

TONOMETR NITROOČNÍHO TLAKU  
PŘES VÍČKO DIGITÁLNÍ PŘENOSNÝ  
diaton®

Uživatelská příručka

ČÁST II  
Uživatelská příručka

BIRM.941329.003RE1

Tato uživatelská příručka je částí II uživatelské příručky (UP) tonometru nitroočního tlaku přes víčko digitálního přenosného diaton® a obsahuje všechny údaje nezbytné pro správné použití tonometru.



Pozor! Aby výsledky měření NOT získané pomocí tonometru diaton® byly co nejspolehlivější a mohli byste plně ocenit všechny výhody transpalpebrální sklerální tonometrie, je potřebné **Váše přání a čas naučit se používat tonometr diaton®**.

Pečlivě si přečtěte uživatelskou příručku (UP) k tonometru a sledujte tréninkový film.

Provedte několik zkušebních kontrol funkce tonometru na zkušebním zařízení, přičemž při práci s tonometrem věnujte pozornost přesnosti všech doporučení UP a absenci tuhosti pohybů.

Procvičujte tonometrický proces na testovacím zařízení, dokud se nestane **automatickým**.

**Plynulost použití tonometru a získání stabilních výsledků na zkušebním zařízení zajistí přesnost měření NOT ve vaší budoucí praxi.**

**Ve fázi získávání stabilní dovednosti v používání tonometru musíte vybrat pacienty, kteří nemají v anamnéze oftalmologii, nejlépe mladé pacienty.**

**Pro sebekontrolu zvládnutí metody** měření NOT tonometrem můžete provést srovnávací měření pomocí **Goldmanova tonometru**. Pokud je v získaných výsledcích značný nesoulad, určete své chyby při používání tonometru diaton® v souladu s Tabulkou 3. Zkoregujte proces měření NOT.



**Pozor! Pozor! Protože odchylka měření NOT závisí nejen na odchylce zařízení, ale také na povaze a rozsahu rytmických a náhodných fluktuací oftalmotonu, může v některých případech rozdíl mezi výsledky ve srovnání s tonometrem Goldman dosáhnout 4 mm Hg..**

Pokud je pro vás obtížné provádět srovnávací testy s Goldmanovým tonometrem, kritériem, které určuje vaše dovednosti v používání tonometru diaton®, je vaše **schopnost získat průměrný výsledek NOT s minimálním počtem jednotlivých měření** (dvě nebo tři). Podrobnější informace jsou uvedeny v článku 6.4.5.

**Dodržováním výše uvedených doporučení se stanete sebevědomým uživatelem tonometru diaton®, získáte potřebné zkušenosti a budete moci používat tonometr diaton® ve své praxi.**

Tonometr diaton® je chráněn ruskými a americkými patenty na vynález, získal zlaté medaile na Světovém salónu vynálezů v Bruselu a Ženevě a je certifikován také v Rusku, zemích EU, USA a dalších zemích.

## **1 Všeobecné informace**

1.1 Oftalmotonometrie je jednou z hlavních metod používaných při dispenzárních vyšetřeních pacientů i při diagnostickém vyšetření osob s oftalmickou hypertenzí, pacientů s glaukomem a podezřením na toto onemocnění.

Před vynálezem prvních tonometrů byl nitrooční tlak (NOT) odhadován přibližně palpací oční koule přes horní víčko. Palpační metoda je v klinické praxi stále široce používána. Pomocí této metody může zkušený oftalmolog zhruba odhadnout, zda je NOT v normálním rozmezí, zvýšený nebo snížený, a může rozlišit normotenzi od hypertenze nebo hypotenze. Nevýhodou palpační metody je subjektivita a nejistota výsledků s mírnými výkyvy v oftalmotonu, zároveň však metoda potvrzuje základní možnost provedení transpalpebrální tonometrie.

1.2 Oční koule je sférický rezervoár naplněný tekutým nestlačitelným obsahem. NOT je způsoben působením elastických sil vznikajících v očních membránách, když jsou napnuty.

NOT je dynamická, neustále se měnící kvantita. Existují systémové rytmické fluktuace relativně konstantní úrovně a krátkodobé fluktuace náhodného charakteru způsobené změnami tónu transpalpebrálních, okulárních a případně i extraokulárních svalů. Výkyvy NOT také závisí na změnách v plnění krve nitroočních cév a na vnějším tlaku na oční kouli.

- Existují 3 typy rytmických fluktuací NOT:
- - oční puls s amplitudou 0,5 až 2,5 mm Hg;
- - respirační vlny (od 0 do 1 mm Hg);
- - Hering-Traubeovy vlny nebo vlny třetího řádu (od 0 do 2,5 mm Hg). Rytmické výkyvy v objemu krve a náhodné změny svalového tonusu vysvětlují rozdíl mezi výsledky postupných měření NOT během tonometrie.

