

CIŚNIENIOMIERZ WEWNĄTRZGAŁKOWY
PRZEZ POWIEKĘ CYFROWY PRZENOŚNY

diaton®

Instrukcja obsługi

Część II
Instrukcja obsługi

БИРМ.941329.003РЭ1

Niniejsza instrukcja użytkownika jest przedstawiona w Części II Instrukcji obsługi (IO) ciśnieniomierza wewnątrzgałkowego przez powiekę cyfrowego przenośnego diaton[®] i zawiera wszystkie dane niezbędne do prawidłowego użytkowania ciśnieniomierza.



Uwaga! Aby wyniki pomiarów IOP uzyskane za pomocą ciśnieniomierza diaton[®] były jak najbardziej wiarygodne i można było docenić wszystkie zalety tonometrii

twardówkowej wewnątrzgałkowej przez powiekę, potrzeba **czasu i chęci na przeszkolenie w zakresie korzystania z ciśnieniomierza diaton[®]**.

Przeczytaj uważnie instrukcję obsługi (IO) ciśnieniomierza i obejrzyj film instruktażowy.

Wykonaj kilka testów pracy ciśnieniomierza na urządzeniu testowym zwracając uwagę na dokładność wszystkich zaleceń IO i brak sztywności ruchów podczas pracy z ciśnieniomierzem.

Ćwicz proces tonometrii na urządzeniu testowym do automatyzmu.

Biegła umiejętność posługiwania się ciśnieniomierzem i uzyskanie stabilnych wyników na stanowisku testowym zapewni dokładność pomiaru IOP w dalszej praktyce.

Na etapie zdobycia stabilnej umiejętności korzystania z ciśnieniomierza musisz wybrać pacjentów bez historii oftalmopatologicznej, najlepiej w młodym wieku.

W celu samokontroli opanowania metodyki pomiaru IOP za pomocą ciśnieniomierza możesz wykonać pomiary porównawcze za pomocą **ciśnieniomierza Goldmana**. W przypadku znaczącej rozbieżności uzyskanych wyników należy określić błędy podczas korzystania z ciśnieniomierza diaton® zgodnie z Tabelą 3. Dostosuj proces pomiaru IOP.



UWAGA! Ponieważ błąd pomiaru IOP zależy nie tylko od błędu przyrządu, ale także od charakteru i zakresu rytmicznych i losowych oscylacji oftalmotonusa, w niektórych przypadkach rozbieżność wyników w porównaniu z ciśnieniomierzem Goldmana może osiągnąć 4 mm Hg.

Jeśli masz trudności z przeprowadzeniem testów porównawczych z ciśnieniomierzem Goldmana, kryterium określającym twoje umiejętności użytkownika ciśnieniomierza diaton® jest twoja **zdolność do uzyskania średniego wyniku IOP przy minimalnej liczbie pomiarów jednostkowych** (dwóch lub trzech). Więcej informacji można znaleźć w punkcie 6.4.5.

Postępując zgodnie z powyższymi wytycznymi, staniesz się pewnym użytkownikiem ciśnieniomierza diaton, zdobędziesz niezbędne doświadczenie i będziesz mógł korzystać z ciśnieniomierza diaton® w swojej praktyce.

Ciśnieniomierz diaton® jest chroniony patentami na wynalazek w Rosji i Stanach Zjednoczonych, otrzymał złote medale na Światowym Salonie Wynalazków w Brukseli i Genewie, a także certyfikat w Rosji, UE, USA i innych krajach.

1 Informacje ogólne

1.1 Oftalmotonometria jest jedną z czołowych metod stosowanych w ambulatoryjnych badaniach pacjentów, a także w badaniu diagnostycznym osób z nadciśnieniem okulistycznym, pacjentów z jaskrą i podejrzeniem tej choroby.

Przed wynalezieniem pierwszych ciśnieniomierzy ciśnienie wewnątrzgałkowe (IOP) oceniano w przybliżeniu za pomocą palpacyjnego badania gałki ocznej przez górną powiekę. Metoda palpacyjna obecnie również jest szeroko stosowana w praktyce klinicznej. Korzystając z tej metody doświadczony okulista może w przybliżeniu ocenić, czy IOP mieści się w normalnych zakresach, jest podwyższone lub obniżone, może odróżnić normalne ciśnienie od nadciśnienia lub niedociśnienia. Wadami metody palpacyjnej są subiektywizm i niepewność wyników przy umiarkowanych wahaniach oftalmotonusa, ale jednocześnie metoda potwierdza zasadniczą możliwość wykonywania tonometrii przez powiekę.

1.2 Gałka oczna — zbiornik o kulistym kształcie wypełniony płynną, nieściśliwą zawartością. IOP wynika z działania sił sprężystych powstających w błonach oka podczas ich rozciągania.

IOP jest dynamiczną, ciągle zmieniającą się wielkością. Rozróżnia się jego ogólnoustrojowe oscylacje rytmiczne w stosunku do stałego poziomu i krótkotrwałe oscylacje o charakterze losowym spowodowane zmianami napięcia mięśni powiek, oczodołowego i ewentualnie zewnętrznych mięśni gałki ocznej. Wahania IOP zależą również od zmian w wypełnieniu naczyń krwionośnych wewnątrzgałkowych i od zewnętrznego nacisku na gałkę oczną.

Istnieją 3 rodzaje rytmicznych oscylacji IOP:

- puls oka o amplitudzie od 0,5 do 2,5 mmHg;
- fale oddechowe (od 0 do 1 mmHg);
- fale Heringa-Traube lub fale trzeciego rzędu (od 0 do 2,5 mmHg). Rytmiczne wahania wypełnienia naczyń krwionośnych i przypadkowe zmiany napięcia mięśniowego wyjaśniają różnicę między wynikami kolejnych pomiarów IOP w tonometrii.

