

RETeval[™] seade

Kasutusjuhend

Väljaandmise kuupäev: veebruar 8, 2023



CE
2797

Osa nr 96-023-ET

Rx only

EN - Printable Instructions for Use (IFU) in multiple languages are stored on your RETeval device as PDF files. Connect the RETeval to a computer using the provided docking station and USB cable. The RETeval will appear on your computer as a flash-disk. Select the IFU you need, or go to www.lkc.com/IFUs
BG - Инструкциите за употреба (ИУ) за печат на няколко езика се съхраняват на Вашето устройство RETeval като PDF файлове. Свържете RETeval към компютър с помощта на предоставената докинг станция и USB кабел. RETeval ще се появи на компютъра Ви като флаш диск. Изберете ИУ, от които се нуждаете, или отидете на www.lkc.com/IFUs
HR - Upute za uporabu (IFU) na više jezika pohranjene su na vaš RETeval uređaj kao PDF datoteke i dostupne su za ispis. Povežite RETeval na računalu pomoću priložene priključne stanice i USB kabela. RETeval će se na vašem računalu prikazati kao memorijski flash uređaj. Odaberite potrebne Upute za uporabu ili posjetite www.lkc.com/IFUs
CS - Tisknutelné návody k použití v několika jazycích jsou uloženy v zařízení RETeval ve formě souborů PDF. RETeval můžete připojit k počítači pomocí dodané dokovací stanice a kabelu USB. RETeval se v počítači zobrazí jako flashdisk. Vyberte požadovaný návod k použití nebo přejděte na stránku www.lkc.com/IFUs .
DA - Brugsanvisninger (IFU) på flere sprog, der kan udskrives, er lagret på din RETeval-enhed som PDF-filer. Slut RETeval til en computer ved hjælp af den medfølgende dockingstation og USB-kabel. RETeval vises på din computer som en flash-disk. Vælg den brugsanvisning, du har brug for, eller gå til www.lkc.com/IFUs
NL - Op uw RETeval-apparaat zijn afgedrukbare gebruiksaanwijzingen (IFU) in meerdere talen opgeslagen als PDF-bestanden. Sluit het RETeval-apparaat aan op een computer met het meegeleverde dockingstation en de USB-kabel. Het RETeval-apparaat wordt op uw computer weergegeven als een flashstation. Selecteer de gewenste gebruiksaanwijzing of ga naar www.lkc.com/IFUs .
ET - Teie RETevali seadmesse on PDF-failidena salvestatud prinditavad kasutusjuhised mitmes keeles. Ühendage RETevali seade arvutiga, kasutades selleks dokki ja USB-juhet. RETevali seade kuvatakse teie arvutiekraanil väikmäluseadmena. Valige sobiv kasutusjuhend või külastage veebilehte www.lkc.com/IFUs
FI - RETeval-laitteeseen on tallennettu tulostettavat käyttöohjeet PDF-tiedostoina monella kielellä. Yhdistä RETeval tietokoneeseen oheisella telakalla ja USB-kaapelilla. RETeval näkyy tietokoneella muistitikkuna. Valitse tarvitsemasi käyttöohjeet tai siirry osoitteeseen www.lkc.com/IFUs .
FR - Des instructions d'utilisation à imprimer (IFU) dans plusieurs langues sont stockées sur votre appareil RETeval sous forme de fichiers PDF. Connectez le dispositif RETeval à un ordinateur en utilisant la station d'accueil fournie et un câble USB. Le dispositif RETeval apparaîtra sur votre ordinateur comme disque amovible. Sélectionnez l'IFU dont vous avez besoin ou visitez www.lkc.com/IFUs .
DE - Druckbare Nutzungsanweisungen (IFU) in mehreren Sprachen werden als PDF-Dateien auf Ihrem RETeval-Gerät gespeichert. Verbinden Sie mithilfe der bereitgestellten Dockingstation den RETeval über ein USB-Kabel mit einem Computer. Der RETeval wird als Wechseldatenträger auf Ihrem Computer erscheinen. Wählen Sie die benötigte IFU aus, oder besuchen Sie www.lkc.com/IFUs
EL - Οι εκτυπώσιμες Οδηγίες χρήσης σε πολλαπλές γλώσσες είναι αποθηκευμένες στη συσκευή RETeval ως αρχεία PDF. Συνδέστε το RETeval σε υπολογιστή χρησιμοποιώντας τον παρεχόμενο σταθμό τοποθέτησης και το καλώδιο USB. Το RETeval θα εμφανιστεί στον υπολογιστή σας ως μονάδα flash. Επιλέξτε τις οδηγίες χρήσης που χρειάζεστε ή μεταβείτε στον ιστότοπο www.lkc.com/IFUs .
HU - A több nyelven elérhető, nyomtatható használati utasításokat RETeval eszközén találhatja PDF fájlkként. Csatlakoztassa a RETevalt egy számítógéphez a mellékelt dokkolóegység és USB-kábel használatával. A RETeval flash-lemezként jelenik majd meg számítógépén. Válassza ki a szükséges használati utasítást, vagy látogasson el a www.lkc.com/IFUs oldalra
GA - Tá Treoracha Inphriontáilte Úsáide i dteangacha difriúla á stóráil ar d'fheiste RETeval i bhformáid PDF. Bain úsáid as an stáisiún nasctha agus cábla USB arna gcur ar fáil chun RETeval a nascadh le ríomhaire. Beidh RETeval le feiceáil ar an ríomhaire mar fhlaidsiosca. Roghnaigh na Treoracha Inphriontáilte Úsáide atá uait, nó téigh go dtí www.lkc.com/IFUs
IT - Le istruzioni per l'uso stampabili (IFU) in più lingue sono archiviate sul dispositivo RETeval come file PDF. Collegare il dispositivo RETeval a un computer utilizzando la docking station e il cavo USB in dotazione. Il computer visualizzerà il dispositivo RETeval come unità flash. Selezionare le istruzioni necessarie o visitare l'indirizzo www.lkc.com/IFUs
LV - Drukājamās lietošanas instrukcijas (IFU) vairākās valodās tiek glabātas jūsu RETeval ierīcē PDF failu formātā. Pieslēdziet RETeval ierīci datoram, izmantojot komplektā iekļauto dokstaciju un USB vadu. Jūsu datorā RETeval ierīce tiks parādīta kā zibatmiņa. Atlasiet IFU vai apmeklējiet vietni www.lkc.com/IFUs
LT - Jūsų „RETEval“ prietaisė yra naudojimo instrukcijos (IFU) keliomis kalbomis, pateiktos kaip PDF failai. Prijunkite „RETEval“ prietaisą prie kompiuterio naudodami komplekte esančią sujungimo stotelę ir USB