Statisticky normální NOT se pohybuje od 9 do 21 mm Hg. (v průměru 15 až 16 mm Hg). Tato hodnota podléhá denním a sezónním výkyvům. Distribuce úrovně NOT v normální populaci je asymetrická a má posun směrem k vyšším hodnotám. Ve stáří narůstá asymetrie rozložení tohoto ukazatele. Více než 3% zdravých jedinců má NOT nad 21 mm Hg. Pro odborníka je obzvláště důležitá přesnost měření oftalmotonu v rozmezí normálního a mírně zvýšeného NOT.

1.3 Tonometr diaton® je transpalpebrálním sklerálním tonometrem, který využívá balistický princip tonometrie založený na měření pružnosti očních membrán, když je do oka okamžitě aplikováno volně padající těleso určité hmotnosti přes víčko v sklerální oblasti.

1.4 Výhody transpalpebrální sklerální tonometrie s použitím diaton®.

1.4.1 U tonometrie rohovky u reaktivních pacientů je obtížné zabránit zvýšení tónu orbikulárních a palpebrálních svalů v době měření, což vede ke zvýšení NOT. Zvýšení oftalmotonu může být také spojeno se zvýšením krevního tlaku, když se tonometr přiblíží k otevřenému oku. Tonometr diaton® se nachází mimo zorné pole pacienta.

1.4.2 Je známo, že slzy mohou obsahovat patogenní bakterie a viry, jako je virus hepatitidy B, herpes, adenoviry, HIV. Technologie pro sterilizaci tlakoměrů však zdaleka nejsou dokonalé. Během tonometrie s tonometrem diaton® je vyloučen přímý kontakt s oční koulí.

1.4.3 Tonometrie rohovky je kontraindikována při zánětu spojivek, erozi, ulceraci, otoku a zákalu rohovky. Ve většině těchto případů je měření NOT možné pomocí tonometru diaton®.

1.4.4 Tonometrie rohovky není možná bez lokální anestézie, která často způsobuje podráždění spojivky, krátkodobé zvýšení NOT, otoky a uvolnění epitelu rohovky a v některých případech alergickou reakci. Tyto nežádoucí reakce jsou eliminovány měřením NOT tonometrem diaton®.

1.4.5 Transpalpebrální tonometrie zabezpečí:

- tonometrii NOT bez kontaktu se sliznicí oka;
- neinvazivní bezpečné denní monitorování NOT;
- získání spolehlivé digitální hodnoty NOT u těžké oftalmologické patologie se změnou anatomie oční koule za účelem posouzení dynamiky NOT.

1.4.6 Sklerální tonometrie zabezpečí:

- tonometrii NOT při patologii rohovky;
- tonometrii NOT po laserové refrakční operaci;
- vysokou přesnost měření NOT se změnou tloušťkou rohovky.

## 2 Účel

Tonometr nitroočního tlaku přes víčko digitální přenosný diaton<sup>®</sup> (dále jen tonometr) je určen k měření skutečného nitroočního tlaku u dospělých a dětí bez použití anestézie.

### Zbytkové riziko



#### **POZOR!**

- 1) Nepokládejte tonometr na otevřené oko, sklérou nebo rohovku. To může způsobit bolest a poškození skléry a rohovky spojené s dopadem hrotu a tyče tonometru.
- 2) V případě nedodržení požadavků na dezinfekci hrotu a tyče existuje riziko přenosu virových a bakteriálních infekcí.

### 3 Konstrukce a princip činnosti

#### 3.1 Jak to funguje

K měření hodnoty nitroočního tlaku v tonometru je použita dynamická (balistická) metoda dávkovaného mechanického působení, díky níž bylo možné vyloučit vliv víčka na výsledky tonometrie. Problém je vyřešen stlačením víčka na ploše o průměru 1,5 mm do takové míry, že tento stlačený úsek hraje roli přenosového článku, když padající tyč interaguje s okem.

Na rozdíl od Goldmanovy aplanační tonometrie dochází k měření NOT balistickou metodou téměř okamžitě. V tomto ohledu ovlivňují hodnoty tonometru diaton® ve větší míře rytmické a náhodné fluktuace oftalmotonu. Tyto výkyvy zpravidla nepřesahují 2 až 4 mm Hg. **s normální nebo mírně zvýšenou úrovní NOT**, což je třeba vzít v úvahu při použití tonometru.

Spolehlivost měření NOT pomocí tonometru je zajištěna **přesným dodržováním měřicí metody, dokonalostí techniky** transpalpebrální sklerální tonometrie a **dostatečnou praktickou aplikační dovedností (minimálně 50 pacientů do jednoho měsíce)**.



