

ACS IEKŠĒJĀ SPIEDIENA TONOMETRS
CAUR PLAKSTIŅU DIGITĀLO PORTATĪVIE
diaton[®]

Lietošanas instrukcija

I DAĻA

Tehniskie raksturojumi

Apkope

Pases dati

BIRM.941329.003RE

Šī ir lietotāja rokasgrāmatas 2. daļa, kurā ir sniegta digitālā portatīvā intraokulārā spiediena mērītāja caur plakstiņu - tonometra diaton® lietošanas instrukcija, kura satur visus datus, kas nepieciešami pareizai tonometra lietošanai.



Uzmanību! Lai IOP mērījumu rezultāti, kas iegūti ar diaton® tonometru, būtu pēc iespējas uzticamāki un jūs varētu pilnībā novērtēt visas transpalpebrālās sklerālās tonometrijas priekšrocības, ir nepieciešama **jūsu vēlme un laiks, lai uzzinātu, kā lietot diaton® tonometru.**

Uzmanīgi izlasiet tonometra lietošanas instrukciju (OM) un noskatieties mācību filmu.

Veiciet vairākas tonometra darbības pārbaudes uz testa ierīces, pievēršot uzmanību visu R ieteikumu ievērošanai un lai strādājot ar tonometru, kustības būtu pārlicinošas.

Praktizējiet testa ierīces tonometrijas procesu, līdz tas kļūst **automātisks.**

Iemaņu apgūšana darbam ar tonometru un stabilu rezultātu iegūšana uz testa stenda nodrošinās IOP mērījumu precizitāti jūsu turpmākajā praksē.

Stabilu iemaņu iegūšanas laikā tonometra lietošanā jums jāizvēlas pacienti, kuriem nav bijusi oftalmoloģija, vēlams jauni pacienti.

IOP mērīšanas metodes, izmantojot tonometru apgūšanas paškontrolei, varat veikt salīdzinošus mērījumus, izmantojot Goldman tonometru. Ja starp iegūtajiem rezultātiem ir būtiska atšķirība, nosakiet kļūdas, lietojot diaton® tonometru saskaņā ar 3. tabulu. Koriģējiet IOP mērīšanas procesu.



Uzmanību! Tā kā kļūda IOP mērījumos ir atkarīga ne tikai no ierīces kļūdas, bet arī no oftalmotonusa ritmisko un nejaušo svārstību rakstura un diapazona, dažos gadījumos rezultātu neatbilstība salīdzinājumā ar Goldman tonometru var sasniegt 4 mm Hg .

Ja jums ir grūti veikt salīdzināšanas testus ar Goldman tonometru, kritērijs, kas nosaka jūsu prasmes lietot diaton® tonometru, ir jūsu **spēja iegūt vidējo IOP rezultātu ar minimālo atsevišķu mērījumu skaitu** (divi vai trīs). Sīkāka informācija ir sniegta punktā 6.4.5.

Ievērojot iepriekš minētos ieteikumus, jūs kļūsiat par pārliecinātu diatona tonometra lietotāju, iegūsiat nepieciešamo pieredzi un varēsiet izmantot diaton® tonometru savā praksē.

Diaton® tonometrs ir aizsargāts ar Krievijas un ASV izgudrojuma patentiem, ticis apbalvots ar zelta medaļām Pasaules izgudrojumu salonā Briselē un Ženēvā, kā arī ir sertificēts Krievijā, ES valstīs, ASV un citās valstīs.

1 Vispārīga informācija

1.1. Oftalmotonometrija ir viena no vadošajām metodēm, ko izmanto pacientu ambulatorajās pārbaudēs, kā arī diagnostiskā izmeklēšanā personām ar oftalmoloģisko hipertensiju, pacientiem ar glaukomu un aizdomām par šo slimību.

Pirms pirmo tonometru izgudrošanas intraokulāro spiedienu (IOP) novērtēja aptuveni, palpējot acs ābolu caur augšējo plakstiņu. Palpācijas metode joprojām tiek plaši izmantota klīniskajā praksē. Izmantojot šo metodi, pieredzējis oftalmologs var aptuveni novērtēt, vai IOP ir normālā diapazonā, ir paaugstināts vai samazināts, un var atšķirt normotensiju no hiper- vai hipotensijas. Palpācijas metodes trūkumi ir subjektivitāte un rezultātu nenoteiktība pie nelielām oftalmotonusa svārstībām, bet tajā pašā laikā metode apstiprina fundamentālo iespēju veikt transpalpebrālo tonometriju.

1.2 Acs ābols ir sfērisks rezervuārs, kas piepildīts ar šķidru, nespiežamu saturu. IOP izraisa elastīgo spēku darbība, kas rodas acs membrānās, kad tās ir izstieptas.

IOP ir dinamisks, nepārtraukti mainīgs lielums. Izšķir tās sistēmiskās ritmiskās svārstības pret relatīvi nemainīgo līmeni un īslaicīgas nejauša rakstura svārstības, ko izraisa transpalpebrālā, orbikulārā un, iespējams, ekstraokulāro muskuļu tonusa izmaiņas. IOP svārstības ir atkarīgas arī no izmaiņām intraokulāro asinsvadu piepildījumā un no ārējā spiediena uz acs ābolu.

Ir 3 veidu IOP ritmiskas svārstības

- acu pulss ar amplitūdu no 0,5 līdz 2,5 mm Hg;
- elpošanas viļņi (no 0 līdz 1 mm Hg);
- Heringas-Traubes viļņi vai trešās kārtas viļņi (no 0 līdz 2,5 mm Hg). Asinsvadu piepildījuma ritmiskas svārstības un nejaušas muskuļu tonusa izmaiņas izskaidro atšķirību starp secīgu IOP mērījumu rezultātiem tonometrijas laikā.

