

Dostępne online www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/pepo

Praca poglądowa/Review

Zastosowanie metody wypłukiwania gazów w diagnostyce czynnościowej płuc u dzieci

The applicability of inert gas washout method in pulmonary function testing in children

Maria Wawszczak^{1,*}, Joanna Peradzyńska^{2,3}¹Klinika Pneumonologii i Alergologii Wieku Dziecięcego WUM, Warszawa, Polska²Zakład Epidemiologii, WUM, Warszawa, Polska³Pracownia Patofizjologii Oddychania Kliniki Pneumonologii i Alergologii Wieku Dziecięcego, WUM, Warszawa, Polska

INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:

Otrzymano: 10.03.2017

Zaakceptowano: 13.03.2017

Dostępne online: xxx

Słowa kluczowe:

- badania czynnościowe układu oddechowego
- obwodowe drogi oddechowe
- wskaźnik oczyszczania płuc
- mukowiscydoza
- astma

Key words:

- Pulmonary function testing
- Peripheral airways
- Lung clearance index
- Cystic fibrosis
- Asthma

A B S T R A C T

The inert gas washout (IGW) is a noninvasive measurement applicable in evaluation of peripheral airway function. This technique offers information about pulmonary ventilation inhomogeneity and provides insight into the evolution of pathological processes by assessing the efficiency of inert gases washout. The method can be performed by two techniques: single breath washout (SBW) test which involves a vital capacity maneuvers and over a series of tidal breathes termed a multiple breath washout test (MBW).

The utility of IGW was demonstrated in diagnosis and management of chronic pulmonary conditions particularly in cystic fibrosis and asthma. It is characterized by a higher sensitivity than spirometry in detecting early lung function abnormalities. Despite this, the widespread application of IGW in clinical setting is limited by poor availability of devices and lack of clearly defined international recommendation for the interpretation of the results. The article represents a theoretical background and clinical utility of this method.

© 2017 Published by Elsevier Sp. z o.o. on behalf of Polish Pediatric Society.

* Adres do korespondencji: Klinika Pneumonologii i Alergologii Wieku Dziecięcego WUM, ul. Żwirki i Wigury 63A, 02-091 Warszawa, Polska.

Adres email: mjanuszewicz@op.pl (M. Wawszczak).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pepo.2017.03.005>

0031-3939/© 2017 Published by Elsevier Sp. z o.o. on behalf of Polish Pediatric Society.

Wstęp

W większości chorób przewlekłych układu oddechowego występują zmiany patologiczne w obwodowych drogach oddechowych. Są one spowodowane obecnością wydzieliny, jej zaleganiem lub nadprodukcją, a także zmianami struktury dróg oddechowych, powstałymi w wyniku procesu zapalnego. Metody klasyczne, takie jak spirometria i pletyzmografia całego ciała, nie są wystarczająco czułe, aby były przydatne w diagnostyce i monitorowaniu zaburzeń w tej strefie układu oddechowego. Obecnie, dzięki rozwojowi techniki i modernizacji starych metod badania czynności układu oddechowego, dostępne są bardziej precyzyjne narzędzia, takie jak oscylometria impulsowa oraz metoda wypłukiwania gazów.

Celem tego artykułu jest omówienie techniki wykonania oraz zastosowania klinicznego metody wypłukiwania gazów.

Metoda wypłukiwania gazów (Inert Gas Washout)

Opis metody

Metoda wypłukiwania gazów pozwala oszacować jednorodność wentylacji płuc i charakter występujących zmian patologicznych poprzez ocenę dynamiki wypłukiwania gazu znacznikowego z dróg oddechowych [1]. W badaniu mają zastosowanie gazy trudno rozpuszczalne we krwi i o niskim powinowactwie do tkanek, wśród których należy wymienić heksafluorek siarki (SF₆), hel (He) i wchodzący w skład powietrza atmosferycznego azot (N₂), wypłukiwany z dróg oddechowych za pomocą 100% tlenu (najczęściej stosowana metoda). Transport gazu w obwodowych strefach układu oddechowego oraz efektywność jego wypłukiwania są uzależnione od średnicy dróg przewodzących oraz jednorodności wentylacji sąsiadujących jednostek płuc mających wspólny punkt podziału w drogach przewodzących [1]. Efektywność wypłukiwania gazu maleje w przypadku występowania znacznej różnicy w budowie poszczególnych jednostek płuc i/lub upośledzenia drożności drobnych dróg przewodzących. Wówczas wzrasta transport cząsteczek gazu pomiędzy jednostkami płuc (gronami płuc), a maleje w kierunku dróg przewodzących.

