

Aparat do wizualizacji graficznej ciśnienia przebiegu rozwarcia zwieracza ust przełyku u osób po operacyjnym usunięciu krtani.

Po raz pierwszy głos i mowę zastępczą opisał w 1908 r. Gutzmann. Twórcą terminu „głos przełykowy” w 1924 r. jest Seemann. Twórcami metody diagnostycznej opartej o badanie ciśnienia rozwarcia zwieracza ust przełyku byli Seeman i Van Den Bergh. Metoda w początkowym okresie była przeznaczona do określenia poziomu z jakim pacjent może opanować mowę przełykową. Podczas dalszych badań zauważono dodatkowy element diagnostyki, umożliwiający wczesne wykrycie nawrotów procesu nowotworowego w okolicach ust przełyku. Prowadzone badania nad tą metodą doprowadziły w roku 2001 do skonstruowania pierwszego aparatu do wizualizacji graficznej ciśnienia przebiegu rozwarcia zwieracza ust przełyku. Umożliwiło to rozpoczęcie kolejnych prac badawczych nad metodą diagnostyki nawrotów choroby nowotworowej już nie tylko w okolicach ust przełyku jak to określili wymienieni badacze, ale również w szerszym zakresie. Prace nad tą metodą trwają nadal a analiza wizualizacji przebiegu ciśnienia otwiera przed nami nowe możliwości diagnostyczne związane nie tylko z laryngologią. Obecnie uważa się, że ok. 60 - 70% pacjentów po całkowitej laryngektomii może wytworzyć głos i mowę zastępczą. Wtórna implantacja protezami głosowymi oparta o badanie wspomnianym aparatem pacjentów nie potrafiących opanować mowę przełykową wydaje się być najlepszą metodą rehabilitacji głosu i mowy. W tym celu skonstruowany został aparat przeznaczony do pomiaru ciśnienia potrzebnego do pokonania bariery otwarcia zwieracza ust przełyku.

Zastosowanie:

Urządzenie pomocne jest lekarzom laryngologom, onkologom, foniatom jak i logopedom w diagnostyce nawrotów choroby nowotworowej, określeniu ciśnienia rozwarcia zwieracza ust przełyku w przypadku implantacji protezami głosowymi, rehabilitacji głosu i mowy pacjentów po operacyjnym usunięciu krtani w celu ustalenia i przyjęcia najlepszej metody rehabilitacji oraz ustalenia jednego z trzech poziomów określonych przez Seemana lub Van Der Bergha zdolności nauki zastępczej mowy przełykowej. Stwierdzili oni, że nauka mowy zastępczej – przełykowej jest utrudniona przy pewnym poziomie ciśnienia zwieracza ust przełyku. Tym samym twierdzili, że w niskich zakresach, które określają poziom ciśnienia pacjent przyswoi naukę mowy bardzo szybko, w średnich nauka mowy jest utrudniona, a w wysokich zakresach nie jest możliwe aby pacjent nauczył się mówić głosem przełykowym. Ustalili zakres trzech poziomów odpowiadających tym założeniom:

Zakres poziomów:

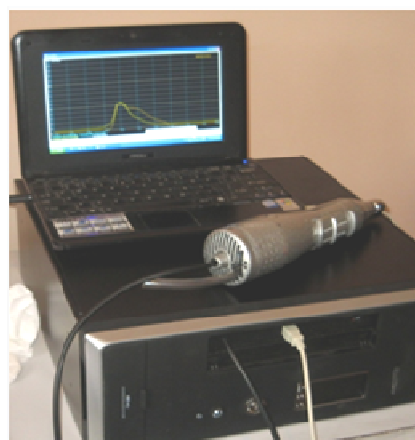
- **0,7 - 5,3 kPa (5 – 40 mm Hg)** Rokuje szybkie opanowanie dobrej dźwięcznej mowy.
- **5,3 – 10,7 kPa (40 – 80 mm Hg)** Rehabilitacja będzie dłuższa i utrudniona. Mowa charakteryzuje się małą dźwięcznością. Dźwięczne odbicie jest krótsze. Mowa od pacjenta wymaga większego wysiłku.
- **10,7 – 12,1 kPa (80 – 90 mm Hg)** Pacjenci z ciśnieniem powyżej 80 mm/ Hg rokują źle, jednakże są w stanie po długiej rehabilitacji wypowiadać krótkie słowa. Wysokie ciśnienie może świadczyć o nawrocie choroby nowotworowej.

Seeman i Van Der Bergh zauważyli również drugi aspekt przydatności badań ciśnienia rozwarcia zwieracza ust przełyku u Pacjentów laryngektomowanych, bowiem w przypadku kiedy wzrasta

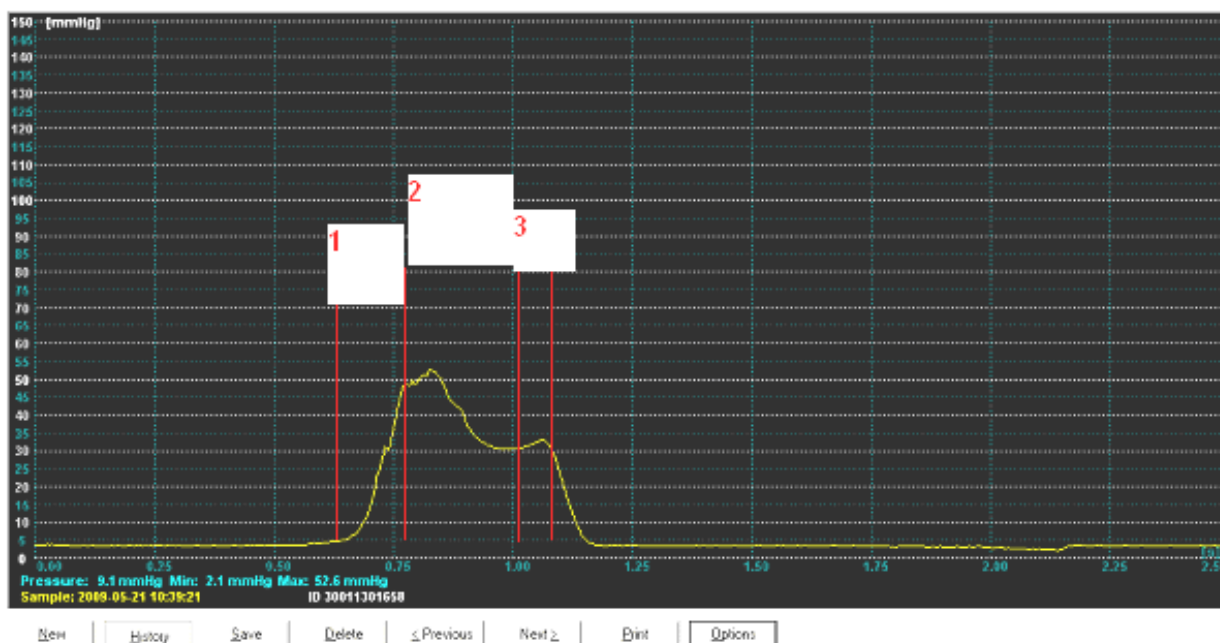
ciśnienie zwieracza ust przełyku, w cyklu miesięcznym, we wczesnym bezobjawowym okresie nawrotów choroby może nam to sugerować nawroty choroby i podjęcie wcześniejszej ukierunkowanej diagnostyki jak i terapii. Podczas długoletnich obserwacji zauważono zjawisko podnoszenia się u niektórych pacjentów ciśnienia otwarcia zwieracza ust przełyku i późniejsze nawroty choroby nowotworowej w okolicy przełyku i węzłów chłonnych usytuowanych w najbliższej okolicy. Jak już wspominałem analiza historii comiesięcznych zapisów, przyczynia się do wykrywania nawrotu procesu nowotworowego w jego wczesnym stadium co umożliwia wcześniejsze podjęcie działań medycznych. Badanie jest bezpieczne i nieinwazyjne.