### 3.2 Popis konstrukce

Vzhled tonometru je znázorněn na Obrázku 1. Tonometr má plastové pouzdro. Hrot je navržen na vytvoření podpěry tonometru na oko během měření NOT přes horní víčko. Hrot se může volně pohybovat v malém rozsahu (až 3 mm) podél osy tonometru vzhledem k jeho tělu. To zajišťuje konstantní statické zatížení oka při měření NOT. Pomocí síly lze hrot otáčet kolem své vlastní osy.



Obrázek 1. Vzhed tonometru



Obrázek 2. Vzhled tonometru v skladovacím pouzdře

Pro zvýšení přesnosti měření má hrot podpěry ve formě dvou výstupků, které umožňují eliminovat tlumicí vlastnosti víčka a během měření fixovat polohu tonometru vzhledem k oční kouli.

Uvnitř tonometru se volně pohybuje tyč, která při pádu interaguje s pružným povrchem oka přes víčko.

Na těle je tlačítko PRÁCE k ovládání **provozních režimů** tonometru:

- zapnutí a vypnutí tonometru;
- automatické získání průměrného výsledku několika měření NOT (průměrování).

Zapnutí tonometru se provádí krátkodobým stisknutím tlačítka PRÁCE, vypnutí - dvojím stisknutím stejného tlačítka nebo jedním stisknutím tlačítka PRÁCE, pokud před vypnutím tonometru nebyla provedena žádná měření nebo byl použit režim průměrování.

Režim **průměrování** se zapne **jedním** stisknutím tlačítka PRÁCE po **sérii** dvou až šesti jednotlivých měření NOT. Maximální počet jednotlivých měření v sérii není větší než šest. Pro **další sérii** měření **vypněte a poté zapněte tonometr**.

V pouzdru tonometru je zabudováno testovací zařízení (snímač tlaku) pro monitorování funkce tonometru (Obrázek 2).

Výsledek tonometrie se zobrazí na displeji a uloží se na 30 sekund, poté se tonometr automaticky vypne. Displej má čtyři číslice. Číslice zcela vlevo se používá k označení servisních informací označených symboly „U“, „L“, „H“, „E“, „A“. Dvě číslice zcela vpravo se používají k označení digitální průměrné hodnoty NOT (Obrázek 3) a pořadového čísla jednotlivých měření NOT (symboly od „- 1“ do „- 6“). Digitální výsledky měření jednotlivých IOP nejsou zobrazeny na displeji, ale jsou automaticky zaznamenány do paměti tonometru.

Významy servisních informačních symbolů jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1.

Symbol	Význam symbolu
«U»	Baterie je vybitá
«L»	Tonometr byl v době měření vychýlen od svislice o úhel větší než 4,5 °
«H»	Tyčový mechanismus je špinavý. Symbol „H“ se vytvoří, když je tonometr v přísně svislé poloze
от «- 1» до «- 6»	Pořadové číslo jednotlivých měření NOT
«E»	Dokončení série ze šesti měření
«A»	Režim průměrování je zapnutý



Obrázek 3. Indikace průměrné hodnoty měření

Symbol «0000» se zobrazí na displeji ihned po zapnutí tonometru. Pokud je symbol zobrazen v blikajícím režimu, musí být tyč nastavena do původní polohy (bod 5.2.5).

Zobrazení symbolu „U“ na číslici zcela vlevo po zapnutí tonometru nebo během jeho provozu (obr. 4) ukazuje, že baterie je vybitá na minimální povolenou úroveň.



Obrázek 4. Indikace vybití baterie

Víčko chrání mechanismus tyče tonometru před kontaminací.

Integrovaný **zvukový indikátor polohy (zvuková signalizace)** pomáhá **kontrolovat svislou polohu tonometru bezprostředně před nebo během měření. Udržování vertikální polohy** tonometru během měření zajišťuje optimální charakteristiky pohybu dříku, což **zvyšuje přesnost měření**. Přerušovaný zvukový signál před měřením naznačuje odchylku tonometru od svislice o úhel větší než  $4,5^\circ$ , zatímco frekvence zvukových signálů se zvyšuje, jak se tonometr přibližuje ke svislosti. **Nepřítomnost zvukového signálu ve svislé poloze tonometru informuje o možnosti měření**. Zvukový signál se také vypne, když se tonometr odchýlí od svislice o úhel větší než  $45^\circ$  (včetně případů, kdy je tonometr ve vodorovné poloze).



Popisy a významy všech zvukových signálů tonometru jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2.

