

Jak wybrać gaz zasilający do kriokomory?

Jak wybrać gaz zasilający do kriokomory?

Ciekle powietrze to mieszanina składająca się z około 79% azotu i 21% tlenu, czyli w zasadzie jest to mieszanina o składzie identycznym do powietrza, którym oddychamy - może bez 1% zanieczyszczeń które posiada otaczające nas powietrze. Jest to więc mieszanina, którą człowiek bezproblemowo może oddychać.

W komorach kriogenicznych zasilanych ciekłym powietrzem w układzie wtryskowym, ciecz jest dostarczana do **komory** akumulacyjnej gdzie następuje jej rozprężenie. Następnie specjalnymi szczelinami pary ciekłego powietrza są transportowane do komory zabiegowej gdzie przebywają pacjenci.

Co nam to daje? Przede wszystkim do uzyskania **niskiej temperatury** wykorzystuje się ciecz "w całości" - tłumacząc językiem technicznym wykorzystuje się także ciepło przegrzania tej cieczy a nie tylko ciepło przemiany fazowej. Efektem jest dużo mniejsze zużycie cieczy i większa elastyczność kriokomory - **kriokomora** szybciej się wymraża bo nawet w kilka minut i jest bardziej elastyczna czyli szybciej dochodzi do zadanej temperatury np. po wejściu pacjentów do środka. Ciekłe powietrze (jest ono suche, gdyż nie zawiera wilgoci), które jest dostarczane do pomieszczenia zabiegowego wypycha znajdujące się tam wilgotne powietrze (to którym oddychamy). Wówczas w pomieszczeniu zabiegowym znajduje się powietrze, które jest suche, co znacznie poprawia widoczność w kriokomorze a przede wszystkim jest bezpieczniejsze dla pacjenta znajdującego się wewnątrz, gdyż powietrze suche nie naraża w tak dużym stopniu jak powietrze wilgotne na powstanie ewentualnych odmrożeń.

W komorach zasilanych ciekłym azotem w układzie wymiennikowym, ciekły azot nie jest wtryskiwany bezpośrednio do **kriokomory**, gdyż pacjent nie miałby czym oddychać. Ciekły azot dostarczany jest do wymiennika (grzejnika) znajdującego się w kriokomorze. Wymiennik z kolei chłodzi powietrze w pomieszczeniu kriokomory, a zużyty azot jest wyrzucany na zewnątrz. Zastosowany wymiennik to zawsze straty związane z jego sprawnością - tak więc **kriokomora azotowa** zużyje więcej cieczy, nie będzie tak szybko się wymrażać i nie będzie tak elastyczna w uzyskiwaniu temperatur zabiegowych.

W pomieszczeniu zabiegowym będzie także większa wilgotność, która objawi się większym zamgleniem a więc zmniejszy się widoczność a pacjent będzie w większym stopniu narażony na odmrożenia. Ponadto w przypadku awarii wymiennika **ciekły azot** może dostać się do pomieszczeń zabiegowych i szybko obniżyć zawartości tlenu w powietrzu co jest niebezpieczne dla znajdujących się tam pacjentów. Oczywiście z drugiej strony nad bezpieczeństwem czuwają odpowiednie zabezpieczenia, w postaci czujników zawartości tlenu. Czujniki te jednakże są bardzo drogie (około 3500-5000 zł) i w związku ze swoim składem chemicznym wymagają częstej wymiany (12 miesięcy gwarancja producentów) oraz kalibracji.

Minusem jest jednak nieco wyższa cena **ciekłego powietrza** w porównaniu do ceny **ciekłego azotu**, odpowiednio to około 90 gr i 80gr/kg/ ale różnicę tą i tak rekompensuje mniejsze zużycie cieczy przez kriokomorę zasilaną ciekłym powietrzem a także jej lepsze działanie. Reasumując kriokomora

zasilana **ciekłym azotem** zużyje 4 razy więcej cieczy niż kriokomora zasilana ciekłym powietrzem przyjmując te same parametry temperaturowe i to bez względu jakiego producenta.

Aspekt temperaturowy również przemawia za kriokomorą zasilaną ciekłym powietrzem w układzie wtryskowym ponieważ w takich kriokomorach temperatura we wnętrzu jest bardziej wyrównana (górne i dolne partie kriokomory) a powodem tego jest ciśnienie z jakim jest wtryskiwane do wnętrza **kriokomory**, które wypycha zimno do góry. W kriokomorach zasilanych **ciekłym azotem** w górnych partiach **kriokomorach** mamy bardzo wysoką temperaturę (około 0°C) i prawa fizyki nie pozwalają na osiągnięcie krańcowo niskiej temperatury na wysokości głowy pacjenta (na głowie znajduje się najwięcej termoreceptorów zimna i ciepła), co znacznie zmniejsza skuteczność zabiegu.

Zastosowanie ciekłego powietrza jest zdecydowanie korzystniejsze od zasilania **ciekłym azotem** również dlatego iż nie wymaga wentylowania takiej komory (w celu zapewnienia odpowiedniej ilości tlenu). W ciekłym powietrzu znajduje się już dostatecznie dużo tlenu dla bezpiecznego przebywania pacjenta. Obok znacznego zwiększenia bezpieczeństwa pacjenta w takim rozwiązaniu unikamy potrzeby wentylowania i niepotrzebnej straty **czynnika chłodzącego**, co poprawia ekonomiczność **komory kriogenicznej** takiego systemu.

Podsumowanie

Zasilanie kriokomory	Czas wychłodzenia - 160°C	Zużycie cieczy na wychłodzenie	Przyrost temperatur ujemnych	Równomierna temperatura we wnętrzu kriokomory
Ciekłe powietrze	10-15 minut	30-35 kg Praca: 2-3 kg na pacjenta	Bardzo szybki	Tak
Ciekły azot	60-90 minut	100-120 kg Praca: 5-6kg na pacjenta	Bardzo wolny	Nie

Oba gazy możemy również wykorzystać do krioterapii miejscowej tankując małe butle z dużego zbiornika.