laidā. Kompiuterio ekrane „RETeval” aplankā matysite kaip atmintinės piktogramą. Pasirinkite reikiamą IFU arba instrukcijų ieškokite adresu www.lkc.com/IFUs
MT - Struzzjonijiet għall-Użu (IFU, Instructions for Use) li jistgħu jiġu stampati f'lingwi differenti huma maħżuna fuq l-apparat RETeval tiegħek bħala PDF files. Ikkonnettja r-RETeval ma' kompjuter billi tuża l-istazzjon għad-dokkjar (docking station) u l-kejbil tal-USB ipprovduti. RETeval se jidher fuq il-kompjuter tiegħek bħala flash-disk. Aghżel l-Istruzzjonijiet li tehtieg, jew mur fuq www.lkc.com/IFUs
PL - Instrukcje obsługi (IFU) do druku w wielu językach przechowywane są na urządzeniu RETeval jako pliki PDF. Podłącz RETeval do komputera za pomocą dołączonej stacji dokującej i przewodu USB. RETeval pojawi się na komputerze jako dysk flash. Wybierz odpowiednią instrukcję obsługi lub przejdź na stronę www.lkc.com/IFUs
PT - Instruções de Utilização imprimíveis (IFU) em várias línguas são armazenadas no seu dispositivo RETeval como ficheiros PDF. Ligue o RETeval a um computador utilizando a estação de ancoragem fornecida e o cabo USB. O RETeval aparecerá no seu computador como um disco flash. Seleccione o IFU de que necessita, ou vá a www.lkc.com/IFUs
RO - Instrucțiunile de utilizare (IFU) imprimabile în mai multe limbi sunt stocate pe dispozitivul dvs. RETeval sub formă de fișiere PDF. Conectați RETeval la un computer folosind stația de andocare și cablul USB furnizate. RETeval va apărea pe computerul dvs. ca o unitate flash. Selectați IFU de care aveți nevoie sau accesați www.lkc.com/IFUs
SK - Tlačiteľné návody na použitie (IFU) vo viacerých jazykoch sú uložené v zariadení RETeval ako súbory PDF. Pripojte zariadenie RETeval k počítaču pomocou dodanej dokovacej stanice a kábla USB. Zariadenie RETeval sa zobrazí v počítači ako flashdisk. Vyberte požadovaný návod na použitie alebo prejdite na stránku www.lkc.com/IFUs
SL - Natisljiva navodila za uporabo v več jezikih so v obliki datotek PDF shranjena v napravi RETeval. Za povezavo naprave RETeval in računalnika uporabite priloženo priklopno postajo in kabel USB. Naprava RETeval bo v računalniku prikazana kot bliskovni pogon. Izberite želena navodila za uporabo ali obiščite www.lkc.com/IFUs
ES - En su dispositivo RETeval hay almacenadas como archivos PDF instrucciones imprimibles de uso en varios idiomas. Conecte el dispositivo RETeval a un ordenador con la base de carga y el cable USB proporcionados. El dispositivo RETeval aparecerá en su ordenador como una unidad de disco externa. Seleccione las instrucciones que necesite o visite www.lkc.com/IFUs
SV - Utskrivbara bruksanvisningar (IFU) på flera språk lagras som PDF-filer på din RETeval-enhet. Anslut RETeval till en dator med hjälp av medföljande dockningsstation och USB-kabel. RETeval kommer att visas på din dator som ett flashminne. Välj den IFU du behöver eller gå till www.lkc.com/IFUs .

Euroopa regulatiivsed andmed

Põhiline UDI-DI (EUDAMED andmebaasi otsingute jaoks) – 0857901006RETeval53

Kasutusjuhised (IFU) teistes keeltes leiata aadressilt www.lkc.com/IFUs

Käesoleva juhendi trükitud koopia taotlemiseks saatke palun support@lkc.com e-kiri ja lisage järgmine teave:

- 1) Ettevõtte nimi
 - 2) Sinu nimi
 - 3) Postiaadress
 - 4) Teie seadme seerianumber
 - 5) Vajaliku juhendi osa number
- Õige osa numbri leidmiseks avage pdf-fail IFU-s soovitud keeles ja leidke osa number, osa number ilmub kas IFU esi- või tagaküljele. Manuaalne osa number näeb välja nagu 96-123-AB.
- Teie käsiraamat saadetakse teile 7 päeva jooksul.

