


TONOMETER NA MERANIE VNÚTROOČNÉHO TLAKU
CEZ VIEČKO DIGITÁLNY PRENOSNÝ
diaton®

Užívateľská príručka

ČASŤ II
Užívateľská príručka

BIRM.941329.003RE1

Táto užívateľská príručka je časťou II užívateľskej príručky (UP) tonometra na meranie vnútroočného tlaku cez viečko digitálneho prenosného diaton® a obsahuje všetky údaje potrebné na správne použitie tonometra.

 **Pozor!** Aby výsledky merania NOT získané pomocou tonometra diaton® boli čo najspoľahlivejšie a mohli by ste plne oceniť všetky výhody transpalpebrálneho sklerálneho tonometra, je potrebné **Vaše pranie a čas aby naučiť sa používať tonometer diaton®**.

Starostlivo si prečítajte návod (UP) k tonometru a sledujte tréningový film.

Preved'te niekoľko skúšobných kontrol funkcie tonometra na skúšobnom zariadení, pričom pri práci s tonometrom venujte pozornosť presnosti všetkých odporúčaní UP a absenciu tuhosti pohybov.

Precvičujte tonometricky proces na testovacom zariadení, pokiaľ sa nestane **automatickým**.

Plynulosť použitia tonometra a získanie stabilných výsledkov na skúšobnom zariadení zabezpečí presnosť merania NOT vo vašej budúcej praxi.

Vo fáze získavania stabilnej zručnosti v používaní tonometra musíte vybrať pacientov, ktorí nemajú v anamnéze oftalmológii, najlepšie mladých pacientov.

Na sebakontrolu zvládnutia metódy merania NOT tonometrom môžete vykonať porovnávacie meranie pomocou Goldmanová tonometra. Ak je v získaných výsledkoch značný nesúlad, určite svoje chyby pri používaní tonometra diaton® v súlade s Tabuľkou 3.

Zkoregujte proces merania NOT.



Pozor! Pretože odchýlka merania NOT závisí nielen na odchýlke zariadenia, ale aj na povahe a rozsahu rytmických a náhodných fluktuácií oftalmotonu, môže v niektorých prípadoch rozdiel medzi výsledkami v porovnaní s tonometrom Goldman dosiahnuť 4 mm Hg.

Ak je pre vás ťažké vykonávať porovnávacie testy s Goldmanovým tonometrom, kritériom, ktoré určuje vaše zručnosti v používaní tonometra diaton®, je vaša schopnosť **získať priemerný výsledok NOT s minimálnym počtom jednotlivých meraní** (dve alebo tri). Podrobnejšie informácie sú uvedené v článku 6.4.5.

Dodržiavaním vyššie uvedených odporúčaní sa stanete sebavedomým užívateľom tonometru diaton®, získate potrebné skúsenosti a budete môcť používať tlakomer diaton® vo svojej praxi.

Tonometer diaton® je chránený ruskými a americkými patentami na vynález, získal zlaté medaily na Svetovom salóne vynálezov v Bruseli a Ženeve a je certifikovaný tiež v Rusku, krajinách EÚ, USA a ďalších krajinách.

1 Všeobecné informácie

1.1 Oftalmotonometria je jednou z hlavných metód používaných pri dispenzárných vyšetreniach pacientov aj pri diagnostickom vyšetrení osôb s oftalmickou hypertenziou, pacientov s glaukómom a podozrením na toto ochorenie.

Pred vynálezom prvých tonometrov bol vnútroočný tlak (NOT) odhadovaný približne palpáciou očnej gule pres horné viečko. Palpačné metóda je v klinickej praxi stále široko používaná. Pomocou tejto metódy môže skúsený oftalmológ zhruba odhadnúť, či je NOT v normálnom rozmedzí, zvýšený alebo znížený, a môže rozlíšiť normotenziu od hypertenzii alebo hypotenzii. Nevýhodou palpačnej metódy je subjektivita a neistota výsledkov s miernymi výkyvmi v oftalmotonu, zároveň však metóda potvrdzuje základné možnosť prevedenia transpalpebrálnej tonometrii.

1.2 Očná guľa je sférický rezervoár naplnený tekutým nestlačiteľným obsahom. VOT je spôsobený pôsobením elastických síl vznikajúcich v očných membránach, keď sú napnuté.

VOT je dynamická, neustále sa meniace kvantita. Existujú systémové rytmické fluktuácie relatívne konštantnej úrovne a krátkodobé fluktuácie náhodného charakteru spôsobené zmenami tónu transpalpebrálnych, okulárnych a prípadne i extraokulárnych svalov. Výkyvy VOT tiež závisí na zmenách v plnení krvi vnútroočných ciev a na vonkajšom tlaku na očnú guľu.

- Existujú 3 typy rytmických fluktuácií VOT:
- očný pulz s amplitúdou 0,5 až 2,5 mm Hg;
- respiračné vlny (od 0 do 1 mm Hg);
- Hering-Traubeovy vlny alebo vlny tretieho rádu (od 0 do 2,5 mm Hg). Rytmické výkyvy v objeme krvi a náhodné zmeny svalového tonusu vysvetľujú rozdiel medzi

výsledkami postupných meraní VOT počas tonometrii.