Statystycznie normalne IOP waha się od 9 do 21 mmHg (średnio od 15 do 16 mmHg). Wartość ta podlega dziennym i sezonowym wahaniom. Rozkład poziomu IOP w normalnej populacji jest asymetryczny i ma przesunięcie w kierunku wyższych wartości. W starszym wieku wzrasta asymetria rozkładu tego wskaźnika. Ponad 3% zdrowych osób ma IOP powyżej 21 mmHg. Dla lekarza praktycznego szczególnie ważna jest dokładność pomiaru oftalmotonusa w zakresach normalnego i umiarkowanie podwyższonego IOP.

1.3 Ciśnieniomierz diaton[®] należy do ciśnieniomierzy twardówkowych przez powiekę, w których stosuje się balistyczną zasadę tonometrii opartą na pomiarze sprężystości błon oka przy natychmiastowym oddziaływaniu ciała swobodnie opadającego o określonej masie na oko przez powiekę w okolicy twardówki.

1.4 Korzyści płynące z tonometrii twardówkowej przez powiekę z zastosowaniem diaton[®].

1.4.1 W tonometrii rogówkowej u pacjentów reaktywnych trudno jest zapobiec wzrostowi napięcia mięśni oczodołowego i mięśni powiek w momencie pomiaru, co prowadzi do wzrostu IOP. Wzrost oftalmotonusa może być również związany ze wzrostem ciśnienia krwi, gdy ciśnieniomierz zbliża się do otwartego oka. Ciśnieniomierz diaton[®] jest poza zasięgiem wzroku pacjenta.

1.4.2 Wiadomo, że łza może zawierać patogenne bakterie i wirusy, takie jak wirus zapalenia wątroby typu B, opryszczka, adenowirusy, HIV. Technologie sterylizacji ciśnieniomierzy są jednak dalekie od doskonałości. Podczas tonometrii za pomocą ciśnieniomierza diaton[®] nie ma bezpośredniego kontaktu z gałką oczną.

1.4.3 Tonometria rogówkowa jest przeciwwskazana w zapaleniu spojówek, nadżerkach, owrzodzeniach, obrzękach i zmętnieniu rogówki. W większości tych przypadków pomiar IOP jest możliwy za pomocą ciśnieniomierza diaton[®].

1.4.4 Tonometria rogówkowa nie jest możliwa bez znieczulenia miejscowego, co często powoduje podrażnienie spojówki, krótkotrwały wzrost IOP, obrzęk i rozluźnienie nabłonka rogówki, a w niektórych przypadkach reakcję alergiczną. Te niepożądane reakcje są eliminowane podczas pomiaru IOP za pomocą ciśnieniomierza diaton[®].

1.4.5 Tonometria przez powiekę zapewnia:

- tonometrię IOP bez kontaktu z błoną śluzową oka;
- nieinwazyjne bezpieczne codzienne monitorowanie IOP;
- uzyskanie wiarygodnej cyfrowej wartości IOP w ciężkiej oftalmopatologii ze zmianą anatomii gałki ocznej w celu oceny dynamiki IOP.

1.4.6 Tonometria twardówkowa przez powiekę zapewnia:

- tonometrię IOP w patologii rogówki;
- tonometrię IOP po laserowych operacjach refrakcyjnych;
- wysoką dokładność pomiaru IOP przy zmienionej grubości rogówki.

2 Przeznaczenie

Ciśnieniomierz wewnątrzgałkowy cyfrowy przenośny diaton[®] (zwany dalej ciśnieniomierzem) jest przeznaczony do pomiaru prawdziwego ciśnienia wewnątrzgałkowego u dorosłych i dzieci bez znieczulenia.

Ryzyko rezydualne



UWAGA!

- 1) nie należy umieszczać ciśnieniomierza na otwartym oku, twardówce lub rogówce. Może to powodować ból i uszkodzenie twardówki i rogówki związane z ekspozycją na końcówkę ciśnieniomierza i trzpienia ciśnieniomierza.
- 2) w przypadku nieprzestrzegania wymagań dotyczących dezynfekcji końcówki i trzpienia istnieje ryzyko przeniesienia infekcji wirusowych i bakteryjnych.

3 Konstrukcja i zasada działania

3.1 Zasada działania

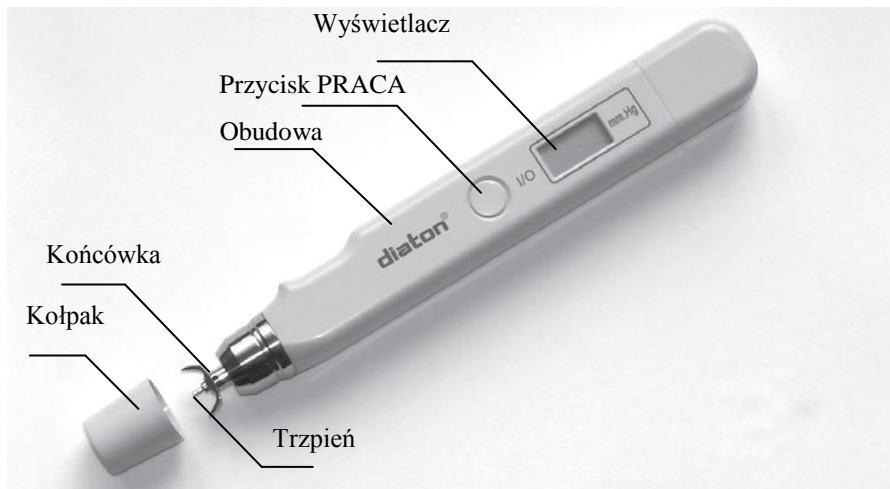
Ciśnieniomierz wykorzystuje dynamiczną (balistyczną) metodę dozowanego oddziaływania mechanicznego do pomiaru ciśnienia wewnątrzgałkowego, dzięki czemu udało się wykluczyć wpływ powieki na wyniki tonometrii. Problem został rozwiązany przez ścisnięcie powieki na obszarze o średnicy 1,5 mm do tego stopnia, że ta ściśnięta sekcja pełni rolę łącza transmisyjnego podczas interakcji z okiem spadającego trzpienia.