Autoriõigus © 2012 – 2023 LKC Technologies, Inc.

LKC Technologies, Inc., asutatud 1987. aastal, on ISO 13485:2016 sertifitseeritud ja omab MDSAP ja FDA registreeringuid ning CE-sertifikaati meditsiiniseadmete tootjana, kelle kvaliteetsed tooted on paigaldatud enam kui viiekümnesse riiki.

LKC Technologies, Inc.
2 Professionaalne sõit, Sviit 222
Gaithersburg, MD 20879 Ameerika
Ühendriigid
T: +1 301 840 1992
F: +1 301 330 2237
sales@lkc.com
www.lkc.com

Tere tulemast RETeval™	5
Mis on karbis	6
Alustamine	7
Ühendage juhe dokkimisjaamaga ja ühendage see vooluvõrku	7
Laske seadmel laadida	7
Ühendage anduririba plii	7
Seadme juhtelemendid	8
Peamenüü	8
Seaded	8
Testi läbiviimine	12
Tulemuste vaatamine	16
Tulemused seadmes	16
Tulemused arvutis	17
Refleksi testimine	19
Protokolli valimine	20
DR hindamine	20
Muud protokollid	22
Täiendavad tegevused	23
Vanade tulemuste eemaldamine seadmest	23
Püsivara värskendamine	24
Elektroonilise tervisekaardi (EMR) tugi	24
RETevali väreluse valik	25
Väreluse protokollid	25
Kohandatud protokollid	26
Väreluse testi tulemused	26
RETeval täielik valik	29
RETeval Täielikud protokollid	29
Kohandatud protokollid	41
VEP-testi tegemine	42
RETeval Täielikud testitulemused	44
Võrdlusintervallid	54
Võrdlusintervallide kasutamine kliiniliste otsuste piiridena	55
Viiteandmete aruandluse sisse- ja väljalülitamine	56
Oma viiteandmete kasutamine	56
Viiteandmete üksikasjad	56
Vihjete tõrkeotsing	63
Laadige akut, kui laadimine on madal	63
Mõõtke kõigepealt patsiendi parem silm	63
Asetage anduriribad õige silma alla	63
Seade ei näita nuppu Järgmine pärast anduriribaga (või muu elektrooditüübiga) ühenduse loomist või pärast start-testnupu vajutamist kuvatakse tõrge "Elektroodid on lahti ühendatud"	63
Seade näitab "Liigne elektroodimüra"	64
Seade ei lase mul vajutada nuppu Start test, kui näen silma	64

vajutamist Pärast Start testnupu saan vea "Liigne ümbritsev valgus"	65
vajutamist Pärast Start testnupu saan vea "Ei saa kalibreerida"	65
Ekraan on tühi, kuid toitetuli põleb	65
RETevali seade ei loo arvutiga ühendust	66
Saan Windowsist® tõrke "skannimine ja parandamine", kui asetan RETevali seadme dokkimisjaama	66
Tulemused ei ole mõõdetavad	66
Lähtesta seaded.....	67
Seadme keeleks on seatud võõras keel	67
Teatatakse tõrkekoodist	67
Viidatud teosed	68
Regulatiivne ja ohutusala teave.....	72
Kohaldatavus.....	72
Sihtotstarve / sihtotstarve	72
Ettenähtud kasutajad.....	72
Näidustused kasutamiseks.....	72
Lateksi avaldus	72
Tõsistest lennuintsidentidest teatamine	72
Spetsifikatsioonid	73
Vastunäidustusi	74
Puhastamine ja desinfitseerimine	74
Steriliseerimine.....	75
Bioloogiline kokkusobivus.....	75
Kalibreerimine ja ladustamine	75
Hooldus / Remont	75
Toote jõudlus.....	75
Oluline jõudlus	76
Töökeskkond	76
Eluaegset	76
Ettevaatusabinõud.....	76
Elektromagnetiline ühilduvus (EMC)	77
RoHS.....	81
California ettepanek 65.....	82
Sümbolid	83
Seadme identifitseerimine	84
Kinnitused	85
Intellektuaalomandi	86
Kontaktandmed.....	87
Tugi	87
Garantii	87
Tarvikute ja tarvikute ostmise	88
Euroopa esindaja	89
Šveitsi esindaja	89
Ettevõtte.....	89

