

Odrębności znieczulenia pacjentów otyłych

Otyłość (łac. obesitas)

- Nadmierne nagromadzenie tkanki tłuszczowej w organizmie, przekraczające jego fizjologiczne potrzeby i możliwości adaptacyjne, mogące prowadzić do niekorzystnych skutków dla zdrowia
- Za otyłość uważa się stan, w którym tkanka tłuszczowa stanowi więcej niż 20% całkowitej masy ciała u mężczyzn oraz 25% u kobiet.
- Otyłości towarzyszy nadwaga, czyli nadmierna masa ciała powyżej masy optymalnej.

- Otyłość zwiększa ryzyko zapadalności na niektóre choroby, w tym choroby układu krążenia, cukrzycę typu 2, obturacyjny bezdech senny, niektóre typy nowotworów, zapalenie kości i stawów i dlatego skraca oczekiwaną długość życia.
- Wyjątkowo duża otyłość prowadzi do niepełnosprawności

PATOFIZJOLOGIA OTYŁOŚCI

- **Zaburzenia metaboliczne i hormonalne**

U ludzi z otyłością **typu androidalnego**

- zwiększone ryzyko wystąpienia choroby niedokrwiennej serca ze względu na :
 - podwyższone stężenie trójglicerydów i cholesterolu w osoczu,
 - nadciśnienie tętnicze
 - cukrzycę (tzw. zespół X).

Otyłość **typu genoidalnego** nie jest skojarzona ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia choroby niedokrwiennej serca

Ciągłe pobudzenie wysp trzustkowych przez zwiększone stężenie glukozy w surowicy (najczęściej z powodu nadmiernego przyjmowania pokarmów) prowadzi do przerostu wysp trzustkowych i dalszego uwalniania insuliny, a w konsekwencji insulinooporności tkanek docelowych i ujawnienia się cukrzycy typu II.

Podwyższone stężenie cholesterolu jest jednym z czynników kamicy żółciowej, która częściej występuje u otyłych

- **Drogi oddechowe**
- W otyłości znacznego stopnia mamy do czynienia z pewnymi zmianami anatomii górnych dróg oddechowych, wpływającymi na możliwość prowadzenia wentylacji i warunki intubacyjne.
- Należą do nich:
 - stosunkowo krótka i gruba szyja,
 - nadmiar tkanek miękkich w okolicy krtani i podniebienia,
 - krtąń przesunięta ku przodowi
 - stosunkowo duży język i grube policzki

Laryngoskopia bezpośrednia może być dodatkowo utrudniona przez:

- ograniczenia ruchomości szyi
- uniesienie poziomu klatki piersiowej, czasami bardzo utrudniające a nawet uniemożliwiające założenie laryngoskopu, **wskazane jest stosowanie u pacjentów otyłych laryngoskopów o krótkich rękojeściach.**

Odsetek nieudanych intubacji u otyłych może sięgać 13%

- **Układ oddechowy**

- U osób ze znacznie podwyższoną masą tkanki tłuszczowej wentylacja płuc jest zaburzona:

- zwiększone zużycie tlenu i wytwarzanie dwutlenku węgla

- zwiększona wentylacja minutowa będąca dla organizmu sposobem na utrzymanie normokapni i prawidłowej odpowiedzi ośrodków regulacyjnych na zawartość dwutlenku węgla

- w zaawansowanej otyłości może dojść do hipowentylacji z utratą wpływu CO₂ na ośrodek oddechowy,

- mogą pojawić się bezdechy w czasie snu,

- nadmierna senność i trudności w utrzymaniu drożności dróg oddechowych, aż do zespołu Pickwicka ze wszystkimi jego objawami: hiperkapnią, hipoksemią, polycytemią, nadciśnieniem płucnym i zastoinową niewydolnością krążenia

• **Układ krążenia**

- U osób z otyłością znacznego stopnia ciśnienie zaklinowania w tętnicach płucnych i średnie ciśnienie w krążeniu małym są podwyższone.
- Mamy do czynienia ze zwiększonym obciążeniem wstępnym i następczym, szczególnie u otyłych z normotensją.
- Nadciśnienie układowe występuje u 60% pacjentów, a u 5-10 % jest nadciśnieniem złośliwym
- U osób otyłych objętość krwi krążącej oraz rzut serca zwiększają się proporcjonalnie do masy ciała i podwyższonego zapotrzebowania na tlen.
- Wynika to ze zwiększonej podstawowej przemiany materii, co jest związane z większą powierzchnią ciała.
- Przepływ mózgowy jest podobny jak u osób z prawidłową masą ciała, natomiast przepływ przez trzewia jest podwyższony, a duża część krwi krążącej jest dystrybuowana do tkanki tłuszczowej