Statistiski normāls IOP svārstās no 9 līdz 21 mm Hg. (vidēji no 15 līdz 16 mm Hg). Šī vērtība ir pakļauta ikdienas un sezonas svārstībām. IOP līmeņa sadalījums normālā populācijā ir asimetrisks un mainās uz augstākām vērtībām. Vecumdienās šī rādītāja sadalījuma asimetrija palielinās. Vairāk nekā 3% veselīgu cilvēku IOP pārsniedz 21 mm Hg. Praktizējošam ārstam ir īpaši svarīga oftalmotona mērīšanas precizitāte normālas un vidēji paaugstinātas IOP robežās.

1.3. Diaton® tonometrs attiecas uz transpalpebrālajiem sklerālajiem tonometriem, kuros tiek izmantots ballistiskais tonometrijas princips, pamatojoties uz acs membrānu elastības mērījumiem, kad uz aci caur plakstiņu iedarbojas brīvi krītoša noteikta masa sklēras rajonā.

1.4 Transpalpebralās sklēras tonometrijas priekšrocības, izmantojot diaton®.

1.4.1 Ar radzenes tonometriju reaktīviem pacientiem ir grūti novērst orbikulu un palpebrālo muskuļu tonusa palielināšanos mērīšanas laikā, kas izraisa IOP palielināšanos..Oftalmotonusa palielināšanās var būt saistīta

arī ar asinsspiediena paaugstināšanos, kad tonometrs tuvojas atvērtai acij. Diaton® tonometrs atrodas ārpus pacienta redzes lauka.

1.4.2 Ir zināms, ka asarās var būt patogēnās baktērijas un vīrusi, piemēram, B hepatīta vīruss, herpes, adenovīrusi, HIV. Tonometru sterilizācijas tehnoloģijas arī nav perfektas. Tonometrijas laikā ar diaton® tonometru tiešs kontakts ar acs ābolu ir izslēgts.

1.4.3 Radzenes tonometrija ir kontrindicēta konjunktivīta, eroziju, čūlu, tūskas un radzenes necaurredzamības gadījumā. Vairumā šo gadījumu IOP mērīšana ir iespējama ar diaton® tonometru.

1.4.4 Radzenes tonometrija nav iespējama bez vietējas anestēzijas, kas bieži izraisa konjunktīvas kairinājumu, īslaicīgu IOP palielināšanos, tūsķu un radzenes epitēlija atslābināšanos un dažos gadījumos arī alerģisku reakciju. Šo nevēlamo reakciju nav, mērot IOP ar diaton® tonometru.

1.4.5. Transpalpebrālā tonometrija nodrošina:

- IOP tonometriju bez saskares ar acs gļotādu;
- neinvazīvu drošu IOP ikdienas uzraudzību;
- ticamu IOP digitālo vērtību iegūšanu smagu oftalmopatoloģiju gadījumos ar izmaiņām acs ābola anatomijā, lai novērtētu IOP dinamiku.

1.4.6. Sklerālā tonometrija nodrošina:

- IOP tonometriju radzenes patoloģiju gadījumos;

- IOP tonometriju pēc lāzera refrakcijas operācijām
- augstu IOP mērīšanas precizitāti pie izmaiņām radzenes biezumā

2 Pielietojums

Digitālais portatīvais intraokulārā spiediena tonometrs caur plakstiņu diaton® (turpmāk - tonometrs) ir paredzēts, lai izmērītu patieso intraokulāro spiedienu pieaugušajiem un bērniem, neizmantojot anestēziju.

Iespējamie riski



UZMANĪBU!

1) Nenovietojiet tonometru uz atvērtas acs, sklēras vai radzenes. Tas var izraisīt sāpes un sklēras un radzenes bojājumus, kas saistīti ar tonometra gala un kāta iedarbību.

2) Ja netiek ievērotas gala un kāta dezinfekcijas prasības, pastāv vīrusu un baktēriju infekciju pārnesšanas risks.

3 Konstrukcija un darbības princips

3.1 Darbības princips

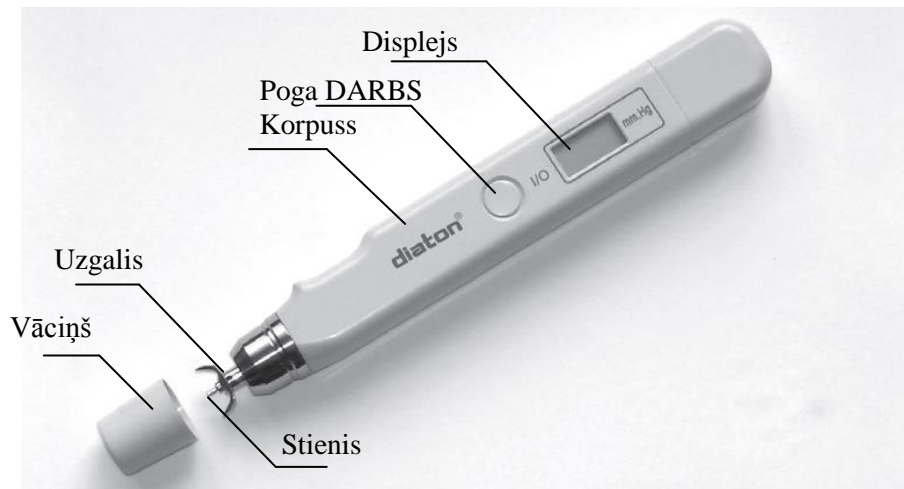
Lai izmērītu intraokulārā spiediena vērtību, tonometrs izmanto dinamisku (ballistisku) dozētas mehāniskās iedarbības metodi, pateicoties kurai ir iespējams izslēgt plakstiņa ietekmi uz tonometrijas rezultātiem. Problēma tiek atrisināta, saspiežot plakstiņu apgabalā, kura diametrs ir 1,5 mm, tādā mērā, ka šī saspiestā daļa spēlē pārraides saites lomu, kad krītošais stienis mijiedarbojas ar aci.