Štatisticky normálny VOT sa pohybuje od 9 do 21 mm Hg. (V priemere 15 až 16 mm Hg). Táto hodnota podlieha denným a sezónnym výkyvom. Distribúcia úrovne VOT v normálnej populácii je asymetrická a má posun smerom k vyšším hodnotám. V starobe narastá asymetria rozloženia tohto ukazovateľa. Viac ako 3% zdravých jedincov má VOT nad 21 mm Hg. Pre odborníka je obzvlášť dôležitá presnosť merania oftalmotonu v rozmedzí normálneho a mierne zvýšeného VOT.

1.3 Tonometer diaton® je transpalpebrálnym sklerálnym tonometrom, ktorý využíva balistický princíp tonometria založený na meraní pružnosti očných membrán, keď je do oka okamžite aplikované voľne padajúci teleso určitej hmotnosti cez viečko v sklerálnej oblasti.

1.4 Výhody transpalpebrálnej sklerálnej tonometrii s použitím diaton®.

1.4.1 Pri tonometrii rohovky u reaktívnych pacientov je ťažké zabrániť zvýšeniu tónusu orbikulárnych a palpebrálnych svalov v čase merania, čo vedie k zvýšeniu VOT. Zvýšenie oftalmotonu môže byť tiež spojené so zvýšením krvného tlaku, keď sa tlakomer priblíži k otvorenému oku. Tlakomer diaton® sa nachádza mimo zorného poľa pacienta.

1.4.2 Je známe, že slzy môžu obsahovať patogénne baktérie a vírusy, ako je vírus hepatitídy B, herpes, adenovírusy, HIV. Technológii pre sterilizáciu tlakomerov však zďaleka nie sú dokonalé. Počas tonometrii s tonometrom diaton® je vylúčený priamy kontakt s očnou guľou.

1.4.3 Tonometria rohovky je kontraindikovaná pri zápale spojiviek, erózii, ulcerácii, opuchu a zákalu rohovky. Vo väčšine týchto prípadov je meranie VOT možné pomocou tonometra diaton®.

1.4.4 Tonometria rohovky nie je možná bez lokálnej anestézie, ktorá často spôsobuje

podráždenie spojivky, krátkodobé zvýšenie VOT, opuchy a uvoľnenie epitelu rohovky a v niektorých prípadoch alergickú reakciu. Tieto nežiaduce reakcie sú eliminované meraním VOT tonometrom diaton®.

1.4.5 Transpalpebrálna tonometria zabezpečí:

- tonometriu VOT bez kontaktu so sliznicou oka;
- neinvazívne bezpečné denné monitorovanie VOT;
- získanie spoľahlivé digitálne hodnoty VOT pri ťažkej oftalmologickej patológii so zmenou anatómie očnej guľe za účelom posúdenia dynamiky VOT.

1.4.6 Sklerálna tonometria zabezpečí:

- tonometriu VOT pri patológii rohovky;
- tonometriu VOT po laserovej refrakčnej operácii;
- vysokú presnosť merania VOT so zmenenou hrúbkou rohovky.

2 Účel

Tonometer na meranie vnútroočného tlaku cez viečko digitálny prenosný diaton® (ďalej len tonometer) je určený na meranie skutočného vnútroočného tlaku u dospelých a detí bez použitia anestézie.

Zvyškové riziko



POZOR!

- 1) Nekladte tlakomer na otvorené oko, sklérú alebo rohovku. To môže spôsobiť bolesť a poškodenie skléry a rohovky spojené s dopadom hrotu a tyče tonometra.
- 2) V prípade nedodržania požiadaviek na dezinfekciu hrotu a tyče existuje riziko prenosu vírusových a bakteriálnych infekcií.

3 Konštrukcia a princíp činnosti

3.1 Ako to funguje

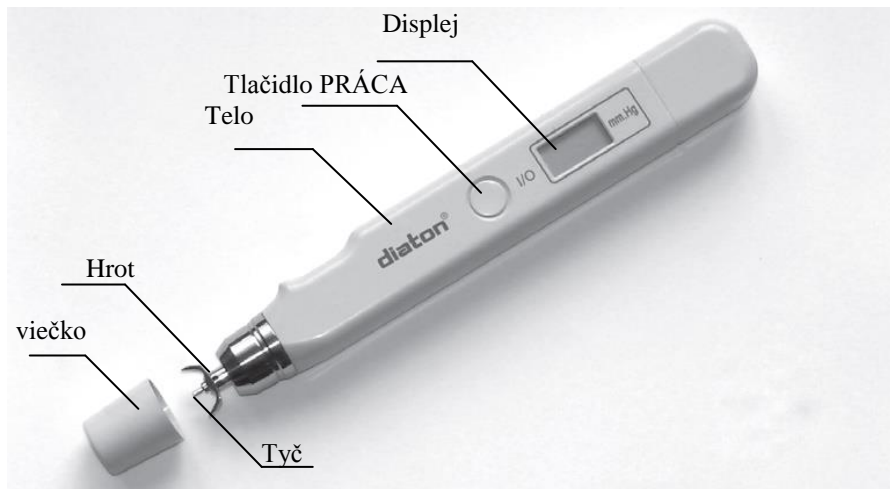
Na meranie hodnoty vnútroočného tlaku v tonometre je použitá dynamická (balistická) metóda dávkovaného mechanického pôsobenia, vďaka ktorej bolo možné vylúčiť vplyv viečka na výsledky tonometrie. Problém je vyriešený stlačením viečka na ploche s priemerom 1,5 mm do takej miery, že tento stlačený úsek hrá úlohu prenosového článku, keď padajúci tyč interaguje s okom.