Popis zvukového signálu	Význam zvukového signálu
<b>Jeden krátký signál</b>	1) Zapnutí nebo vypnutí tonometru 2) Dokončení jednoho měření (po padu tyče)
<b>Přerušovaný signál</b>	Indikace polohy (tonometr se před zahájením měření odchyluje od svislice o více než 4,5 °, ale méně než 45 °)
<b>Jeden dlouhý signál</b>	Povolení k aktivaci režimu průměrování k získání <b>spolehlivého</b> výsledku před koncem série šesti jednotlivých měření při správné činnosti operátora
<b>Dva dlouhé signály</b>	Dokončení série šesti měření. Povolení k zapnutí režimu průměrování

**Při práci s tonometrem by měl uživatel dbát na zvukovou signalizaci a informace na displeji.**

## 4 Provozní omezení

### 4.1 Bezpečnostní opatření

Použití nízkonapěťového napájecího zdroje zaručuje bezpečnost tonometru během provozu. **Měření nitroočního tlaku tonometrem je povoleno pouze přes oční víčko**

### 4.2 Indikace pro použití

Indikace pro použití tonometru jsou:

- screening NOT během hromadných průzkumů populace (například v armádě, námořnictvu, podnicích atd.);
- výběr rizikových pacientů se zvýšeným NOT během primárního oftalmologického (optometrického) a klinického vyšetření pro další vyšetření;
- měření NOT za přítomnosti kontraindikací pro tonometrii rohovky (patologie rohovky, laserové refrakční zákroky na rohovce);
- neinvazivní denní sledování NOT při výběru adekvátní hypertenzivní léčby;
- měření NOT u pacientů s kontaktními čočkami (bez vyjmutí čoček);
- kontrola NOT u imobilizovaných pacientů (upoutaných na lůžko), například v pečovatelských domech;
- možnost použití v pediatrii (školy, dětské sportovní a zdravotní ústavy);

- získání digitálního výsledku NOT v závažných oftalmopatologických případech se změnou anatomie oční koule pro dynamickou kontrolu stavu;
- kontrola nitroočního tlaku u pacientů s glaukomem lékařem za domácích podmínek;
- používání jako diagnostické zařízení rodinných lékařů nebo praktických lékařů;
- návrh společné práce s farmaceutickými společnostmi vyrábějícími místní antihypertenziva. Individuální výběr účinného léku a přiměřená četnost jeho užívání, možnost kombinovaného užívání několika léků od této společnosti;
- kontrola dynamiky NOT u pacientů popáleninových center.

#### 4.3 Kontraindikace pro použití

Kontraindikace použití tonometru jsou:

- patologické stavy horního víčka (zánětlivá onemocnění, jizvy, deformace víčka);
- výrazné patologické stavy skléry a / nebo spojivky (pooperační nebo posttraumatické) v oblasti dotyku tonometrické tyče během měření (po celé ploše kruhu specifikovaného průměru).



**POZOR! UŽIVATEL NESMÍ POUŽÍVAT TONOMETR K MĚŘENÍ SVÉHO NOT SAMOSTATNĚ.**

## 5 Příprava k použití

### POZOR!



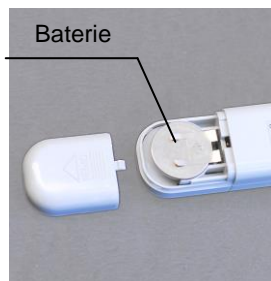
Po uskladnění tonometru v chladné místnosti nebo při přepravě v zimním období udržujte tonometr před zapnutím alespoň 3 hodiny při pokojové teplotě.

Pro zkrácení doby přípravy na práci v chladném ročním období se doporučuje chránit tonometr proti chladu (například noste jej v kapse saka nebo pláště). V takovém případě by měla být doba přípravy tonometru při pokojové teplotě nejméně 5 minut (kryt pouzdra by měl být otevřený). Poté byste měli zkontrolovat jeho funkce podle článku 5.3.

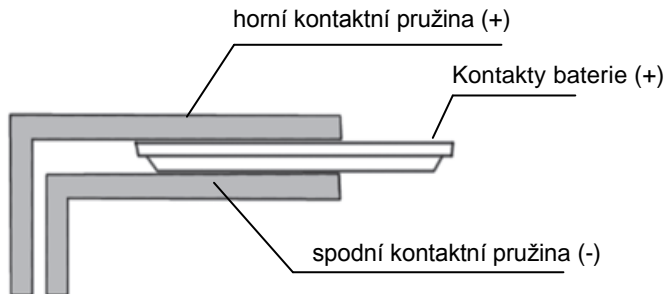
#### 5.1 Instalace baterie

Instalace baterie (obrázek 5) se provádí následovně:

- vyjměte tonometr z pouzdra;
  - lehkým stisknutím a zasunutím ve směru šipky (obrázek 5a) sejměte kryt prostoru pro baterii;
  - **stiskněte a neuvolňujte** tlačítko PRÁCE;;
  - vložte baterii plusem nahoru mezi spodní a horní kontaktní pružinu (obrázek 5b);
  - uvolněte tlačítko PRÁCA;
  - zavřete kryt.
- Když je tonometr v provozu, musí být kryt prostoru pro baterii pevně uzavřen.



a)



b)

Obrázek 5.