Atšķirībā no Goldmana applanācijas tonometrijas, IOP mērīšana ar ballistisko metodi notiek gandrīz momentāni. Šajā sakarā oftalmotonusa ritmiskas un nejaušas svārstības lielākā mērā ietekmē diaton® tonometra rādījumus. Parasti **ar normālu vai mēreni paaugstinātu IOP līmeni** šīs svārstības nepārsniedz 2-4 mm Hg, kas jāņem vērā lietojot tonometru.

IOP mērīšanas ticamību, izmantojot tonometru, **nodrošina precīza mērīšanas tehnikas ievērošana**, transpalpebrālās sklerālās tonometrijas **tehnikas pilnība un pietiekama praktiskā pielietošanas prasme (vismaz 50 pacienti viena mēneša laikā).**

3.2 Konstruktijas apraksts

Tonometra izskats parādīts 1. attēlā. Tonometram ir plastmasas korpuss. Uzgalis ir paredzēts, lai IOP mērīšanas laikā atbalstītu tonometru uz acs caur augšējā plakstiņa. Uzgalis var brīvi pārvietoties nelielā diapazonā (līdz 3 mm) pa tonometra asi attiecībā pret tā korpusu. Tas nodrošina pastāvīgu statisku slodzi pret aci, mērot IOP. Ar spēka piepūli uzgali var pagriezt ap savu asi.



1. Zīmējums. Tonometra izskats



2. Zīmējums. Tonometra izskats glabāšanas futlārī

Lai palielinātu mērījumu precizitāti, uzgalim ir balsti divu izvirzījumu formā, kas ļauj novērst plakstiņa amortizācijas īpašības, kā arī mērīšanas laikā fiksēt tonometra stāvokli attiecībā pret acs ābolu.

Tonometra iekšpusē brīvi pārvietojas stienis, kas krītot mijiedarbojas ar acs elastīgo virsmu caur plakstiņu.

Uz korpusa ir poga DARBS, lai kontrolētu tonometra darbības **režīmus**:

- tonometra ieslēgšana un izslēgšana;
- automatizēta vairāku IOP mērījumu vidējā rezultāta iegūšana (vidējās vērtības noteikšana).

Tonometra ieslēgšana tiek veikta, īslaicīgi nospiežot pogu DARBS, izslēdzot - divreiz nospiežot to pašu pogu vai vienreiz nospiežot pogu DARBS, ja mērījumu nebija vai pirms tonometra izslēgšanas tika izmantots vidējās vērtības noteikšanas režīms.

Vidējo rādītāju režīms tiek ieslēgts, nospiežot pogu DARBS vienu reizi pēc divu līdz sešu atsevišķu IOP mērījumu **sērijas**. Maksimālais atsevišķu mērījumu skaits sērijā ir ne vairāk kā seši. Nākamajām mērījumu **sērijām izslēdziet un pēc tam ieslēdziet tonometru**.

Tonometra korpusā ir iebūvēta testa ierīce (spiediena devējs), lai uzraudzītu tonometra darbību (2. attēls).

Tonometrijas rezultāts parādās displejā un tiek saglabāts 30 sekundes, pēc tam tonometrs automātiski izslēdzas. Displejam ir četras sekcijas. Kreisā sekcija tiek izmantota, lai norādītu pakalpojumu informāciju, ko apzīmē ar simboliem "U", "L", "H", "E", "A". Divas nākošās sekcijas uz labo pusi tiek izmantotas, lai norādītu digitālās vidējās IOP vērtības (3. attēls), kā arī atsevišķu IOP mērījumu sērijas numuru (rakstzīmes no "- 1" līdz "- 6"). Atsevišķu IOP mērījumu digitālie rezultāti netiek parādīti displejā, bet tiek automātiski ierakstīti tonometra atmiņā.

Pakalpojuma informācijas simbolu nozīme ir parādīta 1. tabulā.

1. tabula.

Simbols	Simbola nozīme
«U»	Akumulators ir izlādējies
«L»	Mērīšanas laikā tonometrs no vertikāles bija noliekts ar leņķi, kas pārsniedz 4,5 °
«H»	Stieņa mehānisms ir netīrs. "H" simbols veidojas, kad tonometrs atrodas stingri vertikālā stāvoklī
no «- 1» līdz «- 6»	Atsevišķu IOP mērījumu kārtas skaitlis
«E»	Sešu mērījumu sērijas pabeigšana
«A»	Vidējā rādījuma režīms ir ieslēgts



3. attēls. Vidējās mērījumu vērtības norāde

Uzreiz pēc tonometra ieslēgšanas displejā parādās simbols "0000". Ja simbols tiek parādīts mirgojošā režīmā, stienis jāiestata sākotnējā stāvoklī (punkts 5.2.5).



Pēc tonometra ieslēgšanas vai tā darbības laikā simbola "U" rādījums kreisajā sekcijā norāda, ka akumulators ir izlādējies līdz minimālajam pieļaujamajam līmenim.

4. attēls. Akumulatora izlādes indikācija

Vāciņš aizsargā tonometra stieņa mehānismu no piesārņojuma.