Tere tulemast RETeval™

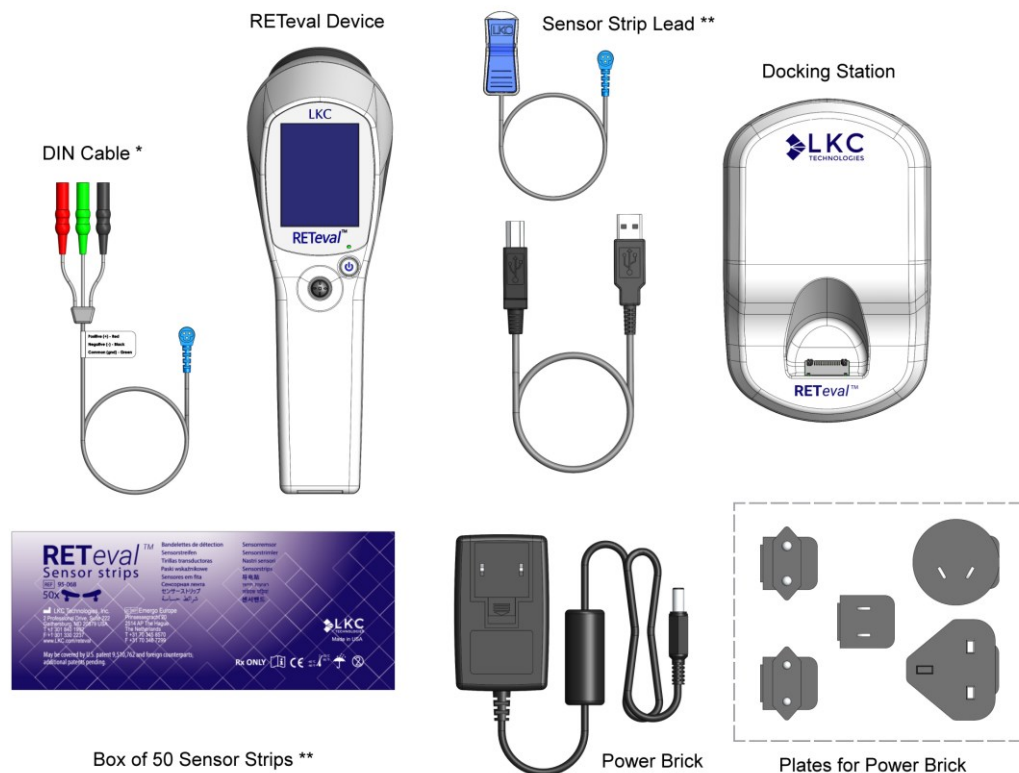
Õnnitleme teid visuaalse elektrodiagnostikaseadme **RETeval** omandamise puhul. **Seadmega RETeval** saate pakkuda oma patsientidele mugavat võrkkesta diagnostilist hindamist.

Iga **RETevali** seadmega on kaasas väreluspõhised protokollid ja valikuliste uuenduste kaudu muutuvad ühe välguga põhinevad protokollid kättesaadavaks protokollivalija kaudu, mis võimaldab muud elektroretinogrammi (ERG) ja visuaalset esilekutsutud potentsiaali (VEP) testimist.

Testi tulemused on seadme ekraanil kohe nähtavad. Seade loob automaatselt PDF-aruanded, mis sisaldavad testitulemusi, protokolliteavet, patsienditeavet ja teie praktilise või asutuse teavet. Neid PDF-aruandeid saab USB-kaabli kaudu edastada mis tahes arvutisse. **RETeval** seadmel on elektrooniline terviseloo liides, et digitaalselt tellida patsiendile teste ja edastada tulemused toetatud EMR / EHR süsteemi.

Mis on karbis

RETevali seade on pakitud nende esemetega. Kontrollige, kas kõik üksused on olemas.



RETeval seade	Mõõdab silma reaktsiooni valgusele.
Dokkimisjaam	Laadib RETeval seadet ja võimaldab andmete edastamist arvutisse. Ühendage toiteklotsi abil pistikupesaga.
Tolmukate (ei ole näidatud)	Kaitseb seadet tolmu eest, kui seda ei kasutata.
* DIN-adapteri kaabel	Ühendab seadme DIN-elektroodidega.
** Anduririba plii	Ühendab seadme testimiseks anduriribadega.
** Anduri ribad	Naha elektroomassiivid silma elektrilise reaktsiooni mõõtmiseks. Komplektis on üks karp 50 Sensor Strip paariga.
USB-kaabel	Tulemuste edastamiseks ühendab seadme arvutiga.
Elektrilised tellised ja plaadid	Ühendab seadme pistikupesaga. Kasutage seinapistiku valikut, mis vastab olemasolevatele pistikupesadele.
Kasutusjuhend	See dokument. Käsiraamat on saadaval PDF-failina, mis asub RETeval seadme juurkataloogis.

* Seda toodet tarnitakse ainult **RETeval Complete**'iga.