Techniki wykonania badania

Badanie może być wykonane dwoma technikami:

- pomiarem w trakcie jednego oddechu (*single-breath inert gas washout*; SBW) – wymagane jest wykonanie manewrów oddechowych w zakresie pojemności życiowej,
- pomiarem podczas wielu oddechów (*multiple-breath inert gas washout*; MBW) – pacjent swobodnie równomiernie oddycha przez układ pomiarowy.

Metoda wypłukiwania gazu w trakcie pojedynczego oddechu (*single-breath inert gas washout*; SBW)

W metodzie SBW badanie jest przeprowadzane z ograniczeniem prędkości przepływu powietrza przez układ

pomiarowy do 0,5 l/sek [1, 2]. Osoba badana wykonuje szereg manewrów oddechowych w celu pomiaru pojemności życiowej płuc: wydech do objętości zalegającej, następnie wdech do całkowitej pojemności płuc, w czasie którego jest podawany 100-procentowy tlen (metoda wypłukiwania azotu) lub mieszanina gazów znacznikowych i ponownie pełny wydech. Rejestrowane zmiany stężenia gazu znacznikowego w wydychanym powietrzu są zapisywane w postaci krzywej ekspiogramu (Ryc. 1), składającej się z kilku faz: I – przedstawia wypłukiwanie gazu z przestrzeni martwej, II – faza oskrzelowa, III – faza pęcherzykowa, IV – prezentuje zamykanie się drobnych oskrzeli pod koniec maksymalnego wydechu w momencie osiągnięcia objętości zalegającej [1].

O niejednorodności wentylacji płuc świadczy wzrost nachylenia fazy pęcherzykowej krzywej ekspiogramu, które przedstawia wskaźnik SIII [1, 2]. Za wskaźnik obturacji obwodowych dróg oddechowych dawniej uważano podwyższoną wartość objętości zamykającej (*closing volume*; CV) – objętość powietrza usuniętego z płuc podczas IV fazy ekspiogramu. Z uwagi jednak na niską czułość w grupie pediatrycznej, ten wskaźnik obecnie w zasadzie nie jest brany pod uwagę w interpretacji badania.

Ponieważ głównym ograniczeniem metody pojedynczego oddechu jest konieczność wykonywania przez osobę badaną manewrów oddechowych, można zastosować jej modyfikację polegającą na przeprowadzeniu pomiarów podczas swobodnego oddychania dziecka w zakresie objętości oddechowej lub z pominięciem manewru natężonego wydechu (wykonanie natężonego wdechu lub wdechu o objętości 1 litra od poziomu czynnościowej pojemności zalegającej) [3].

Powtarzalność metody SBW zależy w dużym stopniu od współpracy osoby badanej i jest znacznie niższa u pacjentów pediatrycznych niż u osób dorosłych. Współczynnik zmienności wynosi około 20–25% [4].

Metoda wypłukiwania gazu w trakcie wielu oddechów (*multiple-breath inert gas washout*; MBW)

Badanie polega na spokojnym i równomiernym oddychaniu przez układ pomiarowy i niewykonywaniu manewrów powodujących zamknięcie głośni [1, 2, 5]. Czas trwania pojedynczej próby wynosi od 3 do 5 minut w zależności od wieku pacjenta i stopnia nasilenia zmian chorobowych, wymagane jest uzyskanie co najmniej trzech technicznie akceptowalnych zapisów.

Jeśli w wydychanym powietrzu jest oznaczane stężenie azotu wchodzącego w skład powietrza atmosferycznego, pacjentowi do oddychania jest podawany 100-procentowy tlen. W przypadku użycia innych gazów znacznikowych muszą być one najpierw podane pacjentowi do oddychania, a przed rozpoczęciem ich wypłukiwania należy się upewnić, że osiągnęły równomierne stężenie w całych płucach. Badanie MBW jest zakończone, kiedy odnotowuje się spadek stężenia gazu znacznikowego do 1/40 stężenia początkowego, odpowiadające około 2,5% azotu dla N₂ MBW i 0,1% heksafluorku siarki/helu w badaniu z użyciem tych gazów znacznikowych.

Do wskaźników równomierności dystrybucji wentylacji płuc ocenianych metodą MBW należą: [1, 2].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8579424>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8579424>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)