Iebūvētais **skaņas stāvokļa indikators (skaņas signalizācija) palīdz kontrolēt tonometra vertikālo stāvokli tieši pirms mērīšanas vai mērīšanas laikā. Tonometra vertikālā stāvokļa saglabāšana** mērīšanas laikā nodrošina optimālus stieņa kustības raksturlielumus, kas **palielina mērījumu precizitāti**. Pārtraukts skaņas signāls pirms mērīšanas norāda tonometra novirzi no vertikāles par leņķi, kas pārsniedz $4,5^\circ$, savukārt skaņas signālu biežums palielinās, kad tonometrs tuvojas vertikālei. **Ja tonometra vertikālā stāvoklī skaņas signāla nav, var veikt mērījumu.** Skaņas signāls izslēdzas arī tad, kad tonometrs novirzās no vertikāles par leņķi, kas pārsniedz 45° (ieskaitot gadījumus, kad tonometrs atrodas horizontālā stāvoklī).

Visu tonometra skaņas signālu apraksti un nozīmes ir dotas 2. tabulā.
2. tabula.

Skaņas signāla apraksts	Signāla vērtība
Atsevišķs īss pīkstiens	1) Tonometra ieslēgšana vai izslēgšana 2) Viena mērījuma pabeigšana (pēc kāta nomešanas)
Pārtraukti pīkstieni	Pozīcijas indikācija (pirms mērīšanas sākuma tonometrs novirzās no vertikāla vairāk nekā par 4,5°, bet mazāk par 45 °)
Atsevišķs garš pīkstiens	Atļauja ieslēgt vidējās vērtības noteikšanas režīmu, lai iegūtu ticamu rezultātu pirms sešu atsevišķu mērījumu sērijas pabeigšanas ar pareizām operatora darbībām
Divi gari pīkstieni	Sešu dimensiju sērijas pabeigšana. Atļauja ieslēgt vidējā rādījuma režīmu

Strādājot ar tonometru, lietotājam jābūt uzmanīgam pret skaņas signālu un displejā redzamo informāciju.

4 Darbības ierobežojumi

4.1 Piesardzības pasākumi

Zemsprieguma barošanas avota izmantošana garantē tonometra drošību darba laikā. **Intraokulārā spiediena mērīšana** ar tonometru **ir atļauta tikai caur plakstiņu.**

4.2 Lietošanas indikācijas

Indikācijas tonometra pielietošanai ir:

- IOP skrīnings iedzīvotāju masveida apsekojumu laikā (piemēram, armijā, flotē, uzņēmumos utt.);
- tādu pacientu atlase turpmākai izmeklēšanai, kuriem ir paaugstināta IOP primārās oftalmoloģiskās (optometriskās) un klīniskās izmeklēšanas laikā.
- IOP mērīšana, ja ir kontrindikācijas radzenes tonometrijai (radzenes patoloģija, lāzera refrakcijas iejaukšanās radzenē);
- ikdienas neinvazīva IOP novērošana, izvēloties adekvātu antihipertensīvo zāļu ārstēšanu;
- IOP mērīšana pacientiem ar kontaktlēcām (nenovērojot lēcas);
- IOP kontrole imobilizētiem pacientiem (uz gultas), piemēram, pansionātos;
- iespēja izmantot pediatrijā (skolās, bērnu sporta un veselības iestādēs);

- digitālu IOP rezultātu iegūšana pie smagas oftalmopatoloģijas ar izmaiņām acs ābola anatomijā, stāvokļa dinamiskai kontrolei;
- IOP kontrole pacientiem ar glaukomu, ko veic ārsts mājās;
- diagnostikas ierīču izmantošana ģimenes ārstu vai plaša profila ārstu arsenālā;
- priekšlikums kopīgam darbam ar farmācijas uzņēmumiem, kas ražo vietējos antihipertensīvos līdzekļus. Individuāla efektīvas zāles izvēle un adekvāts tās lietošanas biežums, vairāku šī uzņēmuma zāļu kombinētas lietošanas iespēja;
- IOP dinamikas kontrole apdegumu centru pacientiem.

4.3. Kontrindikācijas lietošanai

Kontrindikācijas tonometra lietošanai ir:

- augšējā plakstiņa patoloģiskie stāvokļi (iekaisuma slimības, rētas, plakstiņu deformācija);
- izteiktas sklēras un / vai konjunktīvas patoloģijas (pēcoperācijas vai posttraumatiskas) tonometra stieņa ietekmes zonā mērīšanas laikā (visā noteiktā diametra apla laukumā)



**UZMANĪBU! LIETOTĀJS NEDRĪKST LIETOT TONOMETRU,
LAI PATS SEV MĒRĪTU IOP.**

5 Sagatavošana lietošanai

UZMANĪBU!



Pēc tonometra uzglabāšanas aukstā telpā vai transportēšanas laikā ziemas sezonā pirms ieslēgšanas tonometru turiet istabas temperatūrā vismaz 3 stundas.

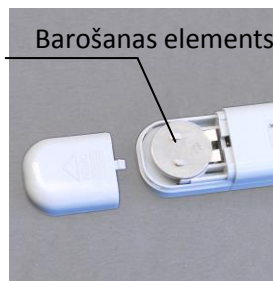
Lai saīsinātu sagatavošanās laiku darbam aukstajā sezonā, tonometram ieteicams neatdzist (piemēram, nēsāji to jakā vai halātu kabatā). Šajā gadījumā tonometra turēšanas laikam istabas temperatūrā jābūt vismaz 5 minūtēm (futlāra vāciņam jābūt atvērtam). Tad jums jāpārbauda tā veiktspēja saskaņā ar punktu 5.3.