# **POZOR!**

Pokud nebude dodrženo zadané pořadí instalace baterie (například **nebylo stisknuto** tlačítko PRÁCE před a během instalace baterie), tonometr může **zůstat vypnutý**.

V tomto případě je nutné udělat následující:

- vyjměte baterii;
- vložte baterii nejdříve po 20 minutách a přesně dodržujte výše uvedený postup instalace (při instalaci baterie musí být **stisknuto** tlačítko PRÁCE).

## 5.2 Příprava tonometru k měření

5.2.1 Vyjměte tonometr z pouzdra a sejměte ochranné víčko.

5.2.2 Vezměte tonometr do ruky svisle s hrotem dolů, jak je znázorněno na obrázku 6 a).

Poloha tonometru nezávisí na tom, která ruka je pro vás vhodná. **Správná poloha** tonometru v ruce zajišťuje **přesné měření**.

5.2.3 Zkontrolujte polohu podpěry hrotu: podpěry hrotu se musí shodovat s rovinou čela tonometru podle obrázku 6 a). Jinak nastavte podpěry do původní polohy otočením hrotu kolem její osy. Během měření sledujte polohu hrotu.



a)



b)



c)

Obrázek 6. Vrácení tyče do původní polohy

5.2.4 Zkontrolujte polohu tyče v tonometru:

- tyč je **uvnitř tonometru** (obrázek 6b) - **původní poloha** tyče pro měření;
- tyč je viditelná v oblasti hrotu (obrázek 6a) - je nutné tyč nastavit do původní polohy (bod. 5.2.5.).

5.2.5 Pokud je tyč viditelný v oblasti hrotu (obrázek 6a), **vraťte tyč do původní polohy**:

- vezměte tonometr svisle hrotem dolů (bod. 5.2.2);
- jemně otočte hrot tonometru nahoru podle Obrázku 6b). Tyč se vrací do své původní polohy a je upevněná;
- jemně vraťte tonometr do polohy hrotem dolů. Tyč by měla být upevněná uvnitř tonometru a neměla by být viditelná v oblasti hrotu (obrázek 6c).

5.2.6 Pokud tyč dosáhla své původní polohy (upevněná uvnitř tonometru), stiskněte tlačítko PRÁCE a držte tonometr hrotem dolů. Když je tonometr zapnutý, objeví se na displeji symbol „0000“ doprovázený jedním krátkým signálem. Tonometr je připraven k použití.

Pokud je tonometr držen hrotem dolů ne striktně svisle, zapne se také přerušovaný zvukový signál indikátoru polohy tonometru. Toto jsou pomocné informace, které pomáhají řídit svislost jeho polohy. Pokud je tonometr **v přísně svislé poloze, zvukový signál se zastaví.**





## **POZOR!**

Pokud tyč nemá svou původní polohu, pak po zapnutí tonometru bude na displeji **blikat** symbol „0000“. V tomto případě, bez vypnutí tonometru (bez stisknutí tlačítka PRÁCE), je nutné nastavit tyč do původní polohy (bod 5.2.5). Po vracení tyče do původní polohy přestane blikat symbol „0000“ na displeji. Tonometr je připraven k použití. Informace o připravenosti k použití (symbol „0000“) se na displeji uloží během 30 s, poté se tonometr automaticky vypne. V tomto případě, pokud je to nutné k zapnutí tonometru, krátce stiskněte tlačítko PRÁCE.

Pokud se po stisknutí tlačítka PRÁCE na displeji zobrazí symbol „U“ (Obrázek 4), vypněte tonometr krátkým stisknutím tlačítka PRÁCE a vyměňte baterii (str. 5.1). Po výměně baterie připravte tonometr k měření (str. 5.2).



**Pozor!** Pokud je tonometr zapnutý, stiskněte tlačítko PRÁCE a podržte jej déle než 2 s, tonometr se postupně přepne do speciálních provozních režimů. Displej zobrazuje číselná označení těchto režimů, která jsou určena k úpravám a nejsou používána během provozu. Vypněte tonometr krátkým stisknutím tlačítka PRÁCE.

Pokud se po opětovném zapnutí tonometru na displeji nezobrazí symbol „0000“, ale digitální označení zvláštních režimů, stiskněte tlačítko PRÁCE a uvolněte jej, když je dosaženo indikace symbolu „0007“. Tonometr se automaticky vypne. Po příštím zapnutí bude fungovat normálně.