- **Układ pokarmowy**
- U otyłych pacjentów częściej występuje przepuklina rozworu przełykowego.
- Podwyższone ciśnienie śródbrzuszne oraz zwiększona objętość (powyżej 25 ml) i kwaśność (pH poniżej 2,5) soku żołądkowego zwiększają ryzyko zachłyśnięcia treścią żołądkową podczas anestezji i wystąpienia chemicznego zapalenia płuc
- U 90% pacjentów bardzo otyłych wątroba wykazuje cechy nadmiernego otłuszczenia, co ma odzwierciedlenie w zmienionych wynikach prób wątrobowych.
- Patologiczny wpływ otyłości na funkcję wątroby wynika raczej z czasu trwania niż ze stopnia otyłości

Zasady stosowania leków zmiotczających w nadmiernej otyłości

- Przedawkowanie środków zmiotczających u pacjentów otyłych nie należy do rzadkości.
- Anestezjolog często podwyższa stosowaną dawkę leku zmiotczającego chcąc poprawić warunki wentylacji zastępczej, co w rzeczywistości jest spowodowane gorszą podatnością ścian klatki piersiowej.
- Także chirurdzy często zwracają się z prośbą o poprawienie warunków operowania, częściowo związane jest to z ogólnie gorszymi warunkami dostępności do pola operacyjnego

Premedykacja

- Zwiększona objętość i kwaśność soku żołądkowego występujące u otyłych upoważnia do zlecenia środków zobojętniających kwaśną treść żołądkową i H₂-blokerów takich jak cymetydyna 300 mg lub ranitydyna 50 mg dożylnie oraz metoklopramidu 10 mg na godzinę przed zabiegiem.
- Wskazane wydaje się również założenie sondy żołądkowej i odessanie treści żołądkowej przed indukcją znieczulenia.
- Należy zapobiegać refluksowi żołądkowo-przełykowemu a tym samym niebezpieczeństwu regurgitacji i zespołu Mendelсона przez stosowanie pozycji anty-Trendelenburga przy indukcji
- Gdy planuje się intubację bez uśpienia lub przy użyciu fibroskopu wskazane jest podanie środków antycholinergicznyc
- Stosowanie leków uspokajających, hipnotycznych i opioidów w premedykacji - ostrożne
- Stosowanie krótkodziałających benzodwiazepin jest pewnym rozwiązaniem

Drożność dróg oddechowych

- Zapewnienie właściwej wentylacji pacjenta bywa niezmiernie trudne.
- Praktycznie w każdym przypadku nawet krótkotrwałego znieczulenia konieczna jest intubacja dotchawicza głównie z powodu dużego ryzyka zachłyśnięcia treścią pokarmową i trudności w utrzymaniu drożności górnych dróg oddechowych.
- Intubacja bez zwiotczenia jest metodą bezpieczną i wskazaną u chorych bardzo otyłych, szczególnie gdy spodziewamy się trudnej intubacji.
- Dodatkowym wskazaniem są w wywiadzie epizody bezdechu nocnego oraz inne objawy upośledzenia czynności płuc lub krążenia.

- Właściwe ułożenie pacjenta poprawia warunki wentylacji.
- Okazuje się, że lepsza jest pozycja pronalna .
- W pozycji supinalnej rzut serca i ciśnienie w tętnicy płucnej są podwyższone
- Zmniejszając ucisk przepony ze strony jamy brzusznej poprzez ułożenie pacjenta w pozycji z lekko obniżonymi kończynami dolnymi można uzyskać zmniejszenie ciśnień w drogach oddechowych
- Należy także unikać ucisku żyły głównej dolnej najlepiej za pomocą lekkiego pochylenia stołu operacyjnego na lewą stronę
- W przypadku operacji laparoskopowych zmiana nachylenia stołu operacyjnego na anty-Trendelenburga (Fowlera) nie ma istotnego pozytywnego wpływu na parametry krążeniowo-wentylacyjne pacjentów z nadwagą znacznego stopnia, natomiast wytworzenie odmy otrzewnowej za pomocą podaży CO₂ w sposób istotny wpływa na wymianę gazową i podatność płuc

Znieczulenie przewodowe

- Wykonanie znieczulenia przewodowego może być utrudnione.
- Tradycyjne igły zewnątrzoponowe i podpajęczynówkowe mogą być zbyt krótkie, stąd konieczność użycia innych, wzmocnionych i dłuższych.
- Także identyfikacja położenia igieł nawet za pomocą stymulatora w blokadach obwodowych może być kłopotliwa
- Wskazane również jest wykorzystanie cewnika do analgezji pooperacyjnej

Znieczulenie ogólne

- Zastosowanie wziewnych anestetyków u osób otyłych budzi pewne wątpliwości.
- Opisywano wzmożony metabolizm halotanu i enfluranu
- Znieczulenie złożone zmniejsza dawki anestetyków wziewnych, a tym samym ich działanie toksyczne
- Nie wykazano przedłużonego działania środków wziewnych u osób otyłych z powodu ich lepszej rozpuszczalności w tłuszczach
- Użycie podtlenku azotu mogłoby być rozwiązaniem ze względu na jego niską rozpuszczalność w tłuszczach i nie uleganie biotransformacji a więc brak wpływu zaburzeń metabolicznych w otyłości na eliminację tego leku, konieczność stosowania co najmniej 66% N₂O w mieszaninie oddechowej do podtrzymania snu anestetycznego koliduje z wskazaniem podawania FiO₂ w wartości co najmniej 0,5

- U osób otyłych uzasadnione wydaje się wykorzystanie znieczulenia całkowicie dożylnego (TIVA) na przykład z wykorzystaniem propofolu.
- Przeliczanie dawek na kg rzeczywistej masy ciała przy zastosowaniu TIVA może okazać się kłopotliwe i mylące.
- Prowadzenie takiego znieczulenia powinno się opierać na parametrach układu krążenia, a zastosowane dawki muszą być odpowiednio zredukowane, jednocześnie jednak wyższe niż wyliczane na wagę należną

Opieka pooperacyjna

- Pod koniec zabiegu chirurgicznego niezbędne jest całkowite odwrócenie blokady przewodnictwa nerwowo-mięśniowego.
- Przed ekstubacją pacjent musi być całkowicie wybudzony, wydolny oddechowo i krążeniowo, z zachowanymi odruchami obronnymi, co powinno zminimalizować zagrożenie aspiracji do płuc i niedrożności dróg oddechowych.
- Wskazane jest wybudzenie pacjenta w sali wybudzeniowej pod opieką lekarza anestezjologa.
- Jeżeli w danym szpitalu nie ma takiej sali, przed oddaniem pacjenta na odcinek pooperacyjny powinien on być całkowicie wybudzony w sali operacyjnej.

Zabiegi laparoskopowe

- Coraz więcej zabiegów wykonywanych metodą laparoskopową.
- Związane z rozwojem technicznym dostępnego sprzętu i wzrostem umiejętności operatorów.
- Są mniej obciążające dla pacjentów w okresie pooperacyjnym ze względu na mniejszy uraz chirurgiczny.
- Pacjenci po zabiegach laparoskopowych wymagają mniejszych dawek analgetyków.

Bezpieczeństwo pacjentów otyłych

- Zmniejszenie rozległości zabiegu
- Zmniejszenie bolesności w okresie pooperacyjnym
- Ograniczenie dawek silnych analgetyków

Bezpieczeństwo pacjentów otyłych

Wytworzenie odmy otrzewnowej:

- wpływa znacząco na czynność układu krążenia,
- utrudnia poważnie wentylację zastępczą
- może powodować wiele powikłań, np. niewydolność nerek.
- zaburzenia czynności układu krążenia spowodowane odłą otrzewnową z powodu otyłości.

Leczenie bólu pooperacyjnego

- uzależnione od rozległości zabiegu
- podawanie środków nieopioidowych lub analgezia multimodalna, np. z użyciem ciągłego wlewu morfiny 0,04–0,06 mg/kg mc./h i powtarzanych dawek ketoprofenu lub paracetamolu
- analgezia zewnątrzoponowa również zalecana.

- Absorpcja CO₂ podczas wytwarzania odmy otrzewnowej powoduje zmiany równowagi kwasowo-zasadowej.
- Jeżeli wentylacja zastępcza płuc jest prowadzona właściwie, **nie występuje kumulacja, hiperkapnia i kwasica oddechowa**

- **Hiperkapnia** może wywoływać zaburzenia rytmu serca i skurcz naczyń płucnych oraz zmienną reakcję całego układu krążenia.
- **Kwasica prowadzi** do upośledzenia kurczliwości mięśnia sercowego,
- **Hiperkapnia** działa stymulująco na układ autonomiczny, wywołując tachykardię i zwiększenie zużycia tlenu przez mięsień sercowy.
- **Główna eliminacja CO₂** następuje przez płuca, niezbędne jest dokładne monitorowanie EtCO₂ w trakcie laparoskopii.
- Rekomenduje się utrzymanie parametrów wydechowego CO₂ w zakresie norm dla pacjentów w populacji ogólnej.
- **Absorpcja CO₂** w czasie odmy otrzewnowej z użyciem tego gazu u pacjentów otyłych w świetle prowadzonych badań nie różni się od absorpcji u pacjentów nieotyłych

- Pacjenci otyli mają podwyższone wyjściowe ciśnienie śródbrzusze (9–10 mm Hg) w porównaniu z ludźmi nieotyłymi (do ok. 5 mm Hg)
- Wytworzenie odmy otrzewnowej ma istotne znaczenie dla czynności układu krążenia i układu oddechowego.
- Powoduje podwyższenie średniego ciśnienia tętniczego i częstości pracy serca u pacjentów nieotyłych

- Odma otrzewnowa, wzrost ciśnienia śródbrzusznego oraz pozycja Fowlera są istotnymi i niezależnymi czynnikami pogarszającymi przepływ w kończynach dolnych.
- Mechanizm działania prawdopodobnie jest związany z uciskiem na żyłę główną dolną i żyły biodrowe oraz wpływem siły grawitacji w pozycji Fowlera
- Leki anestezjologiczne mające bezpośredni wpływ rozszerzający na naczynia mogą pogłębiać to zjawisko