

Serce pod ciśnieniem

Nurkowanie jest bardzo relaksujące, ale również wymagającym pod względem fizycznym hobby. Zanurzenie się kilka metrów pod powierzchnię wody oznacza wystawienie twojego ciała na ciśnienie wywierane przez wodę. Jest to powód, dla którego nurkowie uczą się ćwiczeń, które pomagają ich ciałom zaadaptować się do zmian ciśnienia i wyrównywania ciśnienia w uchu środkowych podczas nurkowania. Te działania wywołują cały łańcuch zmian ciśnienia w organizmie, dzięki czemu nasze ciało może się dostosować do nowego środowiska. Ale co się dzieje, jeśli w twoim ciele jest jakiś mały defekt, na przykład w sercu, który wywoła przerwę w łańcuchu automatycznych zmian adaptacyjnych?

Jakie będą implikacje tego defektu w sercu, tak małego, że w normalnych warunkach nie zostałby zauważony, ale gdy narażony jest na ciśnienie podczas nurkowania może stanowić poważne ryzyko? Mówimy tu o przetrwałym otworze owalnym (ang. PFO – Patent Foramen Ovale), małym otworze w ścianie dzielącej przedsionki serca i zagrożeniach dla zdrowia nurka.

Badania naukowe wykazały, że manewr Valsalva'y, gdzie palcami jednej ręki zatyka się nozdrza i dmucha się przy zamkniętych ustach i nosie, wywołuje serię zmian ciśnienia w organizmie. Manewr Valsalva'y rozpoczyna głęboki wdech, zmniejszający ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej. Zaraz potem robi się trwający kilka sekund wydech z zamkniętym nosem i ustami. Wysiłek tej czynności zwiększa ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej. Ciśnienie w klatce piersiowej na te kilka sekund niemal blokuje dopływ krwi do serca. Na koniec zakończenie manewru Valsalva'y wywołuje spadek ciśnienia w klatce piersiowej i krew, która w fazie „wydechu” nie mogła napływać do serca, teraz jest wciągana do prawego przedsionka. Skok w napływie krwi wywołuje wzrost ciśnienia w prawej części serca kosztem lewej strony i napiera na ścianę dzielącą obie strony serca, powodując wybrzuszenie się w lewą stronę. W przypadku występowania przetrwałego otworu owalnego, przezprzełykowe badanie echokardiograficzne wykazuje, że te zmiany ciśnienia z lewej i prawej komory wywołują znaczące rozwarcie w PFO.

Przetrwały otwór owalny jest raczej powszechnym zjawiskiem i wielu nurków może mieć otwór w ścianie między przedsionkami serca i nawet o tym nie wiedzieć. Manewr Valsalva'y jest stosowany w nurkowaniu, a inne manewry wyrównujące ciśnienia mogą mieć podobny wpływ na serce, DAN Europe uznał za niezbędne zbadanie, czy te manewry mają mogą wywoływać takie same zmiany ciśnienia wewnętrznego i czy mają taki sam wpływ na przetrwały otwór owalny u nurka. DAN objął badanie szesnastu doświadczonych nurków, 4 kobiety i 12 mężczyzn w wieku pomiędzy 22 a 39 lat. Nurkowie byli poproszeni o wykonanie następujących manewrów używanych podczas nurkowania czy ćwiczeń: próba kontrolna, delikatny manewr Valsalva'y, wymuszony manewr Valsalva'y, skalibrowany manewr Valsalva'y, kaszlnięcie, przysiad połączony z manewrem Valsalva'y, przysiad oddychając swobodnie i ćwiczenie izometryczne (napięcie mięśni).