W 1989 r. skonstruowałem pierwszy aparat polski- miernik ciśnienia zwieracza bariery ust przełyku, aparat oparty o doświadczenia Seemana i Wandenberga, jednakże zmodyfikowany. Zaopatrzone były w dwie wskazówki. Jedna z nich wskazywała ciśnienie bieżące, naciągała drugą wskazówkę i po opadnięciu ciśnienia jedna wskazówka pozostawała na miejscu, wskazując jakie było ciśnienie rozwarcia zwieracza ust przełyku. Niektórzy badacze pokusili się o plagiat i opatentowanie tego urządzenia i we Wrocławiu napisano grant naukowy na opracowanie takiego aparatu. Zasada jego działania polegała na tym, że był zaopatrzony w małą gruszkę i zwyczajny miernik ciśnienia. Gruszką pompowano powietrze pacjentowi kilkanaście razy w celu uzyskania odpowiedniego ciśnienia. Nie mogło to spowodować otwarcia zwieracza ust przełyku w sposób prawidłowy. Powietrze uchodziło a wyniki pomiaru były zafałszowane. Aparat nie był w stanie wykonać pomiarów. Powietrze musi być podane jednorazowo w sposób ciągły w odpowiednim czasie i dawce, która spowoduje otwarcie zwieracza ust przełyku.

Kolejne badania, które wykonano pokazały, że bardzo ważnym aspektem jest wizualizacja ciśnienia otwarcia zwieracza i to, w jaki sposób ono następuje. Widać to na wykresie, który jest wynikiem badania.



Wykresy przedstawiają prawidłowe otwarcie zwieracza ust przełyku pacjenta bez nawrotów choroby nowotworowej, którzy to opanowali mowę przełykową w okresie do 8 tygodni po podjęciu nauki.



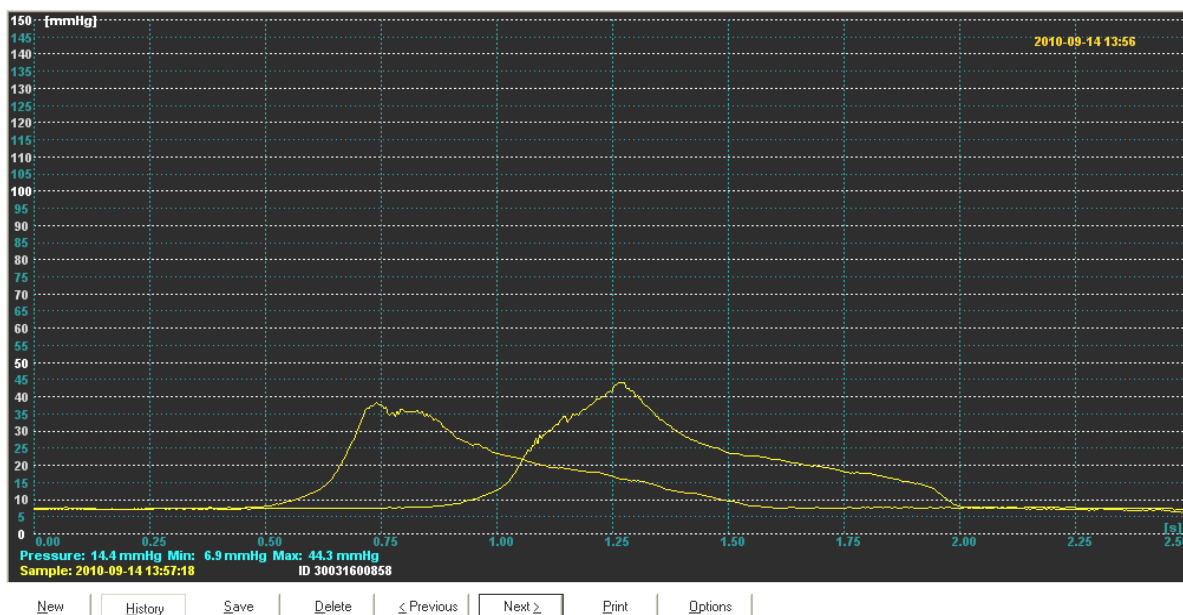
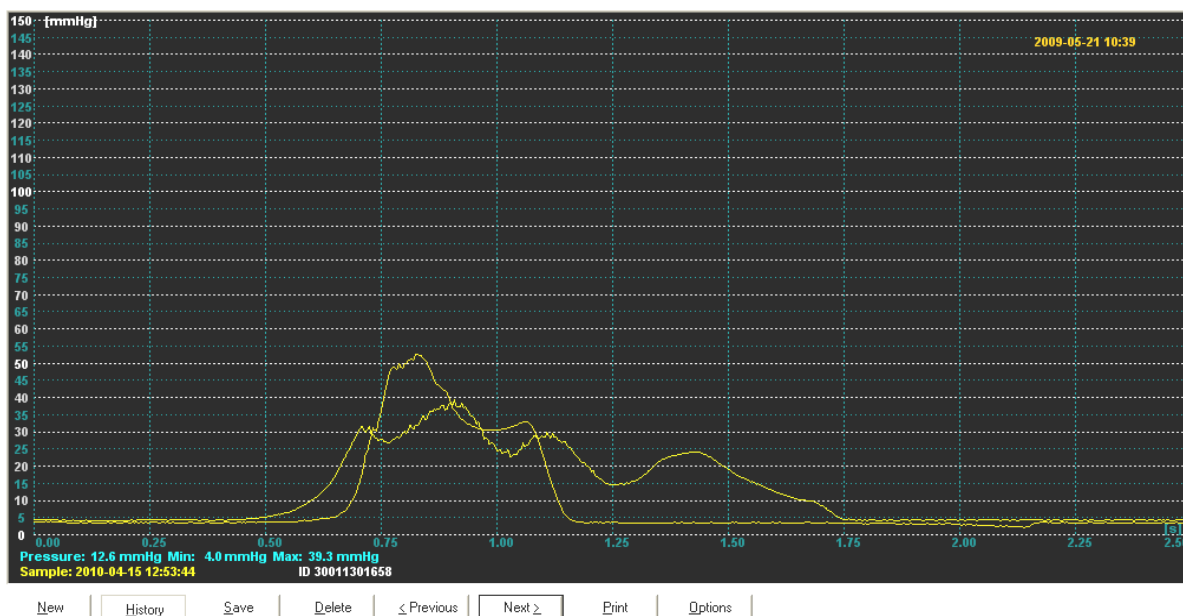
Możemy tutaj zauważyć:

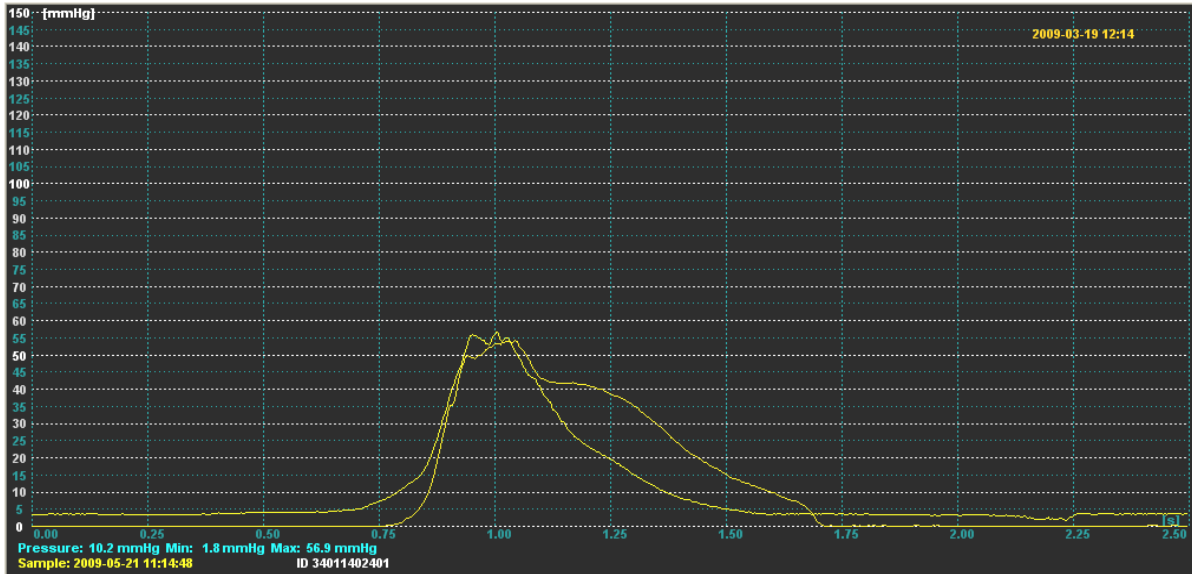
- w strefie 1 wzrost ciśnienia w przełyku spowodowany podaniem ściśle określonej dawki sprężonego powietrza
- strefie 2 następuje otwarcie zwieracza ust przełyku i przedostanie się powietrza przez zwieracz do przełyku, następnie zwieracz po zewnętrznym wymuszonym otwarciu ma tendencje do zamykania się,
- co ukazuje nam odcinek 3 wykresu i dalszego wzrostu ciśnienia podawanego przez aparat.

W znaczącej ilości badań możemy zauważyć kolejne otwarcie zwieracza występujące na niższym poziomie w porównaniu z pierwszym otwarciem.

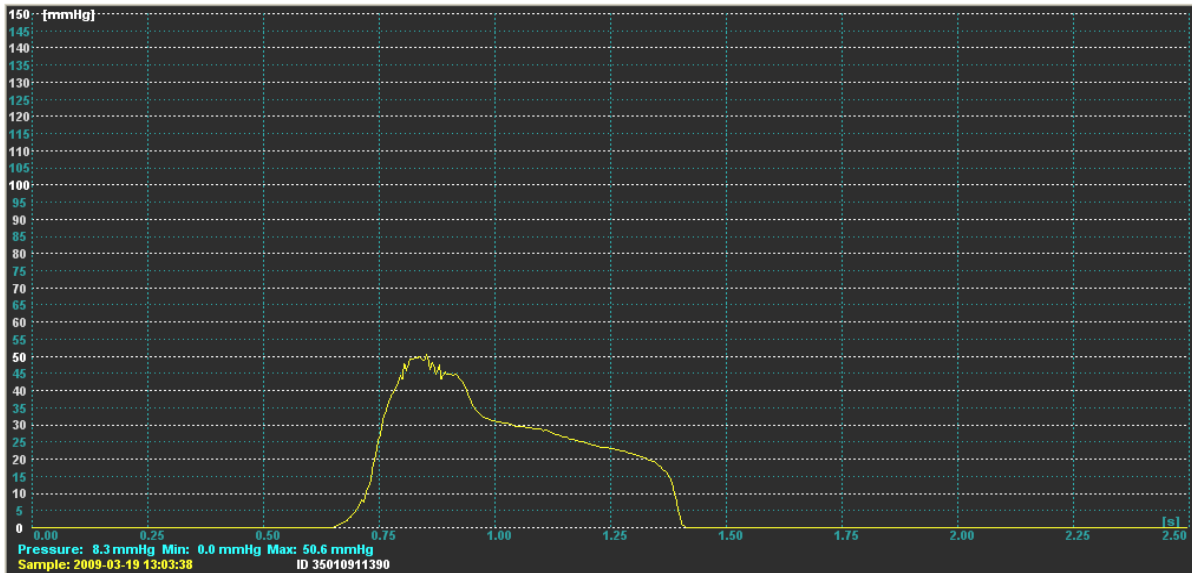
Stan taki jak zauważyłem ma miejsce u pacjentów, u których w dalszym okresie nie wystąpiły nawroty choroby nowotworowej.

Poniżej zostały pokazane wykresy z grupy pacjentów gdzie nie stwierdzono do czasu badania nawrotów choroby.