Na rozdiel od Goldmanovú aplanačnú tonometriu dochádza k meraniu VOT balistickou metódou takmer okamžite. V tomto ohľade ovplyvňujú hodnoty tonometru diaton® vo väčšej miere rytmické a náhodné fluktuácie oftalmotonu. Tieto výkyvy spravidla nepresahujú 2 až 4 mm Hg s **normálnou alebo mierne zvýšenou úrovňou VOT**, čo je potrebné vziať do úvahy pri použití tonometra.

Spoľahlivosť merania VOT pomocou tonometra je zaistená **presným dodržiavaním meracej metódy, dokonalosťou techniky** transpalpebrálnej sklerálnej tonometrie a **dostatočnej praktickej aplikačnej zručnosťou (minimálne 50 pacientov do jedného mesiaca)**.

3.2 Opis konštrukcie

Vzhľad tonometru je znázornen na Obrázku 1. Tonometer má plastové puzdro. Hrot je navrhnutý na vytvorenie podpery tonometra na oko počas merania VOT cez horné viečko. Hrot sa môže voľne pohybovať v malom rozsahu (až 3 mm) pozdĺž osi tonometru vzhľadom k jeho telu. To zaisťuje konštantné statické zaťaženie oka pri meraní VOT. Pomocou sily možno hrot otáčať okolo svojej vlastnej osi.



Obrázok 1. Vzhľad tonometra



Obrázok 2. Vzhľad tonometra v skladovacom puzdre

Pre zvýšenie presnosti merania má hrot podpory vo forme dvoch výstupkov, ktoré umožňujú eliminovať tlmiacie vlastnosti viečka a počas merania fixovať polohu tonometra vzhľadom k očnej guli.

Vnútri tonometra sa voľne pohybuje tyč, ktorá pri páde interaguje s pružným povrchom oka cez viečko.

Na tele je tlačidlo PRÁCE na ovládanie **prevádzkových režimov** tonometra:

- zapnutie a vypnutie tonometra;
- automatické získanie priemerného výsledku niekoľkých meraní VOT (priemerovanie).

Zapnutie tonometra sa vykonáva krátkodobým stlačením tlačidla PRÁCA, vypnutie - dvojitém stlačením tohto tlačidla alebo jedným stlačením tlačidla PRÁCA, ak pred vypnutím tonometru neboli vykonané žiadne merania alebo bol použitý režim priemerovania.

Režim **priemerovania** sa zapne **jedným** stlačením tlačidla PRÁCA po sérii dvoch až šiestich jednotlivých meraní VOT. Maximálny počet jednotlivých meraní v sérii nie je väčšia ako šesť. Pre ďalšiu sériu meraní **vypnite a potom zapnite tonometer**.

V puzdre tonometra je zabudované testovacie zariadenie (snímač tlaku) pre monitorovanie funkcií tonometra (Obrázok 2).

Výsledok tonometrie sa zobrazí na displeji a uloží sa na 30 sekúnd, potom sa tonometer automaticky vypne. Displej má štyri číslice. Číslice úplne vľavo sa

používajú na označenie servisných informácií označených symbolmi "U", "L", "H", "E", "A". Dve číslice úplne vpravo sa používajú na označenie digitálnej priemernej hodnoty VOT (Obrázok 3) a poradového čísla jednotlivých meraní VOT (symboly od "- 1" do "- 6"). Digitálne výsledky merania jednotlivých IOP nie sú zobrazené na displeji, ale sú automaticky zaznamenané do pamäti tonometra.

Významy servisných informačných symbolov sú uvedené v Tabuľke 1.

Tabuľka 1.

Symbol	Význam symbolu
«U»	Batéria je vybitá
«L»	Tonometr bol v čase merania vychýlený od vertikály o uhol väčší ako 4,5°
«H»	Tyčový mechanizmus je špinavý. Symbol „H“ sa vytvorí, keď je tlakomer v prísne zvislej polohe
od «- 1» do «- 6»	Poradové čísla jednotlivých meraní VOT
«E»	Dokončenie série zo šiestich meraní
«A»	Režim priemerovania je zapnutý



Obrázok 3. Indikácia priemerné hodnoty merania

Symbol «0000» sa zobrazí na displeji ihneď po zapnutí tonometra. Ak je symbol zobrazený v blikajúcom režime, musí byť tyč nastavená do pôvodnej polohy (bod 5.2.5).

Zobrazenie symbolu "U" na číslicu úplne vľavo po zapnutí tonometra alebo počas jeho prevádzky (obr. 4) ukazuje, že batéria je vybitá na minimálnu povolenú úroveň..



Obrázok 4. Indikácia vybitia batérie

Viečko chráni mechanizmus tyče tonometra pred kontamináciou.