### 5.3 Kontrola funkce tonometru

Kontrola funkce tonometru se uskutečňuje:

- před zahájením práce jednou denně;
- pokaždé před měřením NOT pacienta při práci venku v chladném období;
- v případě pochybností o provozuschopnosti tonometru.

#### 5.3.1 Připravte tonometr na měření (bod 5.2).

5.3.2 Hodnoty tonometru na zkušebním zařízení (snímač tlaku) umístěném v pouzdru zkontrolujte následujícím způsobem (Obrázek 7):

- instalujte podpěry hrotů do otvorů zkušebního zařízení (obrázek 7a) a udržujte tonometr **přísně svislý (nepřítomnost zvukového signálu** označuje správnou polohu tonometru);
- jemně spustěte tělo tonometru, dokud nepadne tyč, což je doprovázené krátkým zvukovým signálem. Na displeji v pravých číslicích se zobrazí výsledek kontroly funkčnosti (Obrázek 7b).

**Tonometr** je považován za funkční, pokud přijatá digitální hodnota výsledku měření **je v rozmezí** hodnoty  $(20 \pm 2)$  mm Hg a na číslici nalevo od displeje nejsou žádné **symbols „L“ nebo „H“**.

Pokud se objeví symbol „L“, měla by být provedena opakovaná kontrola (body 5.2.5, 5.3.2), přičemž během kontroly musí být dodržena přísně svislá poloha tonometru.

Pokud se objeví symbol „H“ nebo se hodnota výsledku zkoušky na zkušebním zařízení liší od hodnoty  $(20 \pm 2)$  mm Hg, považuje se tonometr za nefunkční.

Postupy pro řešení problémů s tonometrem jsou uvedeny v odst. 6 části 1. UP.

5.3.3 Tonometr vypnete krátkým stisknutím tlačítka PRÁCE dvakrát.

Zkušební zařízení lze použít k získání potřebné minimální dovednosti správné instalace tonometru, zachování svislosti a jisté manipulace s tonometrem, což přispívá k získání přesnějších výsledků měření NOT u skutečných pacientů.



## POZOR!

Objevění symbolu „H“ je také možné:

- místo symbolu „L“ v případě významné odchylky zařízení od svislice;
- v případě narušení nehybnosti objektu (testovacího zařízení nebo oka pacienta)

v době měření;

- při prudkém spuštění těla přístroje během pádu tyče.

V těchto případech měření opakujte, přísně dodržujte metodické pokyny uvedené v článku 5.3.2 této UP.



a)



b)

Obrázek 7. Kontrola funkce tonometru

## 5.4 Postup dezinfekce

**5.4.1 Držte tonometr hrotem dolů a ošetřete základnu hrotu a spodní část tyče sterilním ubrouskem navlhčeným dezinfekčním roztokem ethylalkoholu, který nereaguje s kovem. Zajistěte, aby dezinfekční roztok nepronikl do tyčového mechanismu.**

Po dezinfekci otřete hrot a spodní část tyče suchým sterilním ubrouskem. Dezinfekce základny hrotu a tyče by měla být prováděna před a po tonometrii u každého pacienta.

**5.4.2** Dezinfekce vnějších povrchů tělesa tonometru (kromě dřívku a špičky) se v případě potřeby provádí 3% roztokem peroxidu vodíku s přídavkem 0,5% čistícího prostředku nebo 1% roztoku chloraminu.



### **POZOR!**

Uvnitř tonometru **se nesmí** dostat dezinfekční roztok.

**Nepoužívejte** bavlnu nebo jiné vláknité materiály, jejichž vlákna se mohou při dezinfekci základny hrotu a tyče dostat dovnitř tonometru.

## 6 Postup měření NOT

6.1 Vyjměte tonometr z pouzdra, sejměte ochranné víčko a vydezinfikujte základnu hrotu a spodní část tyče podle bodu. 5.4.1.

Připravte tonometr na měření (body 5.2.2 - 5.2.6).

6.2 Měření NOT je možné ve dvou polohách pacienta:

- **v sedě** - hlava pacienta je odhodena dozadu a leží vodorovně s důrazem na opěrku hlavy. Pokud chybí opěrka hlavy, pacient sedí na okraji křesla, opírá se o záda a odhodí hlavu zpět do vodorovné polohy.

- **v poloze na zádech** - hlava pacienta je umístěna vodorovně na polštáři nebo polštáři na gauči (není dovoleno naklánět hlavu dozadu).