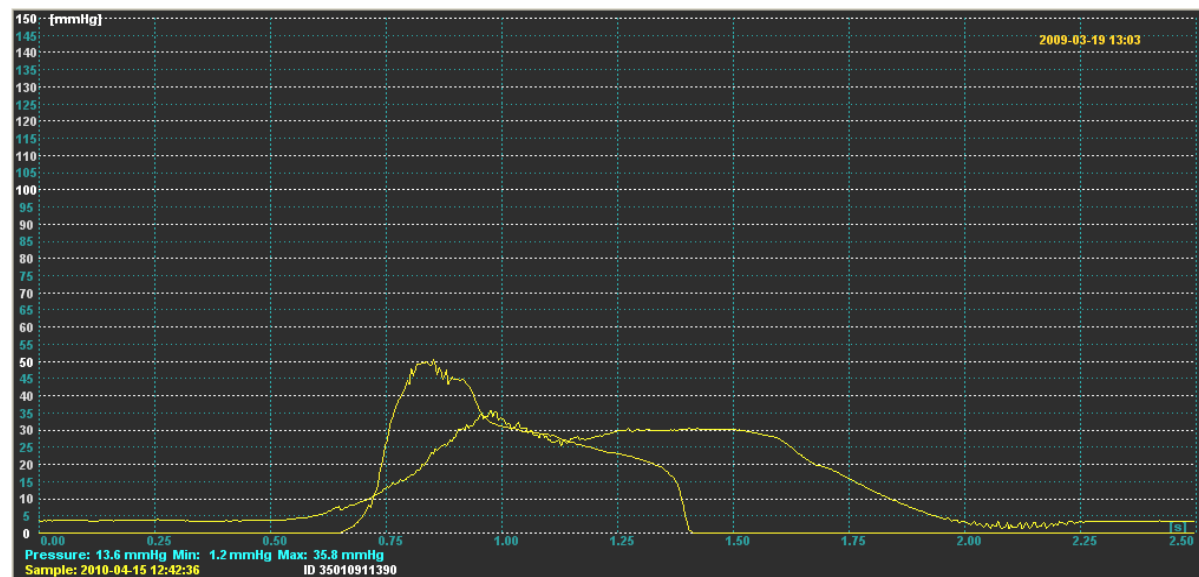




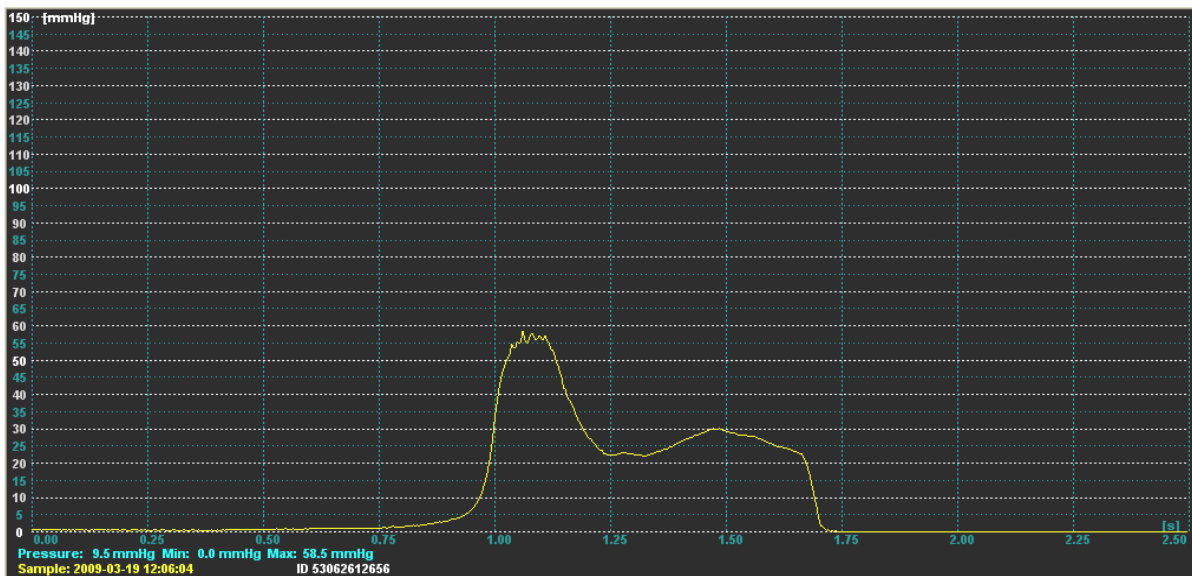
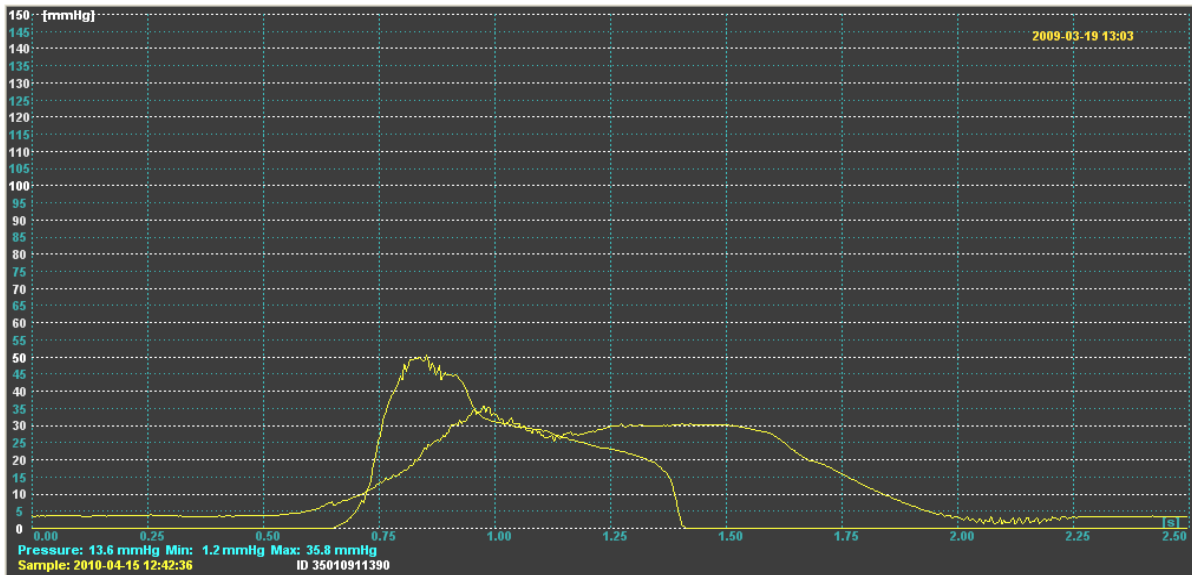
New History Save Delete < Previous Next > Print Options



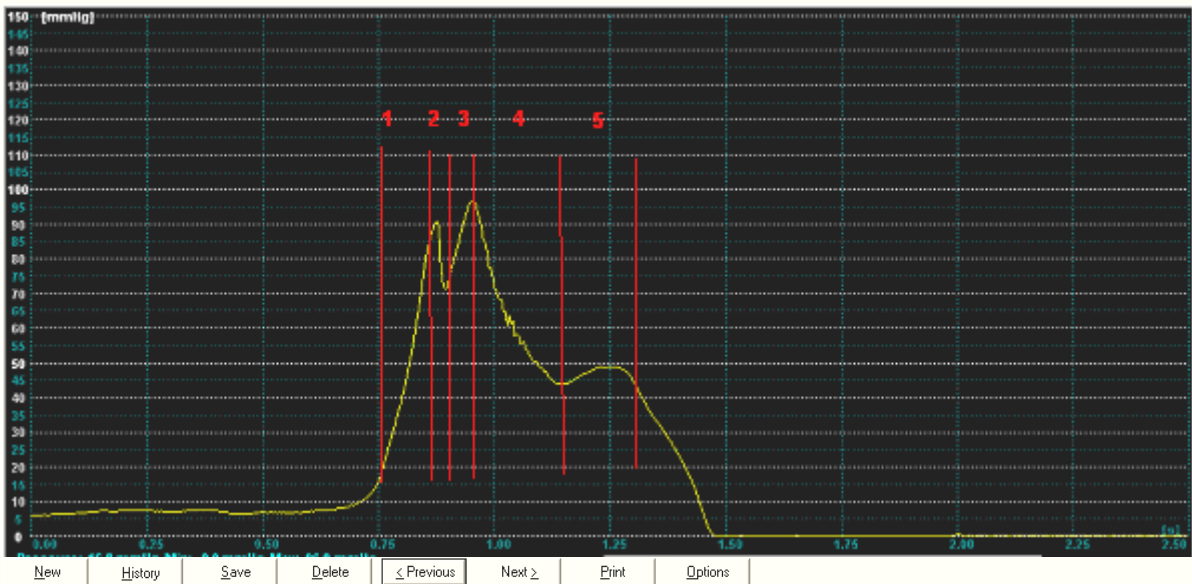
New History Save Delete < Previous Next > Print Options



New History Save Delete < Previous Next > Print Options



Kolejnym przypadkiem jest wykres badania pacjenta, u którego zdiagnozowano nawroty choroby.



