrenic na światło,
- Badanie ruchomości gałek ocznych,
- Ułożenie kończyn i ruchy spontaniczne

- Asymetryczne ruchy kończyn lub asymetria napięcia mięśniowego i/lub odruchów – napad padaczkowy lub niedowład,
- Reakcje zgięciowe kończyn – uszkodzenie wyższych struktur mózgowia,
- Wyprost ramion i zgięcie kończyn dolnych – uszkodzenie niższych pięter mózgowia.

- Maksymalne rozszerzenie i brak reakcji na światło - uszkodzenie układu parasympatycznego,
- Szpilkowate zwężenie źrenic – krwotok do mostu, przedawkowanie opioidów,
- Skojarzone zbaczanie gałek ocznych w stronę przeciwną do porażonych kończyn – uszkodzenie mózgowia,
- Zwrot gałek ocznych w kierunku porażonych kończyn – uszkodzenie pnia mózgu.

Najistotniejsze badania diagnostyczne:

- Badania neuroobrazowe,
- Badania laboratoryjne,
- Badania toksykologiczne,
- Badanie elektrofizjologiczne (EEG)

Postępowanie lecznicze:

- Monitorowanie stanu świadomości,
- Monitorowanie układu oddechowego i krążenia,
- Monitorowanie wydolności narządów wewnętrznych,
- Wczesne rozpoznawanie i zwalczanie zakażeń,
- Ocena stanu odżywienia chorego,
- Stosowanie wieloczynnikowej stymulacji – bodźcami wzrokowymi, dźwiękowymi, dotykowymi i smakowymi.

Terapia Daremna

- Podtrzymywanie funkcji narządów może być warunkiem wyleczenia chorego,
- Może także przedłużać proces umierania, bez korzyści dla chorego,
- Rezygnacja z terapii daremnej jest wyrazem najwyższej troski o dobro pacjenta,
- Daremne leczenie może potęgować cierpienie pacjenta, jak i cierpienie i rozterki moralne najbliższych

Terapia daremna (ang. futile therapy):

polega na przedłużonym podtrzymywaniu funkcji narządów, które nie przynosi korzyści terapeutycznych, a jedynie podtrzymuje funkcje niewydolnych narządów, nie dając jednocześnie możliwości wyleczenia pacjenta.

2014 r PTAiT

„Wytyczne postępowania wobec braku skuteczności podtrzymywania funkcji narządów u pacjentów pozbawionych możliwości świadomego składania oświadczeń wolna oddziałach intensywnej terapii:

ART. 33 (Kodeks Etyki Lekarskiej)

1. Lekarz nie ma obowiązku podejmowania i prowadzenia resuscytacji u pacjentów znajdujących się w stanie terminalnym.
2. Decyzja o zaprzestaniu resuscytacji należy do lekarza lub zespołu lekarzy i jest związana z negatywną oceną szans leczniczych.
3. Lekarzowi nie wolno stosować terapii daremnej. Decyzja o uznaniu terapii jako daremnej należy do zespołu leczącego i powinna w miarę możliwości uwzględniać wolę pacjenta.

Stwierdzenie braku skuteczności stosowanej metody podtrzymywania funkcji narządów jest uzasadnieniem do ograniczenia tego postępowania w formie:

- Niepodjęcia,
- Odstąpienia

Niepodjęcie lub odstąpienie, nie oznacza rezygnacji z obowiązku opieki nad chorym.

Zasady wdrożenia protokołu:

- Decyzja stanowi formalną procedurę postępowania na stanowiskach IT,
- Decyzja musi zostać zarejestrowana w dokumentacji medycznej,
- Decyzję o ograniczeniu terapii daremnej podejmuje dwóch lekarzy zespołu leczącego, specjalistów z dziedziny anestezjologii i intensywnej terapii, w porozumieniu z lekarzem kierującym oddziałem,
- Decyzja o ograniczeniu określonych metod, nie zmniejszają znaczenia leczenia paliatywnego

- Niepodjęcie lub odstąpienie może dotyczyć następujących metod:
 - Resuscytacja krążeniowo oddechowa,
 - Wentylacja mechaniczna,
 - Leczenie nerkozastępcze,
 - Elektroterapia serca,
 - Mechaniczne wspomaganie krążenia,
 - Farmakologiczne wspomaganie krążenia,
 - Pozaustrojowe wspomaganie oddychania,
 - Pozaustrojowe wspomaganie wątroby.

- Właściwa komunikacja z pacjentem i osobami mu bliskimi ma zasadnicze znaczenie dla prawidłowego procesu terapeutycznego w okresie umierania.
- Rodzina powinna mieć pełną świadomość medycznego i etycznego uzasadnienia dla niepodjęcia lub odstąpienia od podtrzymywania czynności narządów

Opieka Około transplantacyjna

Transplantologia – dar życia...

Transplantacja narządów jest metodą ratującą życie i zdrowie
pacjentów

Zasada domniemanej zgody:

- Jeżeli osoba zmarła nie wyraziła za życia sprzeciwu – można po jego śmierci pobrać komórki, tkanki i narządy,
- Jeżeli członkowie rodziny poinformują personel medyczny, że w ich obecności dawca za życia wyraził sprzeciw i nie zgodził się na pobranie jego narządów – nie można pobrać narządów i pomóc wielu chorym

Jeden „dawca” ratuje kilka osób:

Od jednego „dawcy” można przekazać kilka narządów:

- Serce,
- Płuca,
- Wątrobę,
- Nerki,
- Trzustkę,
- Jelito cienkie

Wola zostania dawcą:

Mimo, że nie trzeba deklarować zgody na transplantację po śmierci, wiele osób:

- Rejestruje się w bazach dawców różnych organizacji pozarządowych,
- Nosi bransoletki, karty dawców itp., potwierdzające ich zgodę.

Zgłoszenie sprzeciwu:

- Centralny rejestr sprzeciwów (www.poltransplant.pl),
- Noszenie przy sobie własnoręcznie podpisanego oświadczenia,
- Oświadczenie woli ustnie w obecności dwóch świadków – świadkowie muszą pisemnie potwierdzić deklarację.

Śmierć mózgu:

- Współczesna koncepcje śmierci opiera się na założeniu, że śmierć mózgu jako całości jest równoznaczna ze śmiercią człowieka,
- Rozpoznanie śmierci mózgu wiąże się z dwiema możliwościami postępowania:
 - Zaprzestanie dalszej niecelowej terapii,
 - Przygotowania zmarłego do pobrania narządów.

OBWIESZCZENIE MINISTRA ZDROWIA

z dnia 4 grudnia 2019 r.

**w sprawie sposobu i kryteriów stwierdzenia trwałego nieodwracalnego
ustania czynności mózgu**

Etapy stwierdzania śmierci mózgu:

- Obserwacja wstępna,
- Badanie instrumentalne,
- Badania kliniczne

Badania kliniczne:

- Reakcja źrenic na światło,
- Odruch rogówkowy,
- Spontaniczny ruch gałek ocznych,
- Próba kaloryczna,
- Reakcje ruchowe na bodźce bólowe,
- Trwały bezdech

Dziękuję za uwagę