Integrovaný **zvukový indikátor polohy (zvuková signalizácia)** pomáha **kontrolovať zvislú polohu tonometra bezprostredne pred alebo počas merania.**

Udržiavanie vertikálnej polohy tonometru počas merania zaist'uje optimálne charakteristiky pohybu tyče, **čo zvyšuje presnosť merania.**

Prerušovaný zvukový signál pred meraním ukazuje na odchýlku tonometru od vertikály o uhol väčší ako $4,5^\circ$, zatiaľ čo frekvencia zvukových signálov sa zvyšuje, ako sa tlakomer približuje ku zvislosti. **Neprítomnosť zvukového signálu vo zvislej polohe tonometra informuje o možnosti merania.** Zvukový signál sa tiež vypne, keď sa tlakomer odchýli od vertikály o uhol väčší ako 45° (vrátane prípadov, keď je tlakomer vo vodorovnej polohe).

2. Popisy a významy všetkých zvukových signálov tonometra sú uvedené v tabuľke

Tabuľka 2.

Popis zvukového signálu	Význam zvukového signálu
Jeden krátky signál	1) Zapnutie alebo vypnutie tonometra 2) Dokončenie jedného merania (po padu tyče)
Prerušovaný signál	Indikácia polohy (tonometer sa pred začatím merania odchyľuje od vertikály o viac ako 4,5°, ale menej ako 45°)
Jeden dlhý signál	Povolenie k aktivácii režimu priemerovania k získaniu spoľahlivého výsledku pred koncom série šiestich jednotlivých meraní pri správnej činnosti operátora
Dva dlhé signály	Dokončenie série šiestich meraní. Povolenie na zapnutie režimu priemerovania

Pri práci s tonometrom by mal používateľ dbať na zvukovú signalizáciu a informácie na displeji.

4 Prevádzkové obmedzenia

4.1 Bezpečnostné opatrenia

Použitie nízkonapäťového napájacieho zdroja zaručuje bezpečnosť tonometra počas prevádzky. **Meranie vnútroočného tlaku tonometrom je povolené iba cez očné viečko**

4.2 Indikácie pre použitie

Indikácie pre použitie tonometra sú:

- screening VOT počas hromadných prieskumov populácie (napríklad v armáde, námorníctve, podnikoch atď.);
- výber rizikových pacientov so zvýšeným VOT počas primárneho oftalmologického (optometrického) a klinického vyšetrenia pre ďalšie vyšetrenia;
- meranie VOT za prítomnosťou kontraindikácií pre tonometriu rohovky (patológia rohovky, laserové refrakčné zákroky na rohovke);
- neinvazívne denné sledovanie VOT pri výbere adekvátnej hypertenznej liečby;
- meranie VOT u pacientov s kontaktnými šošovkami (bez vybratia šošoviek);
- kontrola VOT u imobilizovaných pacientov (pripútaných na lôžko), napríklad v opatrovateľských domoch;
- možnosť použitia v pediatrii (školy, detské športové a zdravotné ústavy);
- získanie digitálneho výsledku VOT v závažných oftalmopatologických prípadoch sa

zmenou anatómie očnej gule pre dynamickú kontrolu stavu;

- kontrola vnútroočného tlaku u pacientov s glaukómom lekárom za domácich podmienok;
- používanie ako diagnostické zariadenie rodinnými lekármi alebo praktickými lekármi;
- návrh spoločnej práce s farmaceutickými spoločnosťami vyrábajúcimi miestné antihypertenzívy. Individuálny výber účinného lieku a primeraná početnosť jeho užívania, možnosť kombinovaného užívania niekoľkých liekov od tejto spoločnosti;
- kontrola dynamiky VOT u pacientov popáleninových centier.

4.3 Kontraindikácie pre použitie

Kontraindikácie použitia tonometra sú:

- patologické stavy horného viečka (zápalové ochorenia, jazvy, deformácie viečka);
- výrazné patologické stavy skléry a / alebo spojovky (pooperačnej alebo posttraumatickej) v oblasti dotyku tonometrickej tyče počas merania (po celej ploche kruhu špecifikovaného priemeru).



POZOR! UŽIVATEĽ NESMIE POUŽÍVAŤ TONOMETER PRE MERANIE SVOJHO VOT SAMOSTATNE.

5 Príprava na použitie

POZOR!



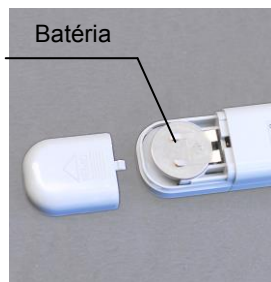
Po uskladnení tonometra v chladnej miestnosti alebo pri preprave v zimnom období udržiajte tonometer pred zapnutím aspoň 3 hodiny pri izbovej teplote.

Pre skrátenie doby prípravy na prácu v chladnom ročnom období sa odporúča chrániť tonometer proti chladu (napríklad noste ho vo vrecku saka alebo plášťa). V takom prípade by mala byť doba prípravy tonometru pri izbovej teplote najmenej 5 minút (kryt puzdra by mal byť otvorený). Potom by ste mali skontrolovať jeho funkciu podľa článku 5.3.