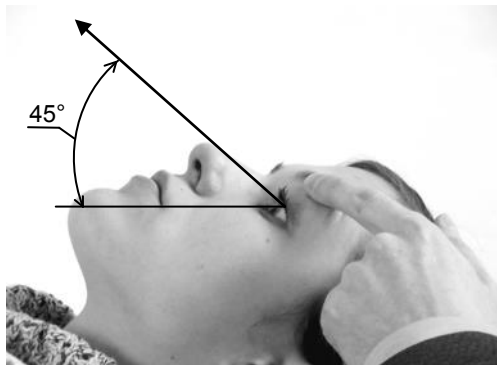
Postavte se na levou stranu za hlavu pacienta (tonometr v pravé ruce) nebo na pravou stranu a za hlavu pacienta (tonometr v levé ruce).

### POZOR!



Aby se zabránilo chybnému měření NOT v sedě s patologií krční páteře, měla by být horizontální poloha hlavy pacienta udržována **pouze** na krátkou dobu. Pacient bude vyzván k odpočinku po dobu několika minut ve volné poloze mezi měřeními.

6.3 Umístěte a zafixujte pohled pacienta testovaným objektem (například pacientovou rukou nebo statickým předmětem) tak, aby zorný úhel pacienta byl přibližně 45 °, jak je znázorněno na Obrázku 8a.



a)



b)

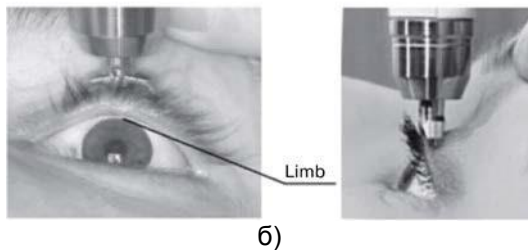
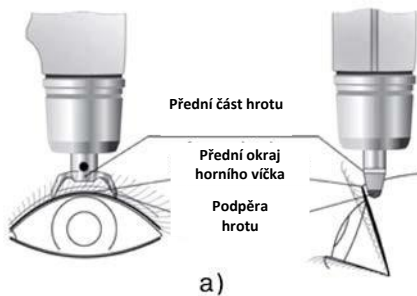
Obrázek 8. Měření NOT u pacienta



## 6.4 Měření nitroočního tlaku

6.4.1 Prstem volné ruky narovnejte horní víčko pacienta, **aniž byste ho natahovali nebo vyvíjeli tlak na oční kouli** tak, aby se **okraj horního víčka kryl s limbusem** (Obrázek 96). Chcete-li to provést, upravte polohu oční koule v malých mezích, v závislosti na anatomických vlastnostech oka pacienta, pohybem testovaného objektu. Položte ruku obsahující tonometr hranou dlaně na čelo pacienta (Obrázek 86). Ujistěte se, že je tonometr zapnutý a tyč je v původní poloze.

6.4.2 Přiveďte tonometr k hornímu víčku pacienta (Obrázek 9a). Posuňte tonometr do svislé polohy (přerušovaný zvukový signal se zastaví). Umístěte hrot tonometru na víčko tak, aby přední část hrotu, aniž byste se dotýkali řas, byla co nejblíže přední hraně horního víčka, ze které řasy vyrůstají (Obrázek 96). V tomto případě by měl tonometr udržovat **svislou** polohu (**nepřítomnost zvukového signálu** označuje správnou polohu tonometru).



Obrázek 9. Umístění hrotu tonometru na víčko během měření NOT

Zóna vlivu tyče tonometru by měla spadat na oblast skléry odpovídající **corona ciliaris v poledníku 12 hodin**.

6.4.3 Pomalu spusťte tělo tonometru a udržujte svislou polohu (nemá přerušovaného zvukového signálu), dokud tyč nespadne na víčko, doprovázená krátkým zvukovým signálem..



**POZOR!**

Transpalpebrální měření jsou povolena **pouze na sklěře!** Posunutí očního víčka do rohovky během měření je **zakázáno**.

**Tonometrem netlačte** na oční kouli. Displej tonometru zobrazuje pořadové číslo jednoho měření a výsledek digitálního měření se automaticky zaznamená do paměti tonometru. Vyjměte tonometr. Tyč dejte do původní polohy (bod 5.2.5).



**POZOR!**

Přerušovaný zvukový signál informuje o odchylce tonometru od vertikály v době měření, a v tomto případě je pořadové číslo jednoho měření na displeji doprovázeno symbolem „L“. Měla by být provedena další měření při zachování vertikální polohy tonometru.

Objevení po měření NOT **na displeji symbolu „H“** spolu s pořadovým číslem jednoho měření naznačuje, že tyčový mechanismus tonometru je **znečištěný**. V tomto případě je nutné vyčistit tyčový mechanismus v souladu s pokyny v kapitole 5.2 části I této UP.

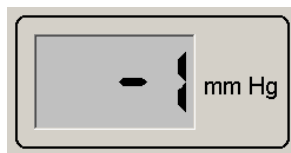
Indikace na displeji tonometru během měření NOT je uvedena na Obrázku 10.