** Neid esemeid ei tarnita, kui tellitakse "elektroodideta" versioon.

Alustamine

Ühendage juhe dokkimisjaamaga ja ühendage see vooluvõrku

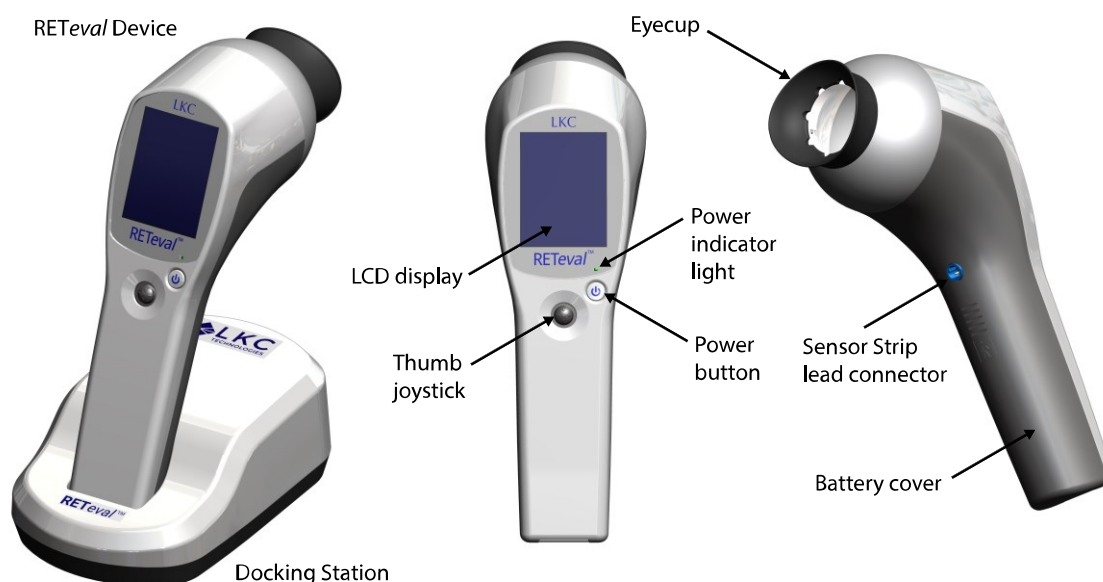
Kinnitage elektriklotsi külge toiteklotsiplaat, mis sobib teie pistikupesaga.

Ühendage toitejuhe dokkimisjaamaga.

Ühendage toiteplokk pistikupesasse. Toide võtab vastu 100 – 240 VAC, 50/60 Hz.

Laske seadmel laadida

RETeval seade laeb dokkimisjaamas olles akut kas USB- või toiteklotsiühendusest. Kui toiteplokk on ühendatud, on laadimine oluliselt kiirem kui ainult USB-ühenduse olemasolul. Laadimise olek kuvatakse ekraanil. Kui ekraan on tühi, vajutage selle sisselülitamiseks toitenuppu. **RETeval** seade tarnitakse osalise laenguga.



Ühendage anduririba plii

Ühendage anduririba juhtme sinise anduririba juhtmepistikuga. Tavaliste anduriribade anduririba juhtmel on üks anduririba klamber, väikeste anduriribade anduririba juhtmel on kaks anduririba klambrit.

Anduririba plii on enamiku asjaolude jaoks piisavalt pikk; kui aga teie taotlus nõuab lisapikkust, on saadaval 61 cm (24") pikkune pikendus (vt Tarvikute ja tarvikute ostmise). Pikenduskaabli kasutamisel on vaja kaabel üle patsiendi kõrva tõmmata või kaabel patsiendi põsele teibida, et pikenduse raskus ei mõjutaks katsemõõtmisi.



Seadme juhtelemendid

RETeval seadmel on üles/alla/paremale/vasakule/valitud juhtkang ja sisse-välja lülitamise toitenupp.

Seadme väljalülitamine

Seadme saate igal ajal välja lülitada, vajutades toitenuppu ja hoides seda all vähemalt 1 sekund.

Ekraan läheb kohe tühjaks, kuid seadmel kulub täielikuks väljalülitamiseks veel mõni sekund.

Enne seadme uuesti sisselülitamist oodake mõni sekund pärast toiteindikaatori vilkumise lõpetamist.

Juhtnupp

Juhtkang pakub lihtsat ja intuitiivset kasutajaliidest. Kasutage pöialt, et juhtkang soovitud suunas lükata.

UP ja DOWN liigutage valiku esiletõstmist üles või alla.

Minge ühe ekraani võrra Vajutage **nuppu LEFT**, kui kursor asub ekraani vasakus tagasi. servas.

Ühe ekraani võrra edasi Vajutage **klahvi RIGHT**, kui kursor asub ekraani liikumine paremas servas.

Valige esiletõstetud üksus. Vajutage **nuppu VALI**.

Peamenüü

RETeval seadme peamenüüs on ülemine olekuriba, neli nuppu ja allosas praegu valitud protokoll kirjeldus. Olekuribal kuvatakse kellaaeg, kuupäev ja aku laetuse olek. Neli nuppu võimaldavad operaatoril alustada uut testi, vaadata varasemaid tulemusi, muuta süsteemi seadeid ja valida protokoll, mis käivitatakse uue testi alustamisel. Ekraani allosas kuvatakse praegu valitud protokoll.

Seaded

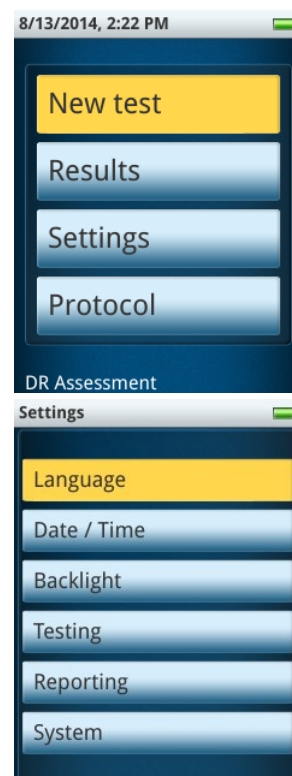
Seadistage seade **RETeval** oma praktikas kasutamiseks.

Step 1. Lülitage seade sisse.

Seade läbib lühikese sisemise testi ja initialsiseerimise.

Step 2. Valige Sätted.

Step 3. Reguleerige iga sätet vastavalt oma eelistusele.



Keel

Valige keel, mida soovite seadme kasutajaliidese ja PDF-aruannete jaoks kasutada.