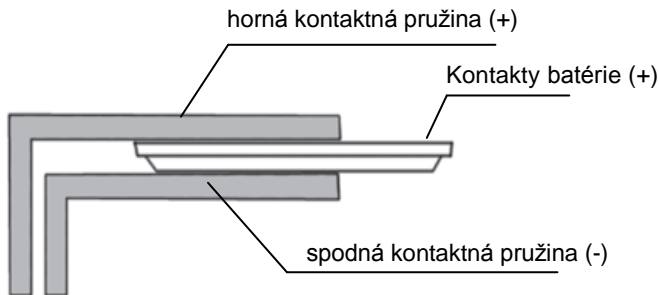
5.1 Inštalácia batérie

Inštalácia batérie (obrázok 5) sa uskutočňuje nasledovne:

- vyberte tlakomer z puzdra;
 - ľahkým stlačením a posunutím v smere šípky (obrázok 5a) zložte kryt priestoru pre batériu;
 - **stlačte a neuvoľňujte** tlačidlo PRÁCA;
 - vložte batériu plusom hore medzi spodnou a hornou kontaktnou pružinou (obrázok 5b);
 - uvoľnite tlačidlo PRÁCA;
 - zatvorte kryt.
- Keď je tonometer v prevádzke, musí byť kryt priestoru pre batériu pevne uzavretý.



a)



b)

Obrázok 5.



POZOR!

Pokiaľ nebude dodržané zadané poradie inštalácii batérie (napríklad **nebolo** stlačené tlačidlo PRÁCA pred a počas inštalácie batérie), tonometer môže **zostať** vypnutý.

V tomto prípade je nutné urobiť nasledovné:

- vyberte batériu;
- vložte batériu najskôr po 20 minútach a presne dodržiavajte vyššie uvedený postup inštalácie (pri inštalácii batérie musia byť **stlačené** tlačidlo PRÁCA).

5.2 Príprava tonometra na meranie

5.2.1 Odstráňte tonometer z puzdra a odstráňte ochranné viečko.

5.2.2 Vezmite tonometer do ruky zvisle s hrotom nadol, ako je znázornené na obrázku 6 a).

Poloha tonometra nezávisí od toho, ktorá ruka je pre vás vhodná. **Správna poloha** tonometra v ruke zaisťuje **presné meranie**.

5.2.3 Skontrolujte polohu podpery hrotu: podpery hrotu sa musí zhodovať s rovinou čela tonometra podľa obrázku 6 a). Inak nastavte podpery do pôvodnej polohy otočením hrotu okolo jeho osi. Počas merania sledujte polohu hrotu.



a)



b)



c)

Obrázok 6. Vrátanie tyče do pôvodnej polohy

5.2.4 Skontrolujte polohu tyče v tonometre:

- tyč je vnútri tonometra (obrázok 6b) - **pôvodná poloha** tyče pre meranie;
- tyč je viditeľná v oblasti hrotu (obrázok 6a) - je nutné tyč nastaviť do pôvodnej polohy (bod. 5.2.5.).

5.2.5 Ak je tyč viditeľný v oblasti hrota (obrázok 6a), **vráťte tyč do pôvodnej polohy**:

- vezmite tlakomer zvisle hrotom nadol (bod. 5.2.2);
- jemne otočte hrot tonometra nahor podľa Obrázku 6b). Tyč sa vracia do svojej pôvodnej polohy a je upevnená;
- jemne vráťte tlakomer do polohy hrotom dole. Tyč by mala byť upevnená vnútri tonometra a nemala by byť viditeľná v oblasti hrotu (obrázok 6c).

5.2.6 Ak tyč dosiahla svojej pôvodnej polohy (upevnená vnútri tonometra), stlačte tlačidlo PRÁCA a držte tonometer hrotom dole. Keď je tonometer zapnutý, objaví sa na displeji symbol "0000" sprevádzaný jedným krátkym signálom. Tonometer je pripravený na použitie.

Ak je tonometer držaný hrotom dole nie striktne zvislo, zapne sa tiež prerušovaný zvukový signál indikátora polohy tonometra. Toto sú pomocné informácie, ktoré pomáhajú riadiť zvislosť jeho polohy. Ak je tonometer **v prísne zvislej polohe, zvukový signál sa zastaví.**



POZOR!

Ak tyč nemá svoju pôvodnú polohu, po zapnutí tonometra bude na displeji **blikať** symbol "0000". V tomto prípade, bez vypnutia tonometra (bez stlačenia tlačidla PRÁCA), je nutné nastaviť tyč do pôvodnej polohy (bod 5.2.5). Po vrátení tyče do pôvodnej polohy prestane blikať symbol "0000" na displeji. Tonometer je pripravený na použitie. Informácie o pripravenosti na použitie (symbol "0000") sa na displeji uloží počas 30 s, potom sa tonometer automaticky vypne. V tomto prípade, ak je to potrebné na zapnutie tonometru, krátko stlačte tlačidlo PRÁCA.

Ak sa po stlačení tlačidla PRÁCA na displeji zobrazí symbol "U" (Obrázok 4), vypnite tonometer krátkym stlačením tlačidla PRÁCA a vymeňte batériu (s. 5.1). Po výmene batérie pripravte tonometer na meranie (s. 5.2).