5.1 Akumulatora uzstādīšana

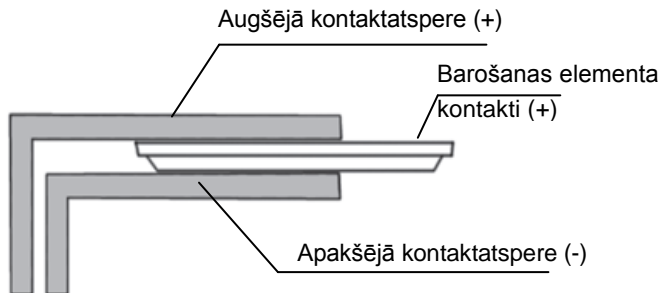
Akumulatora uzstādīšana (5. attēls) tiek veikta šādi:

- izņemiet tonometru no futlāra;
- noņemiet strāvas padeves nodalījuma vāku, viegli piespiežot to un bīdot bultiņas virzienā (5.a attēls);
- **nospiediet un neatlaidiet pogu DARBS;**
- ievietojiet akumulatoru ar plusu uz augšu starp apakšējām un augšējām kontakta atsperēm (5.b attēls);
- atlaidiet pogu DARBS;
- aizveriet vāku.

Tonometram darbojoties, strāvas nodalījuma vākam jābūt cieši noslēgtam.



a)



b)

5. zīmējums



UZMANĪBU!

Ja netiek ievērota norādītā akumulatora uzstādīšanas kārtība (piemēram, poga **DARBS netika nospiesta** pirms akumulatora uzstādīšanas un tās laikā), tonometrs var **neieslēgties**.

Šajā gadījumā ir nepieciešams:

- izņemt akumulatoru;
- atkārtoti ievietot akumulatoru ne vēlāk kā 20 minūšu laikā, stingri ievērojot iepriekš norādīto uzstādīšanas procedūru (uzstādot akumulatoru, pogai DARBS jābūt **nospiestai**).

5.2. Tonometra sagatavošana mērīšanai

5.2.1 Izņemiet tonometru no korpusa, noņemiet aizsargvāciņu.

5.2.2 Paņemiet tonometru rokā vertikāli ar galu uz leju, kā parādīts 6. a attēlā.

Tonometra novietojums nav atkarīgs no tā, kura roka jums ir ērta lietošanai.

Pareiza tonometra pozīcija rokā nodrošina **precīzus mērījumus**.

5.2.3 Pārbaudiet uzgaļa balstu stāvokli: uzgaļa balstiem jāsakrīt ar tonometra virsmas plakni saskaņā ar 6a attēlu. Pretējā gadījumā noregulējiet balstus sākotnējā stāvoklī, pagriežot uzgali ap savu asi. Mērījumu laikā ievērojiet uzgaļa stāvokli.



a)



b)



c)

6. attēls. Stieņa iestādīšana sākotnējā stāvoklī

5.2.4 Pārbaudiet stieņa stāvokli tonometrā:

- stienis atrodas **tonometra iekšpusē** (6.b attēls) - stieņa **sākotnējā pozīcija** mērīšanai;
- stienis ir redzams uzgaļa zonā (6.a attēls) - stienis ir jāuzstāda sākotnējā stāvoklī (5.2.5 punkts).

5.2.5. Ja stienis ir redzams uzgaļa zonā (6.a attēls), **atgrieziet stieni sākotnējā stāvoklī:**

- paņemiet tonometru vertikāli ar uzgali uz leju (5.2.2 punkts);
- uzmanīgi pagrieziet tonometru ar uzgali uz augšu saskaņā ar 6.b attēlu. Stienis atgriežas sākotnējā stāvoklī un ir fiksēts;
- vienmērīgi atgrieziet tonometru stāvoklī ar uzgali uz leju. Stienim jābūt nofiksētam tonometra iekšpusē un nav jābūt redzam uzgaļa zonā (6.c attēls).

5.2.6. Ja stienis ir sasniedzis sākotnējo stāvokli (fiksēts tonometra iekšpusē), nospiediet pogu DARBS, turot tonometru ar galu uz leju. Kad tonometrs ir ieslēgts, displejā parādās simbols "0000", atskan viens īss pīkstiens. Tonometrs ir gatavs lietošanai.

Ja tonometru tur ar galu uz leju, nevis stingri vertikāli, ieslēdzas periodisks tonometra pozīcijas indikatora skaņas signāls. Šī ir papildu informācija, kas palīdz kontrolēt tās pozīcijas vertikālumu. Kad tonometrs **atrodas stingri vertikālā stāvoklī, skaņas signāls apklust.**



UZMANĪBU! Ja stienis nav ieņēmis sākotnējo stāvokli, tad, kad tonometrs ir ieslēgts, displejā **mirgos** simbols **“0000”**. Šajā gadījumā, neizslēdzot tonometru (nenospiežot pogu DARBS), ir nepieciešams noregulēt kātu sākotnējā stāvoklī (5.2.5 punkts). Pēc stienša uzstādīšanas sākotnējā stāvoklī simbola "0000" mirgošana displejā apstājas. Tonometrs ir gatavs lietošanai. Informācija par gatavību darbam (simbols "0000") displejā tiek glabāta 30 s, pēc tam tonometrs automātiski izslēdzas. Šajā gadījumā, ja nepieciešams, ieslēgt tonometru, īsi nospiediet pogu DARBS.

Ja pēc pogas DARBS nospiešanas displejā parādās simbols "U" (4. attēls), izslēdziet tonometru, īsi nospiežot pogu DARBS un nomainiet akumulatoru (5.1 punkts). Pēc akumulatora nomaiņas sagatavojiet tonometru mērīšanai (5.2 punkts).