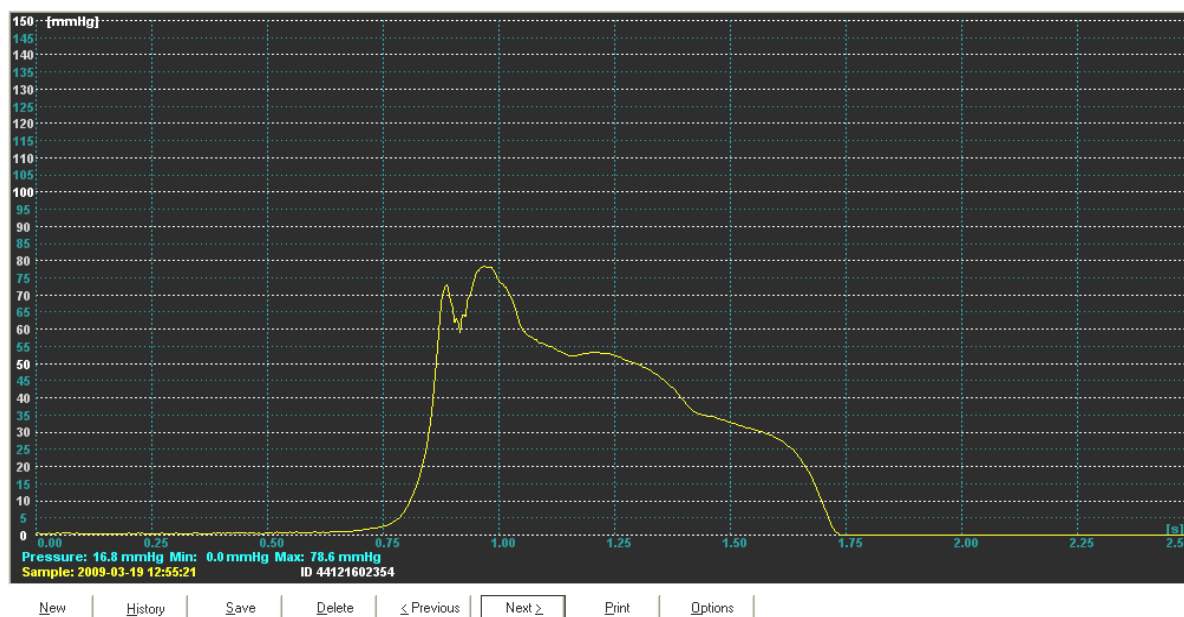
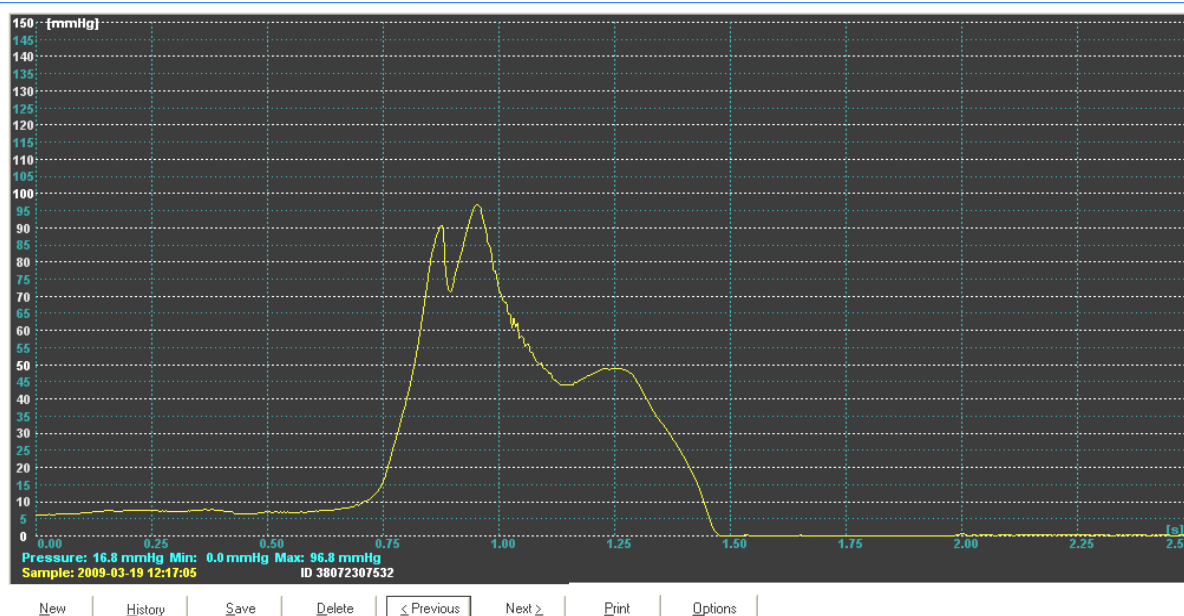
Faza pierwsza nie różni się w sposób znaczący od poprzedniego pomiaru, w której następuje tylko wzrost ciśnienia. Jednak możemy zauważyć szybszy wzrost ciśnienia w tej fazie 1. Jest bardzo prawdopodobne, iż ma to związek z większym napięciem i mniejszą elastycznością okolic podania powietrza u pacjentów, u których wykryto nawroty choroby.

W fazie 2 następuje nagłe otwarcie zwieracza niemalże w pełnym zakresie, co powoduje nagły spadek podawanego ciśnienia i kolejne gwałtowne zamknięcie 3. Zamknięcie to powoduje kolejny wzrost ciśnienia i kolejne chwilowe otwarcie zwieracza 4, spadek ciśnienia zakończony natychmiastowym zamknięciem 5. Ostatnie zamknięcie ma zbcze łagodniejsze. Spowodowane jest to zanikiem ciśnienia podawanego przez aparat.

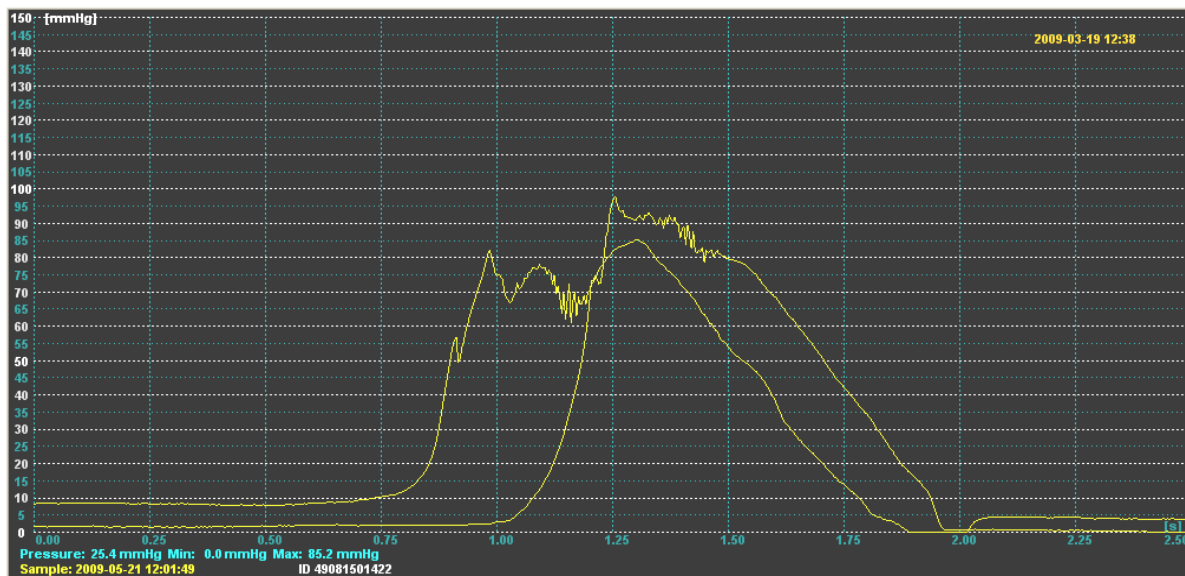
Cykl taki może wystąpić 2-4 razy, aż do wyczerpania się powietrza zawartego w zasobniku.

Głównym kryterium oceny badania jest tu poziom, na którym następuje otwarcie zwieracza, kąt nachylenia zbrocza, oraz odległości po między kolejnymi cyklami.