6.4.4 Pokračujte v udržování víčka ve stejné poloze a proveďte několik měření NOT stejného oka (body 5.2.5, 6.4.1 - 6.4.3), dokud zazní jeden dlouhý nebo dva dlouhé zvukové signály.

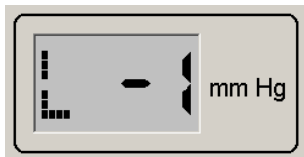
6.4.5 Objevené jediného dlouhého zvukového signálu umožňujícího aktivaci režimu průměrování výsledků měření NOT znamená, že akce k měření IOP byly provedeny správně. Krátce stiskněte tlačítko PRÁCE. Na displeji se zobrazí **symbol „A“ a průměrný NOT v neblíkajícím režimu**. Výsledek je spolehlivý, měření NOT vyšetřovaného oka je dokončeno.



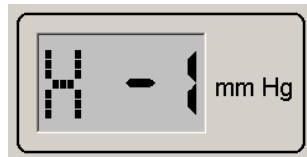
Zpočátku před zahájením měření



Po správném měření



Po měření s odchylkou  
tonometru ze svislé polohy



Po měření se znečištěným  
tyčovým mechanismem tonometru

Obrázek 10. Indikace na displeji tonometru během měření NOT

Pokud se současně objeví dva dlouhé zvukové signály, na displeji se zobrazí symbol „E“ a pořadové číslo „-6“. Krátce stiskněte tlačítko PRÁCE. Na displeji lze zobrazit tři možnosti informací:

- **symbol "A" a průměrná hodnota NOT v neblinkajícím režimu.** Výsledek je spolehlivý, měření NOT vyšetřovaného oka je dokončeno;

- **symbol "A" v režimu blikání a průměrná hodnota NOT v režimu blikání.** Tento výsledek by měl být považován za orientační, ale lze jej přijmout jako spolehlivý, pokud se NOT rovná nebo je menší než 19 mm Hg.

V tomto případě se doporučuje nechat pacienta několik minut odpočívat v poloze volného **sezení** a provádět opakovaná měření na vyšetřovaném oku (body. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5);

- **symbol "A 00" v blikajícím režimu.** Výsledek je považován za **chybný**. V takovém případě by měl být pacientovi umožněn odpočinek v poloze volného **sezení** po dobu několika minut a mělo by být provedeno opakované měření NOT podle metodických pokynů uvedených v bodu 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5.

6.4.6 Zaznamenejte průměrné měření NOT do karty pacienta. Vypněte tonometr krátkým stisknutím tlačítka PRÁCE.



## POZOR!

Po zapnutí režimu průměrování nebo provedení série šesti po sobě jdoucích měření by měla být nová série měření provedena až po vypnutí a následném zapnutí tonometru.

6.4.7 Změřte NOT druhého oka (body 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1-6.4.6).

6.4.8 Dezinfikujte základnu hrotu a spodní část tyče tonometru podle pokynů v odstavci 5.4.1.

Nasadte ochranné víčko, umístěte tonometr do pouzdra, zavřete víko.



## POZOR!

Pokud je měření NOT tímto tonometrem prováděno na pacientovi poprvé, doporučuje se před měřením prokázat bezbolestnost jeho účinku, například na kouli jeho prstu.

6.5 Možné chyby v měření NOT

Získání chybných výsledků měření NOT pomocí tonometru je spojeno s **nedodržením tonometrické techniky nebo nedostatečnou dovedností uživatele**

Možné chyby a výsledky měření jsou uvedeny v Tabulce 3.

Tabulka 3.

Chyby při měření NOT	Výsledek měření
<b>Nesprávná poloha pacienta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nehorizontální poloha hlavy</li> <li>- stisknutí krku těsným límcem</li> <li>- prodloužené házení hlavy s patologií krční páteře</li> </ul>	Zmenšování výsledku měření NOT Nadhodnocení výsledku měření NOT Nadhodnocení výsledku měření NOT
<b>Nesprávná poloha tonometru:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hrot tonometru není umístěn přímo za předním žebrem víčka v chrupavce, ale zaostává za ním o více než 1 mm</li> <li>- hrot tonometru je umístěn mimo chrupavku víčka</li> <li>- tonometr se odchyluje od svislé polohy</li> </ul>	Mírné zmenšování výsledku měření NOT Zmenšování výsledku měření NOT Zmenšování výsledku měření NOT
<b>Nesprávná poloha očního víčka:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- okraj víčka sahá až k rohovce</li> <li>- okraj víčka nad limbusem rohovky</li> <li>- vyvrácení očního víčka jeho intenzivním tahem dozadu.</li> </ul>	Zmenšování výsledku měření NOT Zmenšování výsledku měření NOT Zmenšování výsledku měření NOT

Leden 2021, ed. 6