Badacze analizowali poziom ciśnienia wewnątrz klatki piersiowej wywołany tymi ćwiczeniami i porównywali je z początkową wartością ciśnienia. W ten sposób można było obliczyć, czy dany manewr wywołał wzrost czy spadek ciśnienia w klatce piersiowej. Zebrane dane dla każdego z tych manewrów zostały porównane i okazało się, że manewr Valsalva'y i inne używane w nurkowaniu powodują jedynie niewielki wzrost ciśnienia w klatce piersiowej. Jest mało prawdopodobne, by tak małe zmiany ciśnienia spowodowały znaczący przepływ krwi przez przetrwały otwór owalny. Okazało się, że tylko wymuszony manewr Valsalva'y, gdzie dodatkowo napinane są mięśnie brzucha może spowodować na tyle duży wzrost ciśnienia, by wywołać tak duży napływ krwi do prawej części serca, by spowodować przepływ krwi przez PFO.

Jak już wspomnieliśmy, taki otwór w ścianie przedsionków jest dość powszechny, a wielu ludzi co dzień wykonuje wymagające wysiłku ćwiczenia, które powodują przepływ krwi przez PFO z prawego przedsionka do lewego. Dlaczego zatem PFO staje się niebezpieczny podczas nurkowania? Powodem jest to, że przepływ przez PFO może umożliwić pęcherzykom gazu przemieszczanie się po organizmie! Krew zawierająca pęcherzyki, które powstają podczas nurkowania, przechodzi przez prawy przedsionek i dalej do płuc, gdzie pęcherzyki zostaną usunięte, a azot z nich wydalony z oddechem. Ale jeśli krew z pęcherzykami przez PFO przedostanie się do lewego przedsionka, dalej zostanie skierowana z powrotem w podróż po całym organizmie. Przez to pęcherzyki dłużej zostaną we krwi, co tworzy zagrożenie wystąpieniem gazowego zatoru tętniczego. DAN spotkał się z przypadkami, gdzie starsi i doświadczeni nurkowie, którzy wcześniej nie mieli żadnych problemów podczas nurkowania, cierpieli na niewyjaśnioną chorobę dekompresyjną po nurkowaniu, pomimo, że stosowali się do wszystkich zasad bezpiecznego nurkowania. We wszystkich tych przypadkach, przezprzełykowa echokardiografia wykazała duży przetrwały otwór owalny.

Badania DAN pokazały, że wymuszony manewr Valsalva'y zwiększa ciśnienie w klatce piersiowej dostatecznie, by napływająca do prawego przedsionka krew wywołała rozwarcie w PFO. W związku z tym nurkowie powinni unikać wykonywania w sposób wymuszony manewru Valsalva'y. Badanie wskazuje, że inne, mniej wysiłone techniki wyrównywania ciśnienia nie powodują znaczących zmian ciśnienia w klatce piersiowej i nie stwarzają ryzyka dla nurków z PFO. Należy położyć nacisk podczas szkolenia nurków, aby stosować tylko te manewry, które do wyrównywania ciśnienia angażują tylko mięśnie żuchwy i gardła, a nie mięśnie brzucha.

Jako bezpośredni efekt tego badania, DAN sformułował zalecenie dla nurków z przetrwałym otworem owalnym, aby nigdy nie wykonywali manewrów, które zwiększają ciśnienie w klatce piersiowej podczas wynurzania się. Jest również zalecane, aby unikali ćwiczeń obciążających mięśnie brzucha, takich jak wchodzenie po drabinie ze sprzętem nurkowym na plecach, czy nadmuchiwanie ustami kamizelki wypornościowej na powierzchni, lub innych obciążających nogi i ramiona ćwiczeń po nurkowaniu. Te tzw. ciche pęcherzyki mogą być obecne w żyłach nawet przez dwie godziny po nurkowaniu i takie czynności, obciążające mięśnie brzucha, będą wywierały wpływ na serce, co może spowodować otwarcie się PFO i skierowanie krwi z pęcherzykami z powrotem w duży obieg. Tak więc po nurkowaniu pamiętajcie by się zrelaksować i nie poddawać swojego serca żadnej presji!