W przeciwieństwie do tonometrii aplanacyjnej Goldmana pomiar IOP metodą balistyczną odbywa się niemal natychmiast. W związku z tym na odczyty ciśnieniomierza diaton[®] mają większy wpływ rytmiczne i przypadkowe wahania oftalmotonusa. Z reguły oscylacje te nie przekraczają 2-4 mmHg **przy normalnym lub umiarkowanie podwyższonym poziomie IOP**, co należy wziąć pod uwagę przy użyciu ciśnieniomierza.

Dokładność pomiaru IOP za pomocą ciśnieniomierza zapewnia dokładne przestrzeganie metodyki pomiarowej, doskonałość techniki tonometrii twardówkowej transpalpebralnej oraz wystarczająca praktyczna umiejętność stosowania (co najmniej 50 pacjentów w ciągu jednego miesiąca).

3.2 Budowa

Wygląd ciśnieniomierza przedstawiono na Rysunku 1 Ciśnieniomierz ma plastikową obudowę. Końcówka przeznaczona do stworzenia podparcia ciśnieniomierza na oku przez górną powiekę podczas pomiaru IOP. Końcówka może swobodnie poruszać się w małych granicach (do 3 mm) wzdłuż osi ciśnieniomierza względem jego obudowy. Zapewnia to stałość obciążenia statycznego oka podczas pomiaru IOP. Za pomocą siły końcówkę można obrócić wokół własnej osi.



Rysunek 1. Wygląd ciśnieniomierza



Rysunek 2. Wygląd ciśnieniomierza w futerale do przechowywania

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, końcówka ma podpory w postaci dwóch występow, co pozwala wyeliminować właściwości tłumiące powieki, a także ustalić pozycję ciśnieniomierza względem gałki ocznej podczas pomiaru.

Wewnątrz ciśnieniomierza swobodnie porusza się trzpień oddziałujący po spadku na elastyczną powierzchnię oka przez powiekę.

Na obudowie umieszczony jest przycisk PRACA do sterowania **trybami pracy** ciśnieniomierza:

- włączanie i wyłączanie ciśnieniomierza;
- automatyczne uzyskiwanie średniego wyniku wielu pomiarów IOP (uśrednianie).

Włączanie ciśnieniomierza odbywa się poprzez krótkie naciśnięcie przycisku PRACA, wyłączanie — dwukrotne naciśnięcie tego samego przycisku lub pojedyncze naciśnięcie przycisku PRACA, jeśli przed wyłączeniem ciśnieniomierza nie było pomiarów lub zastosowano tryb uśredniania.

Włączenie trybu **uśredniania** odbywa się poprzez **jednorazowe** naciśnięcie przycisku PRACA po wykonaniu **serii** od dwóch do sześciu pojedynczych pomiarów IOP. Maksymalna liczba pojedynczych pomiarów w serii - nie więcej niż sześć. Aby wykonać kolejną serię pomiarów, należy **wyłączyć i ponownie włączyć ciśnieniomierz**.

W obudowie ciśnieniomierza wbudowane jest urządzenie testowe (czujnik ciśnienia) do monitorowania sprawności ciśnieniomierza (Rysunek 2).

Wynik tonometrii pojawia się na wyświetlaczu i jest przechowywany przez 30 sekund, po czym ciśnieniomierz wyłącza się automatycznie. Wyświetlacz ma cztery cyfry. Skrajna lewa cyfra służy do wskazania informacji serwisowych oznaczonych znakami „U”, „L”, „H”, „E”, „A”. Dwie skrajnie prawe cyfry służą do wskazania cyfrowej średniej wartości IOP (Rysunek 3), a także liczby porządkowej pojedynczych pomiarów IOP (Znaki od „- 1” do „- 6”). Cyfrowe wyniki pojedynczych pomiarów IOP na wyświetlaczu nie są indeksowane, ale są automatycznie zapisywane w pamięci ciśnieniomierza.

Znaczenie znaków informacji serwisowych podano w tabeli 1.

Tabela 1.

Znak	Znaczenie znaku
„U”	Akumulator rozładowany
„L”	Ciśnieniomierz w momencie pomiaru został odchylony od pionu o kąt większy niż $4,5^{\circ}$
„H”	Mechanizm trzpieniowy jest zanieczyszczony. Znak „H” powstaje przy ściśle pionowej pozycji ciśnieniomierza
od „- 1” do „- 6”	Liczba porządkowa pojedynczych pomiarów IOP
„E”	Zakończenie serii sześciu pomiarów
„A”	Tryb uśredniania jest włączony



Rysunek 3. Wskazanie uśrednionej wartości pomiarów

Znak „0000” pojawia się na wyświetlaczu natychmiast po włączeniu ciśnieniomierza. Jeśli znak jest wyświetlany w trybie migania, trzpień należy ustawić w pozycji wyjściowej (pkt 5.2.5).

Wyświetlanie znaku „U” po lewej stronie po włączeniu ciśnieniomierza lub podczas jego pracy (Rys. 4) wskazuje, że akumulator jest rozładowany do minimalnego dopuszczalnego poziomu.



Rysunek 4. Wskazanie rozładowania akumulatora

Kołpak chroni mechanizm trzpieniowy ciśnieniomierza przed zanieczyszczeniem.