Uzmanību! Ja pie ieslēgta tonometra nospiedīsiet pogu DARBS un turēsiet to ilgāk par 2 sek., tonometrs secīgi pārslēgsies uz īpašiem darbības režīmiem. Displejā parādīsies šo režīmu skaitliskie apzīmējumi, kas paredzēti regulēšanai un netiek izmantoti darbības laikā. Izslēdziet tonometru, īsi nospiežot pogu DARBS.

Ja pēc tonometra atkārtotas ieslēgšanas displejā redzams nevis simbols "0000", bet īpašo režīmu digitālie apzīmējumi, tad nospiediet DARBS pogu un atlaidiet to, kad ir sasniegta simbola "0007" norāde. Tonometrs automātiski izslēgsies. Pēc nākamās ieslēgšanas tas darbosies normāli.

5.3. Tonometra veikspējas pārbaude

Tonometra veikspēju pārbauda:

- pirms darba uzsākšanas vienu reizi dienā;
- katru reizi pirms pacienta IOP mērīšanas, strādājot izbraukumā aukstajā sezonā;
- ja rodas šaubas par tonometra lietojamību.

5.3.1. Sagatavojiet tonometru mērīšanai (5.2 punkts).

5.3.2 Pārbaudiet tonometra rādījumus uz testa ierīces (spiediena devēja), kas atrodas futlārī, rīkojoties šādi (7. attēls):

- uzstādiet uzgaļa balstus testa ierīces spraugās (7.a attēls), turot tonometru **stingri vertikāli (skaņas signāla neesamība)** norāda pareizo tonometra pozīciju;
- vienmērīgi nolaidiet tonometra korpusu, līdz stienis nokrīt, pievienojot īsu pīkstienu. Displeja labajās sekcijās parādīsies darbības pārbaudes rezultāts (7.b attēls).

Tonometrs tiek uzskatīts par **darbspējīgu**, ja saņemtā mērījumu rezultāta digitālā vērtība ir robežās **(20 ± 2) mm Hg** un displeja kreisajā sektorā nav **simbolu “L” vai “H”**.

Ja parādās simbols “L”, jāveic atkārtotu pārbaudi (5.2.5, 5.3.2 punkti), pārbaudes laikā saglabājot stingri vertikālu tonometra stāvokli.

Ja parādās simbols “H” vai testa ierīces testa rezultāta vērtība atšķiras no vērtības (20 ± 2) mm Hg, tonometru uzskata par nederīgu.

Procedūras tonometra defektu novēršanai ir norādītas R, 6. sadaļas 1. daļā.

5.3.3 Izslēdziet tonometru, divreiz īsi nospiežot pogu DARBS.

Pārbaudes ierīci var izmantot, lai iegūtu nepieciešamo minimālo prasmi pareizi uzstādīt tonometru, saglabājot vertikāli un pārliedzinoši rīkojoties ar tonometru, kas palīdz iegūt precīzākus IOP mērījumu rezultātus reāliem pacientiem.



UZMANĪBU!

Simbola "H" parādīšanās iespējama arī:

- simbola "L" vietā, ja ierīce ievērojami novirzīta no vertikāles;
- objekta (testa ierīces vai pacienta acs) nekustīguma pārkāpuma gadījumā mērīšanas laikā;
- strauji nolaižot ierīces korpusu stieņa krišanas laikā.

Šādos gadījumos mērījumu atkārto, stingri ievērojot metodiskos norādījumus, kas doti šīs R 5.3.2 punktā/



a)



b)

7. attēls. Tonometra veikspējas pārbaude

5.4 Dezinfekcijas procedūra

5.4.1. Uzgaļa pamatni un stieņa apakšējo daļu apstrādāji, turot tonometru ar uzgali uz leju, ar sterilu drānu, kas samitrināta dezinfekcijas šķīdumā etanolā, kas nereaģē ar metālu. Pārliecinieties, ka dezinfekcijas šķīdums neieklūst stieņa mehānismā.

Pēc dezinfekcijas noslaukiet uzgali un stieņa pamatni ar sausu sterilu salveti. Katram pacientam pirms un pēc tonometrijas jāveic uzgaļa un stieņa pamatnes dezinfekcija.

5.4.2. Tonometra korpusa ārējo virsmu (izņemot stieni un uzgali) dezinfekciju vajadzības gadījumā veic ar 3% ūdeņraža peroksīda šķīdumu, pievienojot 0,5% mazgāšanas līdzekli vai 1% hloramīna šķīduma.



UZMANĪBU!

Dezinfekcijas šķīdums **nedrīkst** ieļūt tonometra iekšpusē.

Dezinficējot uzgaļa pamatni un stieni, **aizliegts** pielietot vati vai citus šķiedrainus materiālus, kuru šķiedras var nokļūt tonometra iekšpusē.

6 IOP mērīšanas procedūra

6.1 Izņemiet tonometru no futlāra, noņemiet aizsargvāciņu un dezinficējiet uzgaļa pamatni un stieņa apakšējo daļu saskaņā ar 5.4.1 punktu

Sagatavojiet tonometru mērījumiem (5.2.2. - 5.2.6 punkti).

6.2 IOP mērīšana ir iespējama divās pacienta pozīcijās:

- **sēdus stāvoklī** - pacienta galva ir noliekta atpakaļ un atrodas **horizontāli** balstoties uz galvas balsta. Ja galvas balsta nav, pacients sēž uz krēsla malas, noliecas atpakaļ un atmet galvu horizontālā stāvoklī.