Kui valite paremalt vasakule (st araabia keele), ja **VASAK suund**, vahetatakse selle juhendi kirjeldusest juhtkangi PAREM

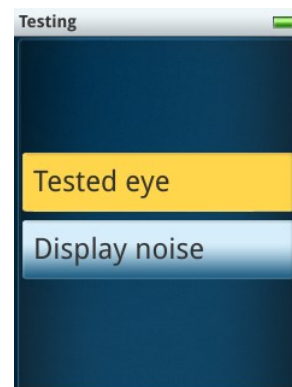
Kuupäev / kellaaeg

Juhtkangi abil saate valida praeguse kuupäeva iga elemendi. Kasutage lehekülgede vahel liikumiseks juhtkangi juhiseid PAREM ja VASAK. Seade kasutab kuupäeva ja kellaaega tulemuste märgistamiseks ja patsiendi vanuse arvutamiseks. Kuupäeva ja kellaaega saab värskendada ka testi alguses vötkoodi skannimisega, kasutades tasuta andmete vötkoodirakendust, mis töötab Windowsis (<https://bit.ly/retevalbarcodereader>) ja nutitelefonides (otsige RETevali oma telefoni rakenduste poest).



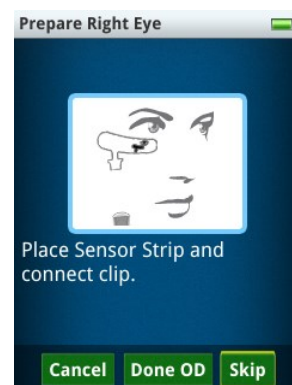
Taustvalgus

Operaatori ekraani LCD-taustvalgustust saab valguse ja pimedaga kohandatud testimiseks eraldi reguleerida. Seade lülitub katse ajal automaatselt nende kahe režiimi vahel, kui see on asjakohane. Heledamad seaded võivad olla nähtavamad, kuid vähendavad veidi patsientide arvu, keda saate testida enne, kui peate dokkimisjaamas laadima. Pimedaks kohandatud testimiseks vähendavad heledamad seaded aega, mida operaator vajab tumedaks kohanemiseks, et ekraani selgelt näha, kuid võivad mõjutada patsiendi varda tundlikkust. Valgusega kohandatud testimiseks saab operaatori ekraani seadistada kõrgele, keskmisele või madalale heledusele. Samuti on olemas valik "punane", mis paneb ekraani kasutama ainult punast tuld. Pimedaks kohandatud testimiseks on kolm heledustaset, mis kasutavad ainult punast valgust ja hämarat täisvärvi. Vaikeväärtused on valgusega kohandatud stsenaariumide puhul keskmine heledus ja tumedate kohandatud katsete puhul hämarpunane.



Katsetamine

Valige **Testitud silm**, et määratleda, milliseid silmi soovite testida. Näiteks võite olla kaasatud kliinilisse uuringusse, kus testitakse ainult paremat silma. Valides **parema silma**, testivad kõik protokollid ainult paremat silma. Valides **Mõlemad silmad**, vaikumisi, testib mõlemat silma. Kui valite **testi ajal**, saate valida pärast **nupu Uus test vajutamist**, et alustada testi käivitamist. Teise võimalusena saab ühenduselektroodi ekraanil kasutada nuppe **Valmis (OD)** ja **Valmis (OS)**, et jätta vahele kõik ülejäänud selle silma testid.



Vahetult pärast ühendatud elektroodi tundmist mõõdab seade elektrilist müra. Kui müra ületab teatud läve, kuvatakse hoiatusteade liigse elektroodimüra kohta (vt üksikasju jaotisest **Tõrkeotsing**). Kui müra on sellest tasemest madalam, siis mõõdetud väärtust vaikumisi ei kuvata. Valiku Kuvamüra all saate valida, kas elektroodimüra on alati nähtav.

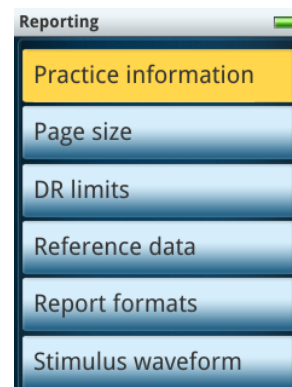
Aruandluse

Aruandlusmenüüs on palju erinevaid valikuid, mis mõjutavad tulemuste kuvamist nii seadmes kui ka aruannetes.

Praktika teave

Praktikateavet kasutatakse aruannete märgistamiseks. See sisaldab praktika nime ja kolme rida praktika aadressi jaoks. Soovi korral saate neid ridu kasutada muu teabe saamiseks. Tekst sisestatakse vilkuvale

vertikaalsele kursorile. Kustutamisklahvi kasutamine  vasakule liikumiseks. Praktika teave kuvatakse aruandes patsiendi andmete kohal, nagu on näidatud näidisaruanDES lehel 18. Selles näidisaruanDES on praktikateabena LKC Technologies ja selle aadress, mis on vaikimisi kõigi seadmete puhul. Vötkoodi sümboli vajutamine  võimaldab harjutusteavet skannida välisekraanilt, näiteks arvutimonitorilt. Skaneerimine on automaatne ja ei nõua juhtkangi vajutamist. Tasuta andmete vötkoodirakendus, mis töötab Windowsis (<https://bit.ly/retevalbarcode reader>) ja nutitelefonid (otsige RETevali oma telefoni rakenduste poest). Kui **RETeval** seadmel on probleeme vötkoodi skannimisega, veenduge, et eyecup oleks ekraanil või sellele väga lähedal ja ekraani heledus oleks maksimaalne.