Wbudowany **dźwiękowy sygnalizator pozycji (alarm dźwiękowy)** pomaga **kontrolować pionowość pozycji ciśnieniomierza bezpośrednio przed lub podczas pomiaru. Utrzymanie pozycji pionowej** ciśnieniomierza podczas pomiaru zapewnia optymalną charakterystykę ruchu trzpienia, co **zwiększa dokładność pomiaru**. Przerywany sygnał dźwiękowy przed pomiarem wskazuje odchylenie ciśnieniomierza od pionu o kąt większy niż $4,5^{\circ}$, a wraz ze zbliżaniem się ciśnieniomierza do pionu częstotliwość sygnałów dźwiękowych wzrasta. **Brak sygnału dźwiękowego w pozycji pionowej ciśnieniomierza informuje o możliwości wykonania pomiarów**. Alarm dźwiękowy wyłącza się również, gdy ciśnieniomierz odchyła się od pionu pod kątem większym niż 45° (w tym w pozycji poziomej ciśnieniomierza).

Opis i wartości wszystkich sygnałów dźwiękowych ciśnieniomierza podano w Tabeli 2.

Tabela 2.

Opis sygnału dźwiękowego	Wartość sygnału dźwiękowego
Pojedynczy krótki sygnał	1) włączanie lub wyłączanie ciśnieniomierza 2) zakończenie pojedynczego pomiaru (po upadku trzpienia)
Sygnał przerywany	Wskazanie pozycji (odchylenia ciśnieniomierza od pionu o wartości większej niż $4,5^\circ$, ale mniejszej niż 45° , przed rozpoczęciem pomiaru)
Pojedynczy długi sygnał	Zezwolenie na włączenie trybu uśredniania w celu uzyskania wiarygodnego wyniku przed zakończeniem serii sześciu pojedynczych pomiarów przy prawidłowym działaniu operatora
Dwa długie sygnały	Zakończenie serii sześciu pomiarów. Zezwolenie na włączenie trybu uśredniania

Podczas pracy z ciśnieniomierzem użytkownik powinien zwracać uwagę na alarm dźwiękowy i informacje na wyświetlaczu.

4 Ograniczenia eksploatacyjne

4.1 Środki ostrożności

Zastosowanie zasilacza niskonapięciowego gwarantuje bezpieczeństwo ciśnieniomierza podczas pracy. **Pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego** za pomocą ciśnieniomierza jest **dozwolony tylko przez powiekę**.

4.2 Wskazania do stosowania

Wskazaniami do ciśnieniomierza są:

- badania przesiewowe IOP w masowych badaniach populacji (np. w wojsku, marynarce wojennej, przedsiębiorstwach itp.);
- izolacja pacjentów z grupy ryzyka ze zwiększonym IOP podczas pierwotnego badania okulistycznego (optometrycznego) i badania klinicznego w celu dalszego badania;
- pomiar IOP w obecności przeciwwskazań do tonometrii rogówkowej (patologia rogówki, laserowe interwencje refrakcyjne na rogówce);
- nieinwazyjne codzienne monitorowanie IOP przy wyborze odpowiedniego leczenia hipotensyjnego;
- pomiar IOP u pacjentów z soczewkami kontaktowymi (bez zdejmowania soczewek);
- kontrola IOP u pacjentów unieruchomionych (leżących), np. w domach opieki;
- możliwość stosowania w pediatrii (szkoły, placówki sportowe i zdrowotne dla dzieci);
- uzyskanie wiarygodnej cyfrowej wartości IOP w ciężkiej oftalmopatologii ze zmianą anatomii gałki ocznej w celu dynamicznej kontroli stanu;

- kontrola IOP u pacjentów cierpiących na jaskrę przez lekarza w domu;
- wykorzystanie w arsenale urządzeń diagnostycznych u lekarzy rodzinnych lub lekarzy ogólnej praktyki;
- oferta współpracy z firmami farmaceutycznymi producentów lokalnych leków przeciwnadciśnieniowych. Indywidualny dobór skutecznego leku i odpowiednia wielokrotność jego stosowania, możliwość połączonego stosowania kilku preparatów tej firmy;
- Kontrola dynamiki IOP u pacjentów ośrodków oparzeń.

4.2 Przeciwwskazania do stosowania

Przeciwwskazaniami do stosowania ciśnieniomierza są:

- stany patologiczne górnej powieki (choroby zapalne, blizny, deformacja powieki);
- wyraźne patologie twardówki i / lub spojówki (pooperacyjne lub pourazowe), w obszarze ekspozycji trzpienia ciśnieniomierza podczas pomiaru (na całym obszarze koła o ustalonej średnicy).



UWAGA! UŻYTKOWNIK NIE POWINIEN SAMODZIELNIE UŻYWAĆ CIŚNIENIOMIERZA DO POMIARU IOP U SIEBIE.

5 Przygotowanie do użycia

UWAGA!



Po przechowywaniu ciśnieniomierza w zimnym pomieszczeniu lub podczas przenoszenia go w sezonie zimowym konieczne jest utrzymanie ciśnieniomierza w temperaturze pokojowej przez co najmniej 3 godziny przed włączeniem.

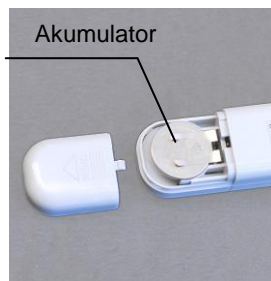
Aby skrócić czas przygotowania do pracy w zimnych porach roku, zaleca się chronić ciśnieniomierz przed chłodzeniem (na przykład noszenie go w kieszeni kurtki lub szlafroka). W takim przypadku czas utrzymywania ciśnieniomierza w temperaturze pokojowej powinien wynosić co najmniej 5 minut (pokrywa futerału powinna być otwarta). Następnie należy sprawdzić jego działanie zgodnie z punktem 5.3.

5.1 Instalacja akumulatora

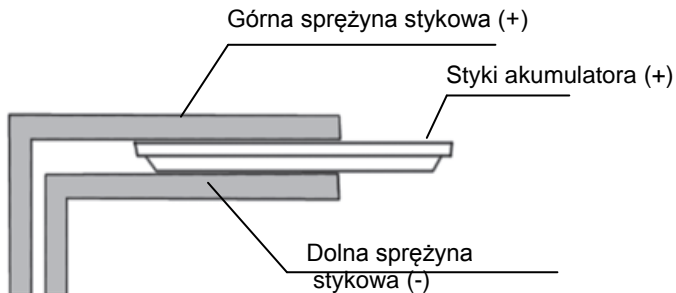
Instalacja akumulatora (Rysunek 5) odbywa się w poniższy sposób:

- wyjmij ciśnieniomierz z futerału;
- zdejmij pokrywę komory zasilania lekko naciskając i przesuwając w kierunku strzałki (rysunek 5a);
- **naciśnij i nie zwalnij** przycisku PRACA;
- zamontuj akumulator plusem w górę między dolną a górną sprężyną stykową (rysunek 5b);
- zwolnij przycisk PRACA;
- zamknij pokrywę.

Podczas pracy ciśnieniomierza pokrywa komory zasilania musi być szczelnie zamknięta.



a)



b)

Rysunek 5.



UWAGA!

W przypadku nieprzestrzegania określonej kolejności instalacji akumulatora (na przykład **nie naciśnięto** przycisku PRACA przed i podczas instalacji akumulatora), ciśnieniomierz może się **nie włączyć**.

W takim przypadku konieczne jest:

- wyjąć akumulator;
- ponownie zainstalować akumulator nie wcześniej niż po 20 minutach ściśle przestrzegając powyższej kolejności instalacji (podczas instalowania akumulatora przycisk PRACA ma być wciśnięty).

5.2 Przygotowanie ciśnieniomierza do pomiaru

5.2.1 Wyjmij ciśnieniomierz z futerału, zdejmij kołpak ochronny.

5.2.2 Weź ciśnieniomierz do ręki pionowo końcówką skierowaną w dół, jak pokazano na rysunku 6 a).

Pozycja ciśnieniomierza nie zależy od tego, którą ręką wygodnie pracować.

Prawidłowe ustawienie ciśnieniomierza w dłoni zapewnia dokładność pomiaru.

5.2.3 Sprawdź pozycję podpór końcówki: podpory końcówki muszą być wyrównane z płaszczyzną powierzchni czołowej ciśnieniomierza zgodnie z rysunkiem 6 a). W przeciwnym razie ustaw podpory w pozycji wyjściowej obracając końcówkę wokół własnej osi. Obserwuj pozycję końcówki podczas pomiarów.



a)



b)



c)

Rysunek 6. Ustawienie trzpienia w pozycji wyjściowej

5.2.4 Sprawdź pozycję trzpienia w ciśnieniomierze:

- trzpień jest **wewnątrz ciśnieniomierza** (rysunek 6b) — **wyjściowa pozycja** trzpienia do pomiaru;
- trzpień jest widoczny w obszarze końcówki (rysunek 6a) - konieczne jest ustawienie trzpienia w pozycji wyjściowej (pkt 5.2.5.).

5.2.5 jeśli trzpień jest widoczny w obszarze końcówki (rysunek 6a) - ustaw trzpień w pozycji wyjściowej:

- weź ciśnieniomierz pionowo końcówką skierowaną w dół (pkt 5.2.2);
- delikatnie obróć ciśnieniomierz końcówką do góry zgodnie z Rysunkiem 6b). Trzpień zajmuje pozycję wyjściową i jest zamocowany;
- delikatnie ustaw ciśnieniomierz z końcówką skierowaną w dół. Trzpień musi być zamocowany wewnątrz ciśnieniomierza i nie jest widoczny w obszarze końcówki (Rysunek 6c).

5.2.6 Jeśli trzpień jest w pozycji wyjściowej (zamocowany wewnątrz ciśnieniomierza), naciśnij przycisk PRACA przytrzymując ciśnieniomierz końcówką skierowaną w dół. Po włączeniu ciśnieniomierza na wyświetlaczu pojawia się znak „0000”, któremu towarzyszy pojedynczy krótki sygnał dźwiękowy. Ciśnieniomierz jest gotowy do pracy.

Jeśli ciśnieniomierz nie jest trzymany pionowo końcówką skierowaną w dół, włącza się również przerywany sygnał dźwiękowy wskaźnika pozycji ciśnieniomierza. Jest to informacja pomocnicza, która pomaga kontrolować pionowość jego pozycji. Gdy ciśnieniomierz jest **w ściśle pionowej pozycji, sygnał dźwiękowy zatrzymuje się.**



UWAGA!

Jeśli trzpień nie zajął wyjściowej pozycji, po włączeniu ciśnieniomierza znak „0000” na wyświetlaczu jest wyświetlany **w trybie migającym**. W takim przypadku nie wyłączając ciśnieniomierz (bez naciskania przycisku PRACA) należy ustawić trzpień w jego wyjściowej pozycji (punkt 5.2.5). Po ustawieniu trzpienia w wyjściowej pozycji miganie znaku „0000” na wyświetlaczu zatrzymuje się. Ciśnieniomierz jest gotowy do pracy. Informacje o gotowości do pracy (znak „0000”) są zapisywane na wyświetlaczu przez 30 sekund, po których ciśnieniomierz automatycznie się wyłącza. W takim przypadku, jeśli to konieczne, aby włączyć ciśnieniomierz, krótko naciśnij przycisk PRACA.

Jeśli po naciśnięciu przycisku PRACA na wyświetlaczu pojawi się znak „U” (Rysunek 4), należy wyłączyć ciśnieniomierz krótko naciskając przycisk PRACA i wymienić akumulator (punkt 5.1). Po wymianie akumulatora przygotuj ciśnieniomierz do pomiaru (pkt 5.2).



Uwaga! Jeśli naciśniesz przycisk PRACA przy włączonym ciśnieniomierzu i przytrzymasz go przez więcej niż 2 sekundy, ciśnieniomierz będzie kolejno przełączał się w specjalne tryby pracy. Wyświetlacz wyświetla cyfrowe oznaczenia tych trybów, które są przeznaczone do konfiguracji i nie są używane podczas pracy. Wyłącz ciśnieniomierz krótko naciskając przycisk PRACA.

Jeśli po ponownym włączeniu ciśnieniomierza wyświetlacz wyświetla nie znak „0000”, a cyfrowe oznaczenia trybów specjalnych, należy nacisnąć przycisk PRACA i zwolnić go po osiągnięciu wskazania znaku „0007”. Ciśnieniomierz wyłączy się automatycznie. Po następnym włączeniu będzie działać normalnie.

5.3 Sprawdzanie sprawności ciśnieniomierza

Kontrola działania sprawności ciśnieniomierza jest przeprowadzana:

- przed rozpoczęciem pracy raz dziennie;
- za każdym razem przed pomiarem IOP u pacjenta podczas pracy na wyjeździe w zimnych porach roku;
- w razie wątpliwości co do sprawności ciśnieniomierza.

5.3.1 Przygotuj ciśnieniomierz do pomiaru (pkt 5.2).

5.3.2 Sprawdź odczyt ciśnieniomierza na urządzeniu testowym (czujniku ciśnienia) umieszczonym w obudowie wykonując następujące czynności (Rysunek 7):

- zamontuj wsporniki końcówki w szczelinie urządzenia testowego (rysunek 7a) trzymając ciśnieniomierz **ściśle pionowo (brak sygnału dźwiękowego** wskazuje prawidłową pozycję ciśnieniomierza);
- delikatnie opuść obudowę ciśnieniomierza, aż trzpień upadnie, czemu towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy. Na wyświetlaczu po prawej stronie pojawi się wynik testu sprawności (rysunek 7b).

Ciśnieniomierz jest uważany za **sprawny**, jeśli uzyskana wartość cyfrowa wyniku pomiaru mieści się **w zakresie (20 ± 2) mmHg**, a w lewym skrajnym rzędzie wyświetlacza brak **znaków „L” lub „H”**.

W przypadku pojawienia się symbolu „L” należy ponownie przeprowadzić sprawdzenie (ppkt. 5.2.5, 5.3.2) utrzymując ściśle pionową pozycję ciśnieniomierza podczas sprawdzania.

W przypadku pojawienia się znaku „H” lub różnicy wartości wyniku testu na urządzeniu testowym od wartości (20 ± 2) mmHg ciśnieniomierz jest uważany za niesprawny.

Procedury rozwiązywania problemów z ciśnieniomierzem podano w rozdziale 6 części 1 IO.

5.3.3 Wyłącz ciśnieniomierz dwukrotnie krótko naciskając przycisk PRACA.

Urządzenie testowe może być wykorzystane do uzyskania niezbędnej minimalnej umiejętności prawidłowego ustawienia ciśnieniomierza, zachowania pionowości i bezpiecznego obchodzenia się z ciśnieniomierzem, co przyczynia się do uzyskania dokładniejszych wyników pomiaru IOP u rzeczywistych pacjentów.



UWAGA!

Pojawienie się znaku „H” jest również możliwe:

- zamiast znaku „L” przy znacznym odchyleniu urządzenia od pionu;
- w przypadku naruszenia bezruchu obiektu (urządzenia testowego lub oka pacjenta) w momencie pomiaru;
- podczas gwałtownego opuszczania obudowy urządzenia podczas opadania trzpienia.

W takich przypadkach powtórz pomiar ściśle przestrzegając wskazówek metodycznych podanych w punkcie 5. 3.2 niniejszej IO.



a)



b)

Rysunek 7. Sprawdzanie sprawności ciśnieniomierza

5.4 Procedura Dezynfekcji

5.4.1 Obrób podstawę końcówki i dolną część trzpienia trzymając ciśnieniomierz końcówką skierowaną w dół, sterylną ściereczką zwilżoną roztworem dezynfekującym alkoholu etylowego, który nie reaguje z metalem. Upewnij się, że roztwór dezynfekujący nie przenika w mechanizm trzpienia.

Po dezynfekcji wytrzyj końcówkę i spód trzonu suchą sterylną ściereczką. Dezynfekcję podstawy końcówki i trzpienia należy wykonać przed i po tonometrii u każdego pacjenta.

5.4.2 Dezynfekcję zewnętrznych powierzchni obudowy ciśnieniomierza (z wyjątkiem trzpienia i końcówki) przeprowadza się w razie potrzeby 3% roztworem nadtlenku wodoru z dodatkiem 0,5% detergentu lub 1% roztworem chloraminy.



UWAGA!

Nie wolno, aby roztwór dezynfekujący dostał się do wnętrza ciśnieniomierza.

Zabrania się używania bawełny lub innych materiałów włóknistych, których włókna mogą dostać się do wnętrza ciśnieniomierza podczas dezynfekcji podstawy końcówki i trzpienia.

6 Procedura pomiaru IOP

6.1 Wyjmij ciśnieniomierz z futerału, zdejmij kołpak i zdezynfekuj podstawę końcówki i spód trzpienia zgodnie z punktem 5.4.1.

Przygotuj ciśnieniomierz do pomiaru (pkt 5.2.2 - 5.2.6).