- **guļus stāvoklī** - pacienta galva atrodas horizontāli uz dīvāna spilvena vai spilvena (nav atļauts noliekt galvu atpakaļ).

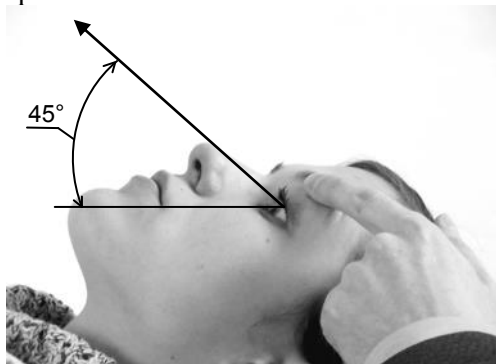
Nostājieties kreisajā pusē aiz pacienta galvas (tonometrs labajā rokā) vai labajā pusē un aiz pacienta galvas (tonometrs kreisajā rokā).



UZMANĪBU!

Lai izvairītos no kļūdainas IOP mērīšanas sēdus stāvoklī ar mugurkaula kakla daļas patoloģiju, pacienta galvas horizontālais stāvoklis jā saglabā **tikai** īsu laiku. Starp mērījumiem pacients tiek aicināts dažas minūtes atpūsties brīvā stāvoklī.

6.3 Pavērsiet un nofiksējiet pacienta skatienu ar testa objektu (piemēram, pacienta roku vai statisku priekšmetu) tā, lai pacienta redzes līnija būtu aptuveni 45° , kā parādīts 8.a attēlā.



a)



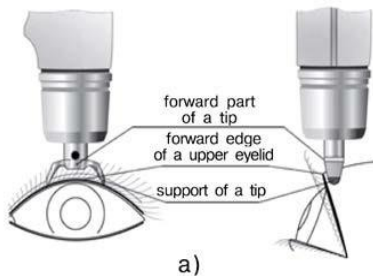
b)

8. attēls. IOP mērīšana pacientam

6.4. Intraokulārā spiediena mērīšana

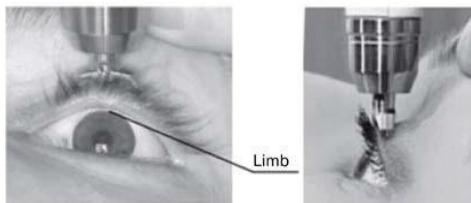
6.4.1. Izmantojot brīvās rokas pirkstu, iztaisnojiet pacienta augšējo plakstiņu, to neizstiepjot **un nepiespiežot acs ābolu**, lai **augšējā plakstiņa mala sakristu ar limbu** (9b. attēls). Lai to izdarītu, pielāgojiet acs ābola stāvokli nelielās robežās, atkarībā no pacienta acs anatomiskām īpašībām, pārvietojot testa objektu. Novietojiet roku, kurā atrodas tonometrs, ar plaukstas malu uz pacienta pieres (8b. attēls). Pārliecinieties, ka tonometrs ir ieslēgts un stienis ir sākuma stāvoklī.

6.4.2 Pievirziet tonometru pie pacienta augšējā plakstiņa (9.a attēls). Novietojiet tonometru vertikāli (pārtrauktais signāls apklust). Novietojiet tonometra uzgali uz plakstiņa tā, lai uzgaļa priekšpuse, nepieskaroties skropstām, būtu pēc iespējas tuvāk augšējā plakstiņa priekšējai malai, no kuras izaug skropstas (9b. attēls). Šajā gadījumā tonometram jā saglabā **vertikāls** stāvoklis (**skaņas signāla neesamība** norāda pareizo tonometra pozīciju).



Uzgaļa priekšējā daļa
Plakstiņa augšējā mala

Uzgaļa pamatne



Limbs

b)

9.. attēls. Tonometra uzgaļa uzstādīšana uz plakstiņa IOP mērīšanas laikā

Tonometra stieņa ietekmes zonai vajadzētu nokrist uz sklēras laukuma, kas atbilst ***corona ciliaris* pulksten 12 meridiānā.**

6.4.3. Lēnām nolaidiet tonometra korpusu, saglabājot vertikālo stāvokli (nav periodiska skaņas signāla), līdz stienis nokrīt uz plakstiņa, un atskan īss skaņas signāls



UZMANĪBU!

Izmēieta transpalpebrali **tikai sklerai! Plakstiņa pārvietošana uz radzeni mērīšanas procedūras laikā ir aizliegta.**

Nespiediet ar tonometru uz acs ābolu. Tonometra displejā tiek parādīts viena mērījuma sērijas numurs, un digitālā mērījuma rezultāts tiek automātiski ierakstīts tonometra atmiņā. Noņemiet tonometru. Iestatiet stieni sākotnējā stāvoklī (5.2.5 punkts).



UZMANĪBU!

Pārtraukts skaņas signāls informē par tonometra novirzi no vertikāles mērīšanas laikā, un šajā gadījumā viena mērījuma sērijas numuru displejā papildina simbols "L". Turpmākie mērījumi jāveic, saglabājot tonometra vertikālo stāvokli.

Parādīšanās pēc IOP **mērīšanas simbola "H"** displejā kopā ar viena mērījuma sērijas numuru norāda, ka tonometra stieņa mehānisms **ir netīrs**. Šajā gadījumā

stieņa mehānisms ir jātīra saskaņā ar instrukcijām, kas sniegtas šīs R,I daļas 5.2 punktā

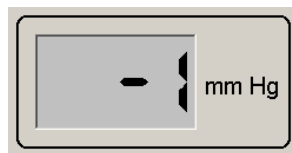
Norāde uz tonometra displeja IOP mērījumu laikā parādīta 10. attēlā.