Lehekülje suurus

seadmega loodud PDF-aruanDES **RETeval** saab vormindada kas A4-formaadis paberile või kirjasuurusele (8,5 x 11 tolli) paberile.

DR piirmäärad

Nagu on kirjeldatud DR hindamise jaotises lehel 20, saab selle katse puhul normaalseks klassifitseerimise piirkriteeriume siin muuta.

Viidatud andmed

Paljude anduririba elektroode kasutavate testide jaoks on seadmesse sisse ehitatud võrdlusjaotused ja võrdlusintervallid. Vaata lehte 54. See jaotis võimaldab teil võrdlusintervalli aruandluse välja lülitada, mis võib olla mugav näiteks siis, kui teate, et testitavad subjektid asuvad väljaspool andmebaasis testitud võrdluspopulatsiooni.

Aruande vormingud

Menüüs **Aruandevormingud** saate valida, kas soovite aruannete jaoks PDF-, JPEG- või PNG väljundvorminguid. Valida saab rohkem kui ühe suvandi vahel. PDF on eelistatud printimisvorming. JPEG võib olla mugavam tulemuste üleslaadimiseks teatud EMR-süsteemidesse.

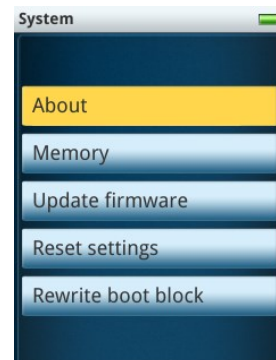
Stiimuli lainekujud

Heledus kui aja funktsioon võib olla joonestatud elektrilise reaktsiooni lainekujude põhjas. Vaikimisi on see lühikeste välgustiimulite jaoks välja lülitatud, kuid see on sisse lülitatud pikendatud kestusega stiimulite puhul, nagu pikk välg (sisse-välja), sinusoidsed ja kolmnurksed lainekujud. Valguse lainekuju näitamise eelis pika välgu stiimuli puhul oleks näiteks näidata, millal on oodata väljalülitatud reaktsiooni. Stiimuli lainekuju näitamine

värelustesti jaoks võib olla pedagoogiliselt kasulik, kuna stiimul ei ole ainult lähedal aeg = 0. Stiimuli lainekujud on näidatud nii seadmes kui ka aruannetes.

Süsteem

Seadme seerianumbri ja olemasolevate suvandite vaatamiseks valige **Süsteem** teave jaotises **Sätteid suvand**. Seadme RETeval baasmudel näitab ekraani päises "RETeval-DR". Sellistena näidatakse valikud "Flicker ERG", "RETeval **RETeval** – S" ja "complete". Sellel ekraanil kuvatakse ka püsivara versioon. Siin võib teatada ka tehtud testide arvu.



Mälu valimine võimaldab teil vaadata seadmesse salvestatud testide arvu maksimaalsest lubatud 50-st. Sellel lehel on teil võimalus kustutada kõik **testitulemused** või **kustutada kõik**, mis vormindab draivi ümber ja taastab seejärel tehase vaikefailid ümbervormindatud draivile.

Uuenda püsivara on kirjeldatud leheküljel 24.

Lähtesta sätteid võimaldab teil taastada kõik sätteid tehaseväärtuse vaiketingimusele, sh praktikateabe.

Algladimisblokk on seadme salvestusruumi esimene piirkond, mida algladimise ajal loetakse. Kui käivitusploki sektorid muutuvad halvaks, ei pruugi seade iga kord korralikult sisse lülituda, näiteks võib toiteindikaator LED vilkuda mitu korda, kui seade on dokkimisjaamas, enne kui see jääb püsivalt roheliseks. **Algladimisbloki ümberkirjutamine** võib selle probleemi lahendada; kasutage seda nuppu ainult LKC teenindusosakonna taotlusel.

Testi läbiviimine

Step 1. Eemaldage **RETevali** seade dokkimisjaamast.

Step 2. Kinnitage, et protokoll on see, mida soovitakse, vaadates ekraani allosas olevat protokollil pealkirja. Kui ei, siis valige muutmiseks seadme protokoll. Vaadake juhendi jaotist **Protokollil valimine** lehel 20.

Step 3. Valige **Uus test**.seadmes

Step 4. Sisestage patsiendi andmed vastavalt seadme juhistele (nimi või identifikaator ja sünniaeg). Vöötкодisümboli vajutamine  võimaldab patsiendi andmeid skannida väliselt ekraanilt, näiteks arvutimonitorilt. Skaneerimine on automaatne ja ei nõua juhtkangi vajutamist. Tasuta andmete vöötкодirakendus, mis töötab Windowsis (<https://bit.ly/retevalbarcode reader>) ja nutitelefonides (otsige RETevali oma telefoni rakenduste poest). Vöötкодirakendus ei kasuta Interneti ega salvesta patsienditeavet. Kui **RETevali** seadmel on vöötкодi skannimisel probleeme, veenduge, et eyecup oleks ekraanil või sellele väga lähedal ja ekraani heledus oleks maksimaalne.

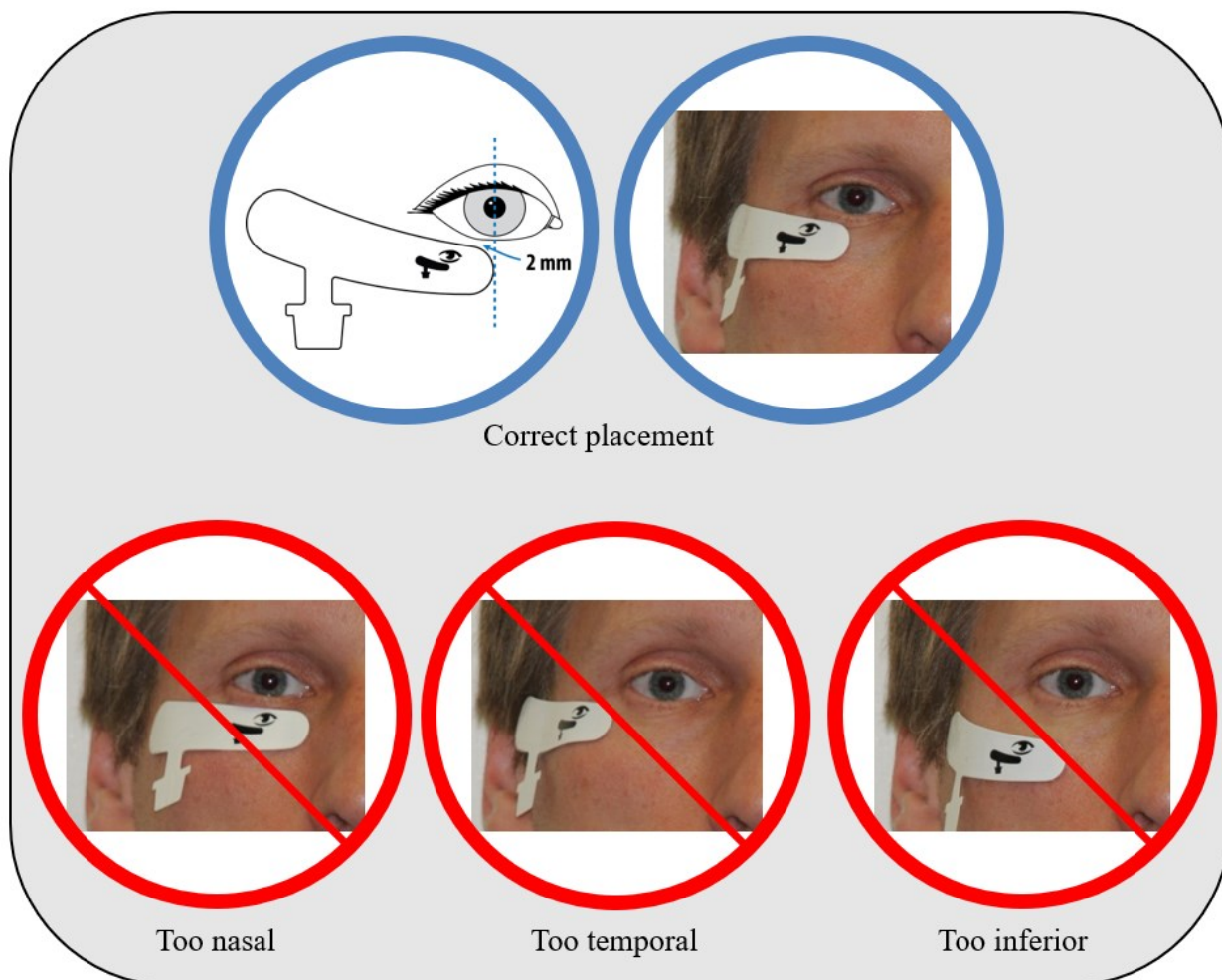
Step 5. Veenduge, et protokoll ja patsiendi andmed on õiged.

Step 6. Valige pakett Anduririba ja skannige paketi vöötкод, asetades seadme aasa Anduririba paketi vöötкодile või selle lähedale. Skaneerimine on automaatne ja ei nõua juhtkangi vajutamist. Kasutage iga testi jaoks uut anduriribade komplekti.

Step 7. Paluge patsiendil prillid eemaldada. Kontaktläätсед võib jätta paigale.

Step 8. Asetage patsiendile nii parem kui ka vasak anduririba. Õige paigutus on näidatud allpool. Teise võimalusena võib teil olla lihtsam paigutada just õige anduririba, testida seda silma, seejärel asetada vasak anduririba ja testida seda silma. Käsitsege anduribasid ühenduskaardi abil, kuna hüdrogeel on väga kleepuv.

Kui kasutate väikeseid anduribasid, tuleb mõlema silma lugemiseks kasutada mõlemat riba.



Anduririba väike külg tuleks asetada alumisele silmalaule, kusjuures anduririba ots asetatakse silma keskosa alla. Ühenduse vahekaardiga külg peaks asuma templi lähedal.

Joondage anduririba nii, et selle all ei oleks juukseid.

LKC Technologies soovib kasutada NuPrepi® (valmistatud Weaveri ja ettevõtte poolt ning müüdud LKC poes <https://store.lkc.com>), et valmistada patsiendi nahk ette elektrootodide kontaktpiirkonnas. NuPrepi kasutamisel saavutatakse sarvkesta kontaktelektrootodidega võrreldav elektrilise impedantsi tase ja parandatakse nakkuvust adhesiooniprobleemidega isikutel. Vaheldumisi võib kