



Konferencja naukowo-techniczna

KLIMATYZACJA

OBIEKTÓW SZPITALNYCH

26.03.2021
online

1. Dlaczego tak otwarcie negowany jest nawiew laminarny?

Dlatego, że nie spełnia celu, dla którego został zastosowany, czyli zmniejszenia ryzyka zakażenia miejsca operowanego w planowanych operacjach stawów biodrowego i kolanowego. Świadczą o tym wyniki metaanaliz, które omawiałem. Stosowanie nawiewów laminarnych w salach operacyjnych, przy istniejących dowodach, jest dopuszczalne na równi z nawiewem nielaminarnym, jednakże metaanaliza z 2020 roku dowodzi, że hipoteza, iż nawiew nielaminarny jest związany z mniejszym ryzykiem zakażenia miejsca operowanego, jest prawdziwa z prawdopodobieństwem 91% ($P=0,09$). Taka 91-procentowa pewność to za mało, aby zrezygnować z konkretnego rozwiązania, pewność hipotezy musi być co najmniej 95%, aby pogląd przyjęć za rzeczywiście udowodniony. Ideału, pewności 100% w badaniach skuteczności jakiejś terapii, nie osiąga się. Zawsze przy dużych liczebnościach grup badanych będą cztery pary możliwości: 1. nawiew laminarny – zakażenie, 2. nawiew laminarny – brak zakażenia, 3. nawiew nie laminarny – zakażenie, 4. Nawiew nie laminarny brak zakażenia. Przy dużych grupach (po kilkadziesiąt, kilkaset tysięcy) nie zdarza się aby któraś grupa miała liczebność zero. Być może wynik następnej metaanalizy wskaże, na wyższość jakiegoś rozwiązania z pewnością większą niż 95%. Dodatkowo nawiew laminarny jest powiązany z hipotermią, przy operacjach dłuższych niż 90 min. Nie chodzi o to, że pacjentowi po wybudzeniu jest zimno. Hipotermia powoduje, że naczynia włosowate kurczą się i zmniejszają pole przekroju, tkanki nie otrzymują wystarczającej ilości tlenu. Glukoza nie ulega utlenianiu do wody i dwutlenku węgla, ale rozkłada się z wytworzeniem kwasu mlekowego. Dochodzi do zakwaszenia organizmu, podniesienia poziomu jonów wodorowych, spadku pH, które anestezjolog musi wyrównać.

Pozostaje też kwestia strumienia powietrza dostarczanego do sali operacyjnej. Anemostat umieszczony nad obszarem chronionym ma ok 10m^2 powierzchni, a prędkość wylotowa to co najmniej $0,3\text{m/s}$. Daje to strumień powietrza nawiewanego przez ten anemostat $10\text{m}^2 \times 0,3\text{m/s} \times 3600\text{s} = 10800\text{m}^3/\text{godz}$. To minimum, ponieważ, aby strugi były równoległe (laminarne) powietrze w nawiewie laminarnym powinno być chłodniejsze o 1-2 K od powietrza otaczającego obszar chroniony, zatem, w takiej sali będą dodatkowe anemostaty do nawiewu powietrza. W sali operacyjnej bez nawiewu laminarnego stosuje się strumień powietrza nawiewanego ok. $4000\text{m}^3/\text{godz}$. Przy kubaturze 150m^3 , daje to krotność wymian na godzinę $4000\text{m}^3/\text{godz} / 150\text{m}^3 = 26,7\text{ APH}$.

10800m³ i 4000m³ powietrza w ciągu godziny, to duża różnica, rzutująca na moc silnika wentylatora, moc nawilżacza i wymienników ciepła, powierzchnię filtrów, a więc na koszty eksploatacyjne, a także inwestycyjne. Dodatkowo przekroje kanałów muszą być też większe w instalacji z nawiewem laminarnym co powoduje konieczność powiększenia przestrzeni instalacyjnej.

Efekt w postaci obniżenia ryzyka zakażenia miejsca operowanego – żaden.

Z tych powodów uważam, że wydawanie pieniędzy na budowę, eksploatację, konserwację i naprawy, nawiewów laminarnych w salach operacyjnych, w ochronie zdrowia, czyli w resorcie, w którym środków brakuje, jest bezcelowe. Środki te można przeznaczyć na inne cele.

2. Jaki system wentylacji najlepiej wykorzystywać, aby zmniejszyć ryzyko zakażenia?

Wyższości konkretnego typu wentylacji w celu zmniejszenia ryzyka zakażenia miejsca operowanego, z całą pewnością nie wykazano. Ale dotychczas uzyskane dane wskazują, że nawiew nielaminarny będzie lepszym rozwiązaniem. Problemem do rozwiązania jest nie tylko wartość strumienia powietrza. W pomieszczeniu boksu do przygotowania roztworów leków jałowych, o kubaturze 110m³ przy nawiewie nielaminarnym ok.3000m³/godz, (3000m³/godz / 110m³= 27,3 APH) i 7 pracujących osobach, osiągnęto 0-7 jednostek tworzących kolonie/m³ powietrza, ale wszyscy mieli na sobie kombinezony z kapturami i maski medyczne, zabezpieczające przed wydostaniem się aerozolu z ciała do atmosfery pomieszczenia. Pomiaru dokonano urządzeniem SAS super IAQ produkcji VWR, stosując agar tryptozowo-sojowy, przy wyciągu powietrza. W podobnych warunkach w sali operacyjnej można osiągnąć podobne wyniki, ale projektant lub wykonawca nie ma wpływu na sposób używania Sali operacyjnej.

3. Czy zakażenie rany operacyjnej powoduje, że należy wykonać kolejną operację czy przedłużyć pobyt pacjenta w szpitalu?

Zakażenie szpitalne, czyli takie do którego doszło w szpitalu, przedłuża pobyt w szpitalu i konieczność leczenia takiego zakażenia. Problem jest tym większy, im zakażenie jest głębsze, rozleglejsze, penetracja antybiotyku do zakażonego miejsca gorsza, a mikroorganizm lub mikroorganizmy bardziej odporne na antybiotyki. W krańcowym przypadku konieczna jest reoperacja w celu usunięcia imlantu lub zakażonej tkanki. Takie zdarzenia niepożądane, wydłużają pobyt w szpitalu o czas leczenia i nieraz o czas obserwacji. Przeważnie zakażenie powoduje własna mikroflora pacjenta, ale zakażony pacjent może być też źródłem zakażenia innych pacjentów, w niektórych przypadkach, gdy zakażenie jest spowodowane przez bakterie lub grzyby szczególnie odporne na antybiotyki, pociąga to za sobą konieczność izolacji.

4. Jakie są jeszcze sposoby zmniejszania zakażenia okołoperacyjnego? Jakie stosuje się w Narodowym Instytucie Onkologii?

Zmniejszenie ryzyka zakażenia miejsca operowanego można osiągnąć poprzez:

Mycie i dezynfekcją rąk, dezynfekcją pola operacyjnego, podanie antybiotyku przed operacją i jeżeli konieczne, gdy operacje się przedłuża, śródoperacyjnie, usuwanie owłosienia przez strzyżenie, utrzymywanie fizjologicznego stężenia glukozy, utrzymywanie fizjologicznej temperatury ciała poprzez ogrzewanie matami grzewczymi i ogrzewanie toczonych dożylnie płynów, niedopuszczenie do hipotermii, leczenie nosicielstwa gronkowca złocistego, podawanie tlenu w stężeniu wyższym niż atmosferyczne, utrzymywanie prawidłowego ciśnienia osmotycznego poprzez podawanie roztworów wodnych elektrolitów, usuwanie zawartości jelita przed operacją, kąpiel pacjenta przed operacją środkami antyseptycznymi, usuwanie płynu z rany przy zastosowaniu podciśnienia, stosowanie materiałów, które nie obrastają biofilmem, utrzymywanie prawidłowej masy ciała, prawidłowe napięcie szwów rany, prawidłowa rehabilitacja, stosowanie opatrunków z wizualizacją, suplementowanie diety wysokobiałkowymi preparatami przyspieszającymi gojenie się rany, ograniczenie dotykania rany. W Narodowym Instytucie Onkologii (NIO) wszystkie te działania są podejmowane.

Dodatkowo w NIO używana jest jednorazowa, niepyląca bielizna operacyjna, prawidłowa dezynfekcja powierzchni.