6.4.4. Turpinot plakstiņu turēt vienā pozīcijā, veiciet vairākus vienas acs IOP mērījumus (5.2.5., 6.4.1. - 6.4.3 punkti), līdz parādās viens garš vai divi gari skaņas signāli.

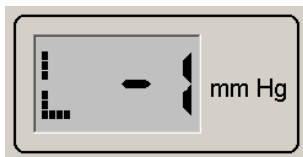
6.4.5 Viena gara skaņas signāla parādīšanās, kas ļauj aktivizēt IOP mērījumu rezultātu vidējās vērtības noteikšanas režīmu, norāda, ka darbības IOP mērīšanai tika veiktas pareizi. Īsi nospiediet pogu DARBS. Displejā redzams **simbols "A" un vidējais IOP nemirgojošā režīmā**. Rezultāts ir **uzticams**, pārbaudītās acs IOP mērījums ir pabeigts.



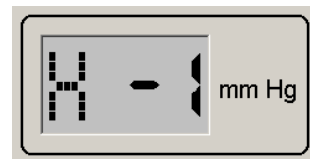
Sākumā pirms mērījumiem



Pēc pareizas izmērīšanas



Pēc mērījuma, kad bijusi
novirze no vertikāles



Pēc mērījuma, kad bijis
netīrs stienis

10. attēls. Rādījumi uz tonometra displeja IOP mērīšanas laikā

Atskanot diviem gariem pīkstieniem, displejā parādās simbols "E" un kārtas numurs "-6". Īsi nospiediet pogu DARBS. Displejā var parādīt trīs informācijas iespējas:

- simbols "A" un vidējā IOP vērtība nemirgojošā režīmā. Rezultāts ir uzticams, pārbaudītās acs IOP mērījums ir pabeigts;

- simbols "A" mirgojošā režīmā un vidējā IOP vērtība mirgojošā režīmā. Šis rezultāts jāuzskata par **orientējošu**, bet to var uzskatīt par ticamu, ja IOP ir vienāds vai mazāks par 19 mm Hg.

Šajā gadījumā ieteicams dažas minūtes ļaut pacientam atpūsties brīvā **sēdus stāvoklī** un veikt atkārtotus mērījumus uz pārbaudītās acs (5.2.5., 5.2.6., 6.2., 6.3., 6.4.1. - 6.4.5 punkti);

- simbols "A 00" mirgojošā režīmā. Rezultāts tiek uzskatīts **par kļūdainu**. Šajā gadījumā pacientam jāļauj vairākas minūtes atpūsties brīvā **sēdus stāvoklī** un atkārtot IOP mērījumus, ievērojot punktus izklāstītās vadlīnijas. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.5 punkti.

6.4.6. Reģistrējiet vidējo IOP mērījumu pacienta reģistrā. Izslēdziet tonometru, īsi nospiežot pogu DARBS.



UZMANĪBU!

Pēc vidējā režīma ieslēgšanas vai sešu secīgu mērījumu sērijas veikšanas jauna mērījumu sērija jāveic tikai pēc tonometra izslēgšanas un pēc tam ieslēgšanas.

Izmēriet otras acs iekšējo spiedienu (5.2.5, 5.2.6, 6., 6.3, 6.4.1 – 6.4.6 punkti).

6.4.8. Dezinficējiet uzgaļa pamatni un tonometra stieņa apakšējo daļu saskaņā ar 5.4.1 punktā sniegtajiem norādījumiem.

Uzlieciet aizsargvāciņu, ievietojiet tonometru futlārī, aizveriet vāku.



UZMANĪBU!

Ja IOP mērīšana ar šo tonometru pacientam tiek veikta pirmo reizi, ieteicams pirms mērīšanas demonstrēt tā ietekmes nesāpīgumu, piemēram, uz pirksta spilventiņa.

6.5. Iespējamās kļūdas IOP mērījumos

Kļūdainu IOP mērījumu rezultātu iegūšana ar tonometru ir saistīta ar **tonometrijas metodes neievērošanu vai nepietiekamu lietotāja prasmi.**

Iespējamās kļūdas un iegūtie mērījumu rezultāti ir parādīti 3. tabulā.

3. tabula.

Kļūdas IOP mērījumos	Mērījumu rezultāts
Nepareiza pacienta pozīcija: - galvas stāvoklis nav horizontāls - kakls saspiests ar stingru apkakli - ilgstoša galvas atmešana pie mugurkaula kakla daļas patoloģijas	IOP mērījumu rezultātu nenovērtēšana IOP mērījumu rezultātu pārvērtēšana IOP mērījumu rezultātu pārvērtēšana
Nepareiza tonometra pozīcija: - tonometra gals neatrodas tieši aiz plakstiņa priekšējās ribas skrimšļa iekšpusē, bet novirzīts no tā vairāk nekā par 1 mm - tonometra gals atrodas ārpus plakstiņa skrimšļa - tonometrs novirzīts no vertikālā stāvokļa	Vidējs IOP mērījumu rezultātu nepietiekams novērtējums IOP mērījumu rezultātu nenovērtēšana IOP mērījumu rezultātu nenovērtēšana
Nepareiza plakstiņa pozīcija: - plakstiņa mala sniedzas pāri radzenei - plakstiņa mala atrodas virs radzenes limba - plakstiņa apvēršanās intensīvas atvilkšanas dēļ.	IOP mērījumu rezultātu nenovērtēšana IOP mērījumu rezultātu nenovērtēšana

2021. gada janvāris, red.6