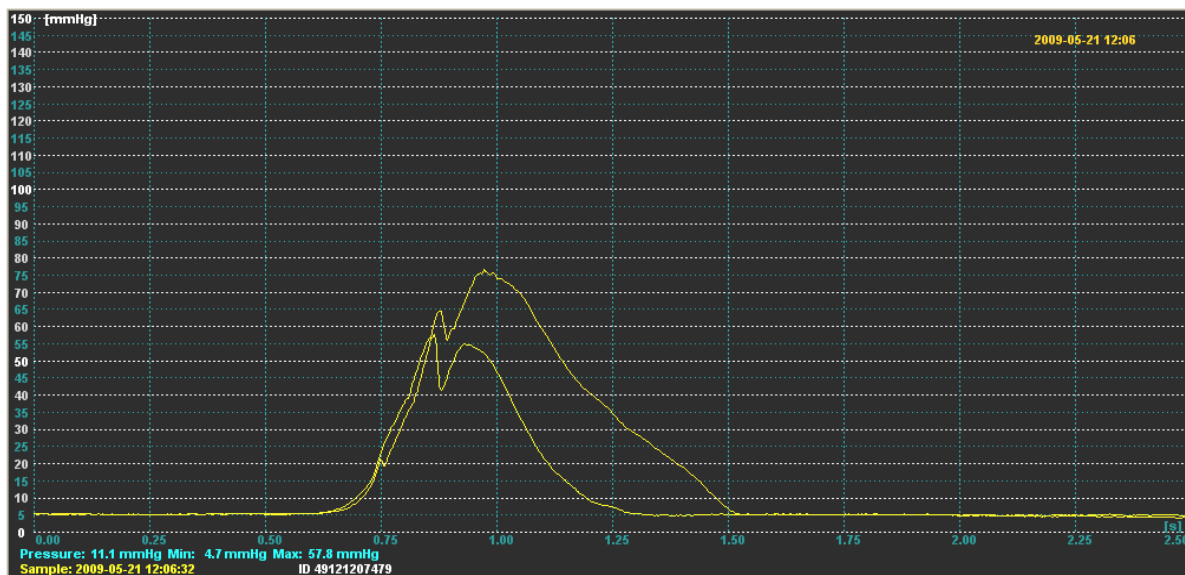
W przypadku pierwszego badania Pacjenta i niewykrytych nawrotów choroby nowotworowej wysokie ciśnienie i przedstawiona dalsza analiza wykresu sugeruje nawrót choroby nowotworowej. Jak więc widzimy nawet po pierwszym badaniu możemy zdiagnozować nawroty choroby nowotworowej.



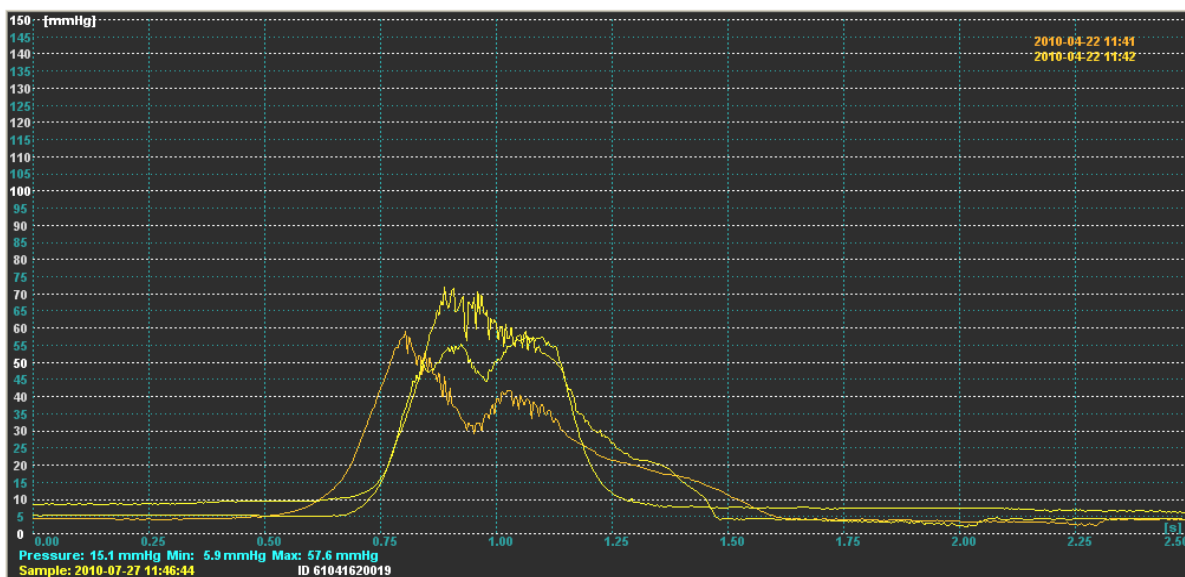
Poniżej wykresy Pacjentów ze wznową.



New History Save Delete < Previous Next > Print Options



New History Save Delete < Previous Next > Print Options



New History Save Delete < Previous Next > Print Options

W ten sposób mogliśmy wizualizować ciśnienie otwarcia zwieracza po kolei.

Odczyt wyniku wskazywał nam dodatkowe informacje. Jeśli ciśnienie zwieracza otwiera się w sposób ostry, tzn. otwarcie następuje w bardzo stromym podejściu i w bardzo stromym opadnięciu, takie samo szybkie zamknięcie zwieracza ust przełyku sugeruje wznowę choroby nowotworowej. Jedną te sugestie będą wiarygodne po trzech miesiącach, podczas, których dodatkowo zauważymy wzrost ciśnienia rozwarcia. Zauważyłem, że u osoby będącej alergikiem, zwieracz ust przełyku zachowuje się tak jak w przypadku wznowy choroby nowotworowej, pomimo, że takiego nawrotu nie ma.

Dlatego też powinniśmy przed badaniem przeprowadzić z pacjentem wywiad, w którym zawarte będą informacje mogące pomóc ustalić nam czas po operacji, schorzenia współistniejące i inne informacje mogące mieć wpływ na wynik badania.

Badań nie przeprowadza się u pacjentów bezpośrednio po laryngektomii. Ważnym jest, aby nie robić tego w okresie zrastania się tkanki, która została poddana ingerencji chirurgicznej. Nie jest wskazane badanie zwieracza ust przełyku w przypadku stwierdzonej u Pacjenta przetoki. Nie będziemy mieli wiarygodnego pomiaru a dodatkowo istnieje zagrożenie poszerzenia przetoki, którą narażamy na działanie wysokiego ciśnienia powietrza.

Możemy poddać badaniu pacjenta w czasie i bezpośrednio po radioterapii. Jednak zauważymy tu gwałtowny wzrost poziomu ciśnienia zwieracza ust przełyku. Jest okres, w którym zwieracz ust przełyku pracuje na bardzo ekstremalnych warunkach, podczas radioterapii. Zalecany czas do wykonywania badań u pacjentów po naświetlaniach to około 3-4 miesięcy.

Należy tutaj zaznaczyć, iż czynnikiem w znacznym stopniu wpływającym na poprawę wyniku badania ma stosowanie po radioterapii rehabilitacji rezonatorami mechanicznymi do masażu odczynów limfatycznych.

Ważnym elementem w badaniach jest drożna droga między nosem a przełykiem. Mam tu na myśli między innymi proste przegrody nosowe, w innym przypadku droga ciśnienia wprowadzanego do nosa napotka na przeszkodę a wynik badania nie będzie miarodajny.

Kolejnym aspektem mającym ogromny wpływ na wynik badania jest stan psychiczny pacjenta. Po traumatycznych przeżyciach dotyczących swojej choroby (operacja, naświetlania) Pacjent dosyć sceptycznie podchodzi do każdego rodzaju sytuacji, która jest dla niego wielką niewiadomą. W szczególności, kiedy musimy ingerować dotykając pacjenta, tak jak to robimy w przeprowadzanym badaniu. Sondą pomiarową wprowadzamy przez nos powietrze pacjentowi, jednocześnie zatykając jedną dziurkę w nosie i usta, zabezpieczając tym samym ujście powietrza. Jest to dość niekomfortowa sytuacja dla pacjenta.