Pozor! Ak je tonometer zapnutý, stlačte tlačidlo PRÁCA a podržte ho dlhšie ako 2 s, tonometer sa postupne prepne do špeciálnych prevádzkových režimov. Displej zobrazuje číselná označenie týchto režimov, ktoré sú určené k úpravám a nepoužíva ich počas prevádzky. Vypnite tonometer krátkym stlačením tlačidla PRÁCA.

Ak sa po opätovnom zapnutí tonometra nezobrazí symbol "0000", ale digitálne označenie osobitných režimov, stlačte tlačidlo PRÁCE a uvoľnite ho, keď je dosiahnutá indikácia symbolu "0007". Tonometer sa automaticky vypne. Po ďalšom

zapnutí bude fungovať normálne.

5.3 Kontrola funkcie tonometra

Kontrola funkcie tonometra sa uskutočňuje:

- pred začatím práce raz denne;
- zakaždým pred meraním VOT pacienta pri práci vonku v chladnom období;
- v prípade pochybností o prevádzkyschopnosti tonometra.

5.3.1 Pripravte tonometer na meranie (časť 5.2).

5.3.2 Hodnoty tonometra na skúšobnom zariadení (snímač tlaku) umiestnenom v puzdre skontrolujte nasledujúcim spôsobom (Obrázok 7):

- inštalujte podpery hrotov do otvorov skúšobného zariadenia (obrázok 7a) a udržiajte tonometer **prísne zvislý (neprítomnosť zvukového signálu** označuje správnu polohu tonometra);
- jemne spustíte telo tonometra, kým nespadne tyč, čo je doprevádzané krátkym zvukovým signálom. Na displeji v pravých čísliciach sa zobrazí výsledok kontroly funkčnosti (Obrázok 7b).

Tonometer je považovaný za funkčný, ak prijatá digitálna hodnota výsledku merania **je v rozmedzí** hodnoty (**20 ± 2**) mm Hg a na číslicu naľavo od displeja nie sú žiadne **symbols "L" alebo "H"**.

Ak sa objaví symbol "L", mala by byť vykonaná opakovaná kontrola (body 5.2.5, 5.3.2), pričom počas kontroly musí byť dodržaná prísne zvislá poloha tonometra.

Ak sa objaví symbol "H" alebo sa hodnota výsledku skúšky na skúšobnom

zariadení líši od hodnoty (20 ± 2) mm Hg, považuje sa tonometer za nefunkčný.

Postupy pre riešenie problémov s tonometrom sú uvedené v ods. 6 časti 1. UP.

5.3.3 Tonometer vypnete krátkym stlačením tlačidla PRÁCA dvakrát.

Skúšobné zariadenie možno použiť na získanie potrebnej minimálnej schopnosti správnej inštalácie tonometru, zachovanie zvislosti a isté manipulácii s tonometrom, čo prispieva k získaniu presnejších výsledkov merania VOT u skutočných pacientov.



POZOR!

Objavenie symbolu "H" je tiež možné:

- namiesto symbolu "L" v prípade významnej odchýlky zariadenia od kolmice;
- v prípade narušenia nehybnosti objektu (testovacieho zariadenia alebo oka pacienta) v čase merania;
- pri prudkom spustení tela prístroja počas pádu tyče.

V týchto prípadoch meranie opakujte, prísne dodržiavajte metodické pokyny uvedené v článku 5.3.2 tejto UP.



a)



b)

Obrázok 7. Kontrola funkcie tonometra

5.4 Postup dezinfekcii

5.4.1 Držte tonometer hrotom nadol a ošetríte základňu hrotu a spodnú časť tyče sterilným obrúskom navlhčeným dezinfekčným roztokom etylalkoholu, ktorý nereaguje s kovom. Zaistíte, aby dezinfekčný roztok neprenikol do tyčového mechanizmu.

Po dezinfekcii utrite hrot a spodnú časť tyče suchým sterilným obrúskom. Dezinfekcia základne hrotu a tyče by mala byť vykonávaná pred a po tonometrii u každého pacienta.

5.4.2 Dezinfekcia vonkajších povrchov telesa tonometra (okrem tyče a hrotu) sa v prípade potreby vykonáva 3% roztokom peroxidu vodíka s prídavkom 0,5% čistiaceho prostriedku alebo 1% roztoku chlóraminu.



POZOR!

Vnútri tonometra **sa nesmie** dostať dezinfekčný roztok.

Nepoužívajte bavlnu alebo iné vlákňité materiály, ktorých vlákna sa môžu pri dezinfekcii základne hrotu a tyče dostať dovnútra tonometra.

6 Postup merania VOT

6.1 Vyberte tonometer z puzdra, odstráňte ochranné viečko a vydezinfikujte základňu hrotu a spodnú časť tyče podľa bodu. 5.4.1.

Pripravte tonometer na meranie (body 5.2.2 - 5.2.6).

6.2 Meranie VOT je možné v dvoch polohách pacienta:

- **v sede** - hlava pacienta je odhodena dozadu a leží vodorovne s dôrazom na opierku hlavy. Ak chýba opierka hlavy, pacient sedí na okraji kreslá, opiera sa o chrbát a odhodí hlavu späť do vodorovnej polohy.

- **v polohe na chrbte** - hlava pacienta je umiestnená vodorovne na vankúši alebo na gauči (nie je dovolené nakláňať hlavu dozadu).

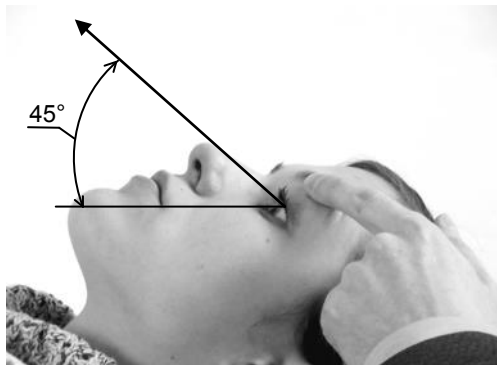
Postavte sa na ľavú stranu za hlavu pacienta (tonometer v pravej ruke) alebo na pravú stranu a za hlavu pacienta (tonometer v ľavej ruke).

POZOR!



Aby sa zabránilo chybnému meraniu VOT v sede s patológiou krčnej chrbtice, mala by byť horizontálna poloha hlavy pacienta udržiavaná len na krátku dobu. Pacient bude vyzvaný na oddych po dobu niekoľkých minút vo voľnej polohe medzi meraniami

6.3 Umiestnite a zafixujte pohľad pacienta testovaným objektom (napríklad pacientovou rúkou alebo statickým predmetom) tak, aby zorný uhol pacienta bol približne 45°, ako je znázornené na Obrázku 8a.



a)



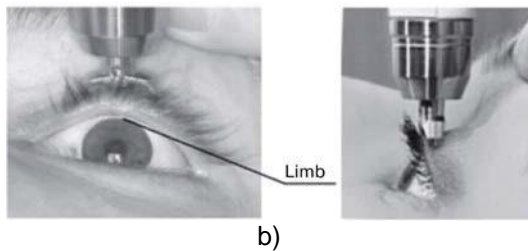
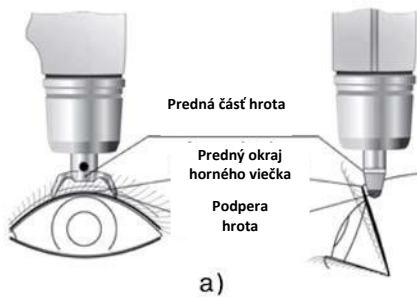
б)

Obrázok 8. Meranie VOT u pacienta

6.4 Meranie vnútroočného tlaku

6.4.1 Prstom voľnej ruky narovnajete horné viečko pacienta, **bez toho aby ste ho natáhovali alebo vyvíjali tlak na očné guľu** tak, aby sa **okraj horného viečka kryl s limbušom** (Obrázok 9b). Ak to chcete urobiť, upravte polohu očnej gule v malých medziach, v závislosti na anatomických vlastnostiach oka pacienta, pohybom testovaného objektu. Položte ruku obsahujúciu tonometer hranou dlane na čelo pacienta (Obrázok 8b). Uistite sa, že je tlakomer zapnutý a tyč je v pôvodnej polohe.

6.4.2 Privedte tonometer k hornému viečku pacienta (Obrázok 9a). Posuňte tonometer do zvislej polohy (prerušovaný zvukový signal sa zastaví). Umiestnite hrot tonometra na viečko tak, aby predná časť hrotu, bez toho aby ste sa dotýkali rias, bola čo najbližšie prednej hrane horného viečka, z ktorej vyrastajú mihalnice (Obrázok 9b). V tomto prípade by mal tonometer udržiavať **zvislú** polohu (**neprítomnosť zvukového signálu** označuje správnu polohu tonometra).



Obrázok 9. Umiestnenie hrotu tonometra na viečko počas merania VOT

Zóna vplyvu tyče tonometru by mala spadať na oblasť skléry zodpovedajúce **corona ciliaris v poludníku 12 hodín**.

6.4.3 Pomaly spustite telo tonometra a udržiajte zvislú polohu (nemá prerušovaného zvukového signálu), kým tyč nespadne na viečko, sprevádzaná krátkym zvukovým signálom.



Transpalpebrálne merania sú povolené **iba na sklére!** Posunutie očného viečka do rohovky počas merania je **zakázané**.

Tonometrom netlačte na očné guľu. Displej tonometra zobrazuje poradové číslo jedného merania a výsledok digitálneho merania sa automaticky zaznamená do pamäte tonometra. Vyberte tonometer. Tyč dajte do pôvodnej polohy (bod 5.2.5).



Prerušovaný zvukový signál informuje o odchýlke tonometra od vertikály v čase merania, a v tomto prípade je poradové číslo jedného merania na displeji sprevádzané symbolom "L". Mala by sa vykonať ďalšie merania pri zachovaní vertikálnej polohy tonometra.

Objavenie po meraní VOT **na displeji symbolu "H"** spolu s poradovým číslom jedného merania znamená, že tyčový mechanizmus tonometra je **znečistený**. V tomto prípade je nutné vyčistiť tyčový mechanizmus v súlade s pokynmi v kapitole 5.2 časti I tejto UP.