6.2 Pomiar IOP jest możliwy w dwóch pozycjach pacjenta:

— **w pozycji siedzącej** - głowa pacjenta jest odchylona do tyłu i leży **poziomo** z naciskiem na zagłówek. W przypadku braku zagłówka pacjent siada na krawędzi krzesła, opiera się na oparciu, a głowa odchyła się do tyłu do pozycji poziomej.

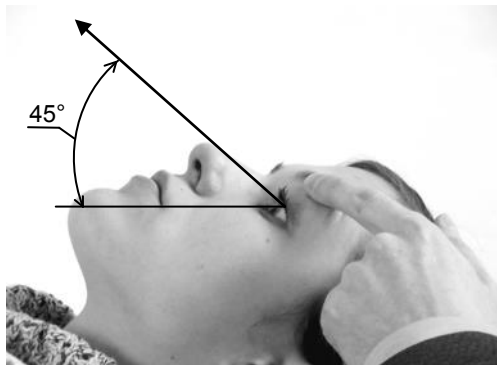
- w pozycji leżącej - głowa pacjenta znajduje się **poziomo** na poduszce lub poduszce kanapy (nie wolno odchyłać głowy do tyłu).

Stań po lewej stronie z tyłu głowy pacjenta (ciśnieniomierz w prawej ręce) lub po prawej stronie i z tyłu głowy pacjenta (ciśnieniomierz w lewej ręce).

UWAGA!

 Aby uniknąć błędnego pomiaru IOP w pozycji siedzącej w patologii kręgosłupa szyjnego, pozycja pozioma głowy pacjenta powinna być utrzymywana tylko przez krótki czas. Pomiędzy pomiarami pacjent jest proszony o kilka minut odpoczynku w wolnej pozycji.

6.3 Ustaw i zablokuj wzrok pacjenta za pomocą obiektu testowego (takiego jak ramię pacjenta lub obiekt statyczny), tak aby jego linia wzroku była w przybliżeniu pod kątem 45°, jak pokazano na rysunku 8a.



a)



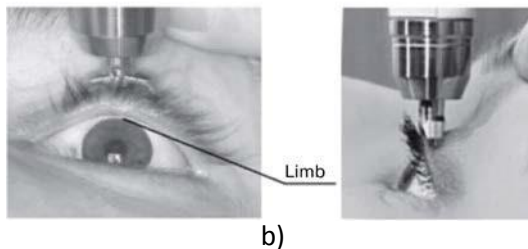
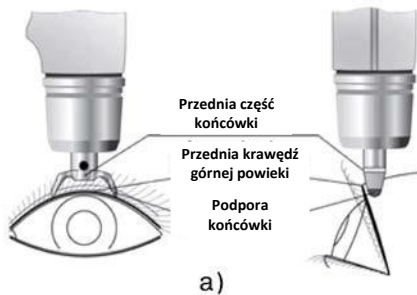
b)

Rysunek 8. Pomiar IOP u pacjenta

6.4 Pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego

6.4.1 Palcem wolnej ręki wyprostuj górną powiekę pacjenta nie rozciągając jej ani nie **wywierając nacisku na gałkę oczną**, tak aby **krawędź górnej powieki pokrywała się z rąbkiem** (rysunek 96). Aby to zrobić, dostosuj pozycję gałki ocznej w niewielkich granicach, w zależności od cech anatomicznych oka pacjenta przesuwając obiekt testowy. Ustaw rękę, w której znajduje się ciśnieniomierz, krawędzią dłoni na czole pacjenta (rysunek 86). Upewnij się, że ciśnieniomierz jest włączony, a trzpień przebywa w pozycji wyjściowej.

6.4.2 Podnieś ciśnieniomierz do górnej powieki pacjenta (rysunek 9a). Osiągnij pionową pozycję ciśnieniomierza (przerywany sygnał dźwiękowy zatrzyma się). Ustaw końcówkę ciśnieniomierza na powiece, tak aby przód końcówki bez dotykania rzęs znajdował się jak najbliżej przedniego żebra górnej powieki, z którego rosną rzęsy (rysunek 96). W takim przypadku ciśnieniomierz powinien utrzymywać pozycję pionową (brak sygnału dźwiękowego wskazuje prawidłową pozycję ciśnieniomierza).



Rysunek 9. Ustawienie końcówki ciśnieniomierza na powiece podczas pomiaru IOP

Obszar oddziaływania ciśnieniomierza powinien przypadać na obszar twardówki odpowiadający **Corona ciliaris w południku 12 godzin.**

6.4.3 Delikatnie opuść korpus ciśnieniomierza utrzymując pozycję pionową (brak przerywanego sygnału dźwiękowego), aż trzpień spadnie na powiekę, czemu towarzyszy krótki sygnał dźwiękowy.



UWAGA!

Wykonuj pomiary przez powiekę **tylko na twardówce! Przesunięcie powieki na rogówkę** podczas procedury pomiaru jest zabronione.

Nie naciskaj ciśnieniomierzem na gałkę oczną. Wyświetlacz ciśnieniomierza wyświetla liczbę porządkową pojedynczego pomiaru, a cyfrowy wynik pomiaru jest automatycznie zapisywany w pamięci ciśnieniomierza. Zdejmij ciśnieniomierz. Ustaw trzpień w pozycji wyjściowej (pkt 5.2.5).



UWAGA!

Przerywany sygnał dźwiękowy informuje o odchyleniu ciśnieniomierza od pionu w momencie pomiaru, w którym to przypadku liczbie porządkowej pojedynczego pomiaru na wyświetlaczu towarzyszy znak „L”. Kolejne pomiary należy wykonać utrzymując pionową pozycję ciśnieniomierza.

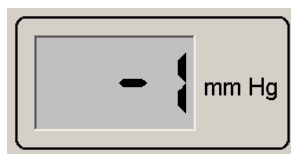
Pojawienie się po pomiarze IOP **na wyświetlaczu symbolu „H”** wraz z liczbą porządkową pojedynczego pomiaru wskazuje, że mechanizm trzpieniowy ciśnieniomierza jest **zanieczyszczony**. W takim przypadku konieczne jest

oczyszczenie mechanizmu trzpienia zgodnie ze wskazówkami pkt. 5.2 części I niniejszej IO.

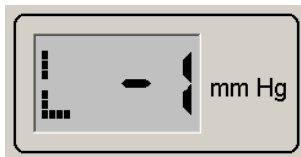
Wskazanie na wyświetlaczu ciśnieniomierza podczas pomiaru IOP przedstawiono na rysunku 10.

6.4.4 Nadal utrzymując powiekę w poprzedniej pozycji, wykonaj kilka pomiarów IOP tego samego oka (ppkt. 5.2.5, 6.4.1-6.4.3) przed pojawieniem się pojedynczego długiego lub dwóch długich sygnałów dźwiękowych.

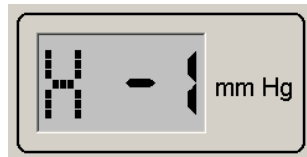
6.4.5 Pojawienie się pojedynczego długiego sygnału dźwiękowego umożliwiającego włączenie trybu uśredniania wyników pomiaru IOP wskazuje, że działania pomiaru IOP zostały wykonane poprawnie. Krótco naciśnij przycisk PRACA. Na wyświetlaczu wyświetlany **jest znak „A” i średnia wartość IOP w trybie nie migającym**. Wynik jest **wiarygodny**, pomiar IOP badanego oka jest zakończony.



Początkowo, przed rozpoczęciem pomiarów Po prawidłowym pomiarze



Po pomiarze przy odchyleniu
ciśnieniomierza od pionu



Po pomiarze przy zanieczyszczeniu
mechanizmu trzpieniowego
ciśnieniomierza

Rysunek 10. Wskazanie na wyświetlaczu ciśnieniomierza podczas pomiaru IOP

Gdy jednocześnie pojawią się dwa długie sygnały dźwiękowe, na wyświetlaczu pojawi się znak „E” i liczba porządkowa „-6”. Krótko naciśnij przycisk PRACA. Na

wyświetlaczu można wyświetlić trzy opcje informacji:

znak „A” i średnia wartość IOP w trybie nie migającym. Wynik jest **wiarygodny**, pomiar IOP badanego oka jest zakończony;

znak „A” w trybie migającym i średnia wartość IOP w trybie migającym. Taki wynik należy uznać za **orientacyjny**, ale można go uznać za wiarygodny przy IOP równym lub mniejszym niż 19 mmHg.

W takim przypadku zaleca się, aby pacjent odpoczął w pozycji **siedzącej** przez kilka minut i wykonać powtarzane pomiary na badanym oku (ppkt. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5);

- **znak „A 00” w trybie migania.** Wynik jest uważany za **błędny**. W takim przypadku zaleca się, aby pacjent odpoczął w pozycji **siedzącej** przez kilka minut i wykonać powtarzane pomiary IOP zgodnie ze wskazówkami metodycznymi określonymi w ppkt. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5.

6.4.6 Zapisz na karcie pacjenta średni wynik pomiaru IOP. Wyłącz ciśnieniomierz krótko naciskając przycisk PRACA.



UWAGA!

Po włączeniu trybu uśredniania lub wykonaniu serii sześciu kolejnych pomiarów nową serię pomiarów należy wykonać dopiero po wyłączeniu i ponownym włączeniu ciśnieniomierza.

6.4.7 Wykonaj pomiar IOP drugiego oka (ppkt. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1-6.4.6).

6.4.8 Należy zdezynfekować podstawę końcówki i spód trzpienia ciśnieniomierza zgodnie z instrukcjami podanymi w punkcie 5.4.1.

Założ kołpak ochronny, umieść ciśnieniomierz w futerale, zamknij pokrywę.



UWAGA!

Jeśli pomiar IOP za pomocą tego ciśnieniomierza jest wykonywany na pacjencie po raz pierwszy, zaleca się wykazanie bezbolesności jego działania przed pomiarem, na przykład na opuszkach palców dłoni.

6.5 Możliwe błędy podczas pomiaru IOP

Uzyskanie błędnych wyników pomiaru IOP za pomocą ciśnieniomierza wiąże się z **nieprzestrzeganiem techniki tonometrii lub niewystarczającymi umiejętnościami użytkownika.**

Możliwe błędy i uzyskane wyniki pomiaru przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3.

Błędy podczas pomiaru IOP	Wynik pomiaru
Nieprawidłowa pozycja pacjenta: - niepozioma pozycja głowy - ściśnięcie szyi ciasnym kołnierzem - długotrwałe odchylenie głowy w patologii kręgosłupa szyjnego	Zaniżanie wyniku pomiaru IOP Zawyżanie wyniku pomiaru IOP Zawyżanie wyniku pomiaru IOP
Nieprawidłowa pozycja ciśnieniomierza: - końcówka ciśnieniomierza nie jest bezpośrednio z tyłu przedniego zębra powieki w obrębie chrząstki, ale jest za nią więcej niż 1 mm - końcówka ciśnieniomierza jest poza chrząstką powieki - ciśnieniomierz odchyła się od pozycji pionowej	Umiarkowane zaniżanie wyniku pomiaru IOP Zaniżanie wyniku pomiaru IOP Zaniżanie wyniku pomiaru IOP
Nieprawidłowa pozycja powieki: - krawędź powieki na rogówce - krawędź powieki powyżej rąbka rogówki - odwrócenie powieki przy jej intensywnym odciąganiu.	Zaniżanie wyniku pomiaru IOP Zaniżanie wyniku pomiaru IOP Zaniżanie wyniku pomiaru IOP

Styczeń 2021, wyd. 6