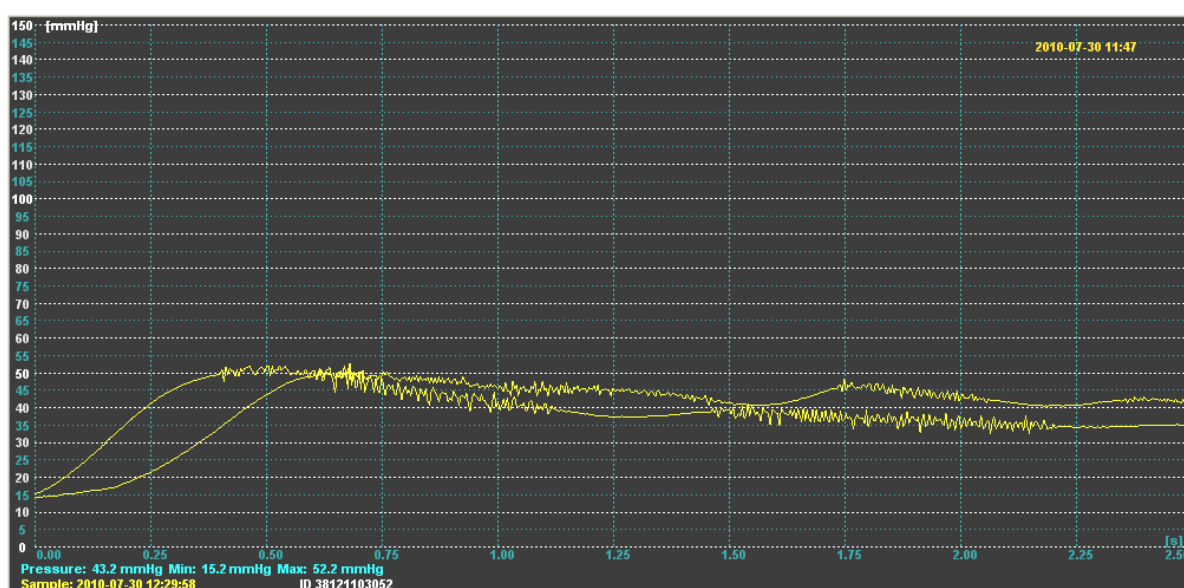
Pacjenci są „spięci”, co powoduje, że wynik badania nie jest miarodajny. Zawsze wykonujemy u pacjentów, którzy poddani są badaniu po raz pierwszy tzw. próbne badanie, aby mogli oswoić się z sytuacją. Podajemy w tym czasie powietrze wolniej tak aby nie wytworzyć nieprzyjemnej re-



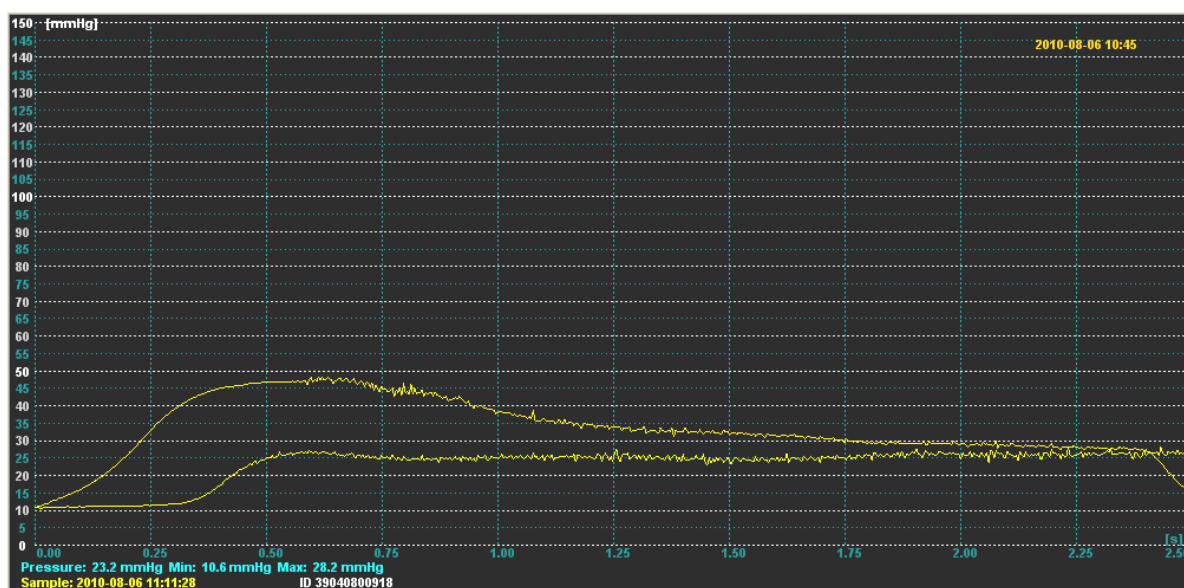
akcji pacjenta co spowoduje rozluźnienie i wiarygodność wyniku podczas podstawowego badania.

Badanie ciśnienia rozwarcia zwieracza ust przełyku jest bardzo wskazane u osób z wszczepionym implantem głosowym. Wynik określa nam czy u pacjenta z protezką nie ma przeciwwskazań do mówienia przy pomocy protezki, czy ciśnienie zwieracza ust przełyku nie będzie miało wpływu na mowę przy użyciu protezki. W przypadku zbyt wysokiego ciśnienia pacjent nie będzie w stanie przepchnąć powietrza przez implant a w skrajnych przypadkach może nastąpić przepchnięcie implantu do przełyku. Wynik badania wskazuje na konieczność bądź ją wyklucza, wykonania miotomii układu nerwowego zwieracza lub innej interwencji chirurgicznej. Znaną praktyką jest używanie botoksu w celu częściowego uszkodzenia układu nerwowego zwieracza lub dokonywania przerwania części nerwów zwieracza.

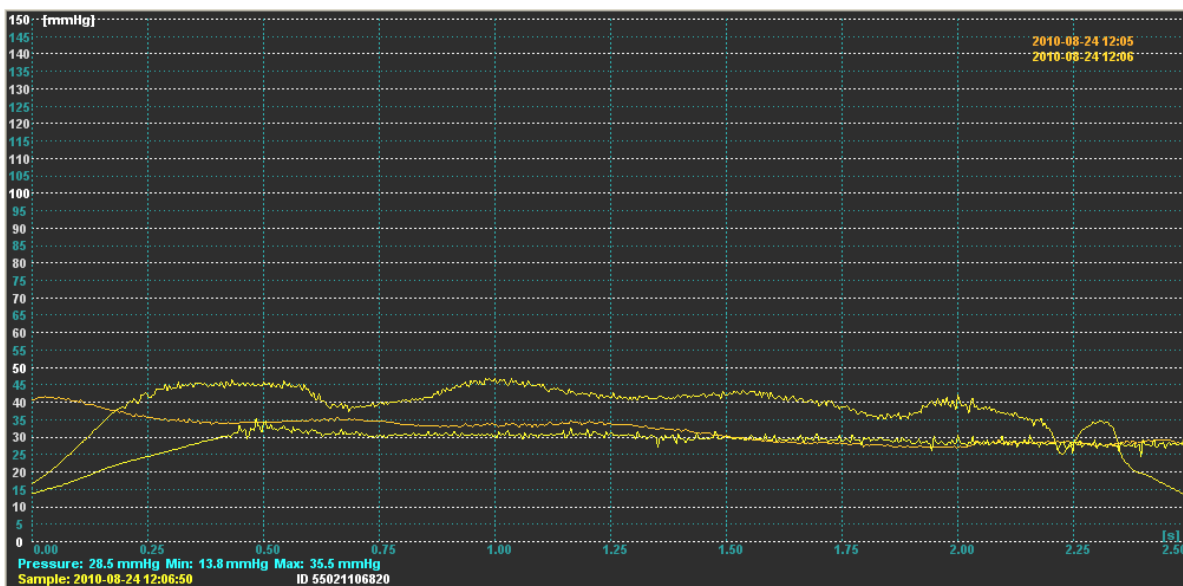
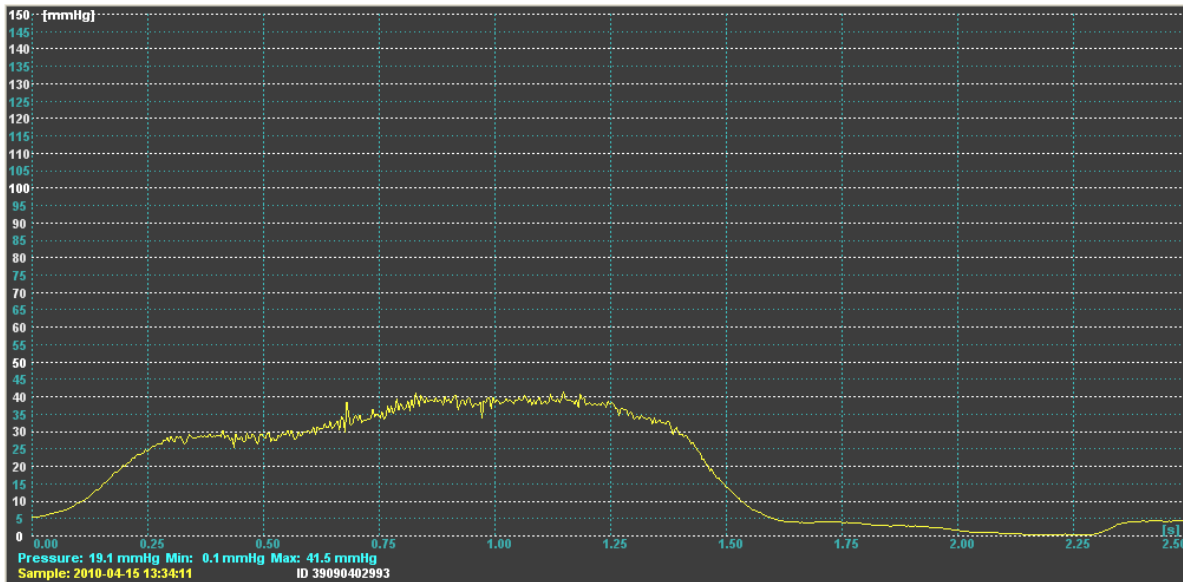
Poniżej wykresy pomiarów ciągłych ciśnienia po implantacji protezami głosowymi.



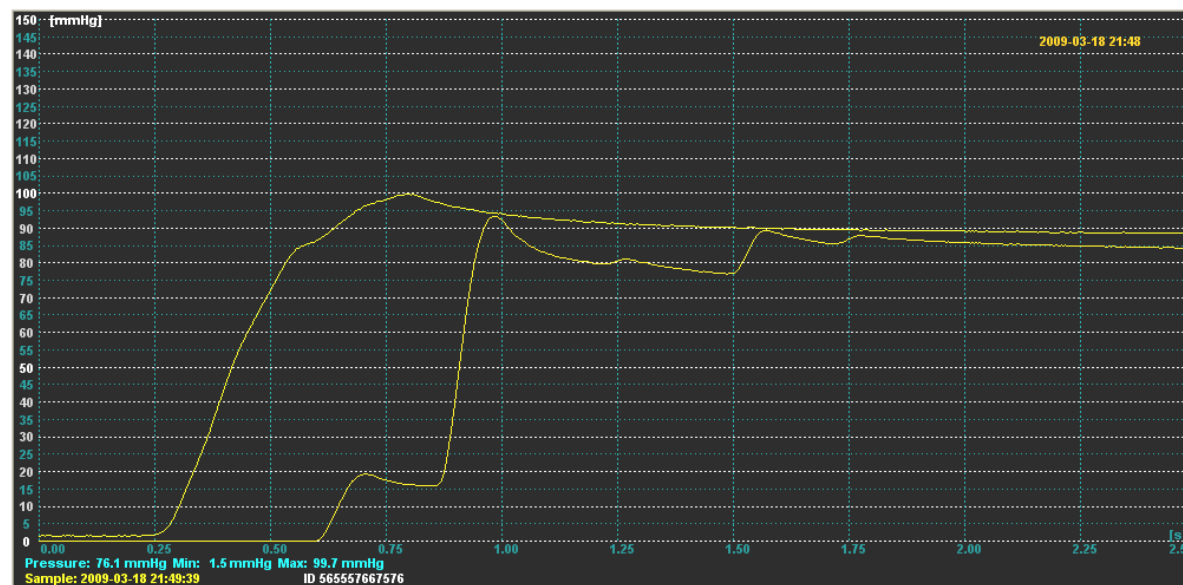
New History Save Delete < Previous Next > Print Options

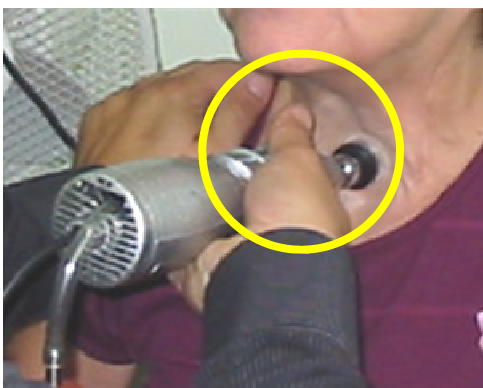


New History Save Delete < Previous Next > Print Options



**W tym przypadku Pacjent nie był w stanie wytworzyć jakiegokolwiek dźwięku.
Powietrze nie zostało przepchnięte przez implant.**





Pomiaru dokonuje się sposobem odwrotnym w stosunku do badania pacjentów nieimplantowanych.

Pomiaru dokonuje się w otworze tracheostomy pacjenta a powietrze podawane jest przez pacjenta z płuc.

Uzyskane wyniki pozwalają nam określić skuteczność protezowania oraz poziom ciśnienia występujący na implancie głosowym.

Opis działania

Aparat podaje 0,5 litra powietrza o ciśnieniu 110 mm Hg w czasie 1s po przez przewód PE zakończony aplikatorem nosowym i dokonuje pomiaru, rejestracji graficznej i elektronicznej zmian ciśnienia w badanym układzie. Poziom ciśnienia otwarcia zwieracza ust przełyku odczytuje się z wykresu oscylacji.

Autor Pomysłu, Projektu i Publikacji

Wojciech Musialik

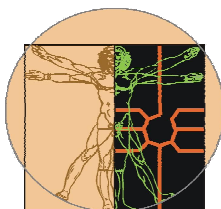
Zespół naukowy

prof.dr hab.n. med. Tatiana Gierek

dr n. med Jarosław Paluch

dr hab. n. med. Jarosław Markowski

Wojciech Musialik



www.cyberbiomed.com

Wszelkie Prawa Zastrzeżone.