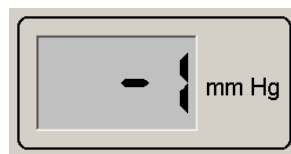
Indikácia na displeji tonometru počas merania VOT je uvedená na Obrázku 10.

6.4.4 Pokračujte v udržiavaní viečka v rovnakej polohe a vykonajte niekoľko meraní VOT rovnakého oka (body 5.2.5, 6.4.1 - 6.4.3), kým zaznie jeden dlhý alebo dva dlhé zvukové signály.

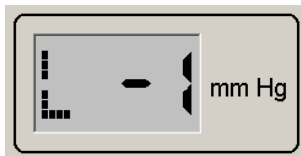
6.4.5 Objavené jediného dlhého zvukového signálu umožňujúceho aktiváciu režimu priemerovania výsledkov merania VOT znamená, že meranie IOP bolo vykonané správne. Krátko stlačte tlačidlo PRÁCA. Na displeji sa zobrazí **symbol "A" a priemerný VOT v neblíkajúcom režime**. Výsledok je spoľahlivý, meranie VOT vyšetrovaného oka je dokončené.



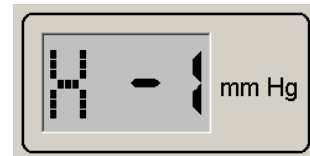
Spočiatku pred začatím merania



Po správnom meraní



Po meraní s odchýlkou
tonometra zo zvislej polohy



Po meraní so znečisteným
tyčovým mechanizmom tonometra

Obrázok 10. Indikácia na displeji tonometra počas merania VOT

Ak sa súčasne objavia dva dlhé zvukové signály, na displeji sa zobrazí symbol "E" a poradové číslo "-6". Krátko stlačte tlačidlo PRÁCA. Na displeji je možné zobrazíť tri možnosti informácií:

- **symbol "A" a priemerná hodnota VOT v neblinkajúcom režime.** Výsledok je spoľahlivý, meranie VOT vyšetrovaného oka je dokončené;

- **symbol "A" v režime blikania a priemerná hodnota VOT v režime blikania.** Tento výsledok by mal byť považovaný za orientačný, ale možno ho prijať ako spoľahlivý, ak sa VOT rovná alebo je menšia ako 19 mm Hg.

V tomto prípade sa odporúča nechať pacienta niekoľko minút odpočívať v polohe voľného **sedení** a vykonávať opakované merania na vyšetrovanom oku (body. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5);

- **symbol "A 00" v blikajúcom režime.** Výsledok je považovaný za chybný. V takom prípade by mal byť pacientovi umožnený odpočinok v polohe voľného sedení po dobu niekoľkých minút a mali by byť vykonané opakované merania VOT podľa metodických pokynov uvedených v bode 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5 .

6.4.6 Zaznamenajte priemerné merania VOT do karty pacienta. Vypnite tonometer krátkym stlačením tlačidla PRÁCA.



POZOR!

Po zapnutí režimu priemerovania alebo prevedení série šiestich po sebe idúcich meraní by mala byť nová séria meraní vykonaná až po vypnutí a následnom zapnutí tonometra.

6.4.7 Zmerajte VOT druhého oka (body 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1-6.4.6).

6.4.8 Dezinfikujte základňu hrotu a spodnú časť tyče tonometra podľa pokynov v bode 5.4.1.

Nasadte ochranné viečko, umiestnite tonometer do puzdra, zatvorte veko.



POZOR!

Ak je meranie VOT týmto tonometrom vykonávané na pacientovi prvýkrát, odporúča sa pred meraním preukázať bezbolestnosť jeho účinku, napríklad na guľu jeho prsta.

6.5 Možné chyby v meraní VOT

Získanie chybných výsledkov merania VOT pomocou tonometra je spojené s **nedodržaním tonometrickej techniky alebo nedostatočnou zručnosťou užívateľa**

Možné chyby a výsledky merania sú uvedené v Tabuľke 3.

Tabuľka 3.

Chyby pri meraní VOT	Výsledok merania
Nesprávna poloha pacienta: <ul style="list-style-type: none"> - nehorizontálna poloha hlavy - stlačenie krku tesným golierom - predĺžené hádzanie hlavy s patológiou krčnej chrbtice 	Zmenšovanie výsledku merania VOT Nadhodnotenie výsledku merania VOT Nadhodnotenie výsledku merania VOT
Nesprávna poloha tonometra: <ul style="list-style-type: none"> - hrot tonometra nie je umiestnený priamo za predným rebrom viečka v chrupavke, ale zaostáva za ním o viac ako 1 mm - hrot tonometra je umiestnený mimo chrupavku viečka - tonometer sa odchyľuje od zvislej polohy 	Mierne zmenšovanie výsledku merania VOT Zmenšovanie výsledku merania VOT Zmenšovanie výsledku merania VOT
Nesprávna poloha očného viečka: <ul style="list-style-type: none"> - okraj viečka siaha až k rohovke - okraj viečka nad limbuš rohovky - vyvrátenie očného viečka jeho intenzívnym ťahom dozadu. 	Zmenšovanie výsledku merania VOT Zmenšovanie výsledku merania VOT Zmenšovanie výsledku merania VOT

Január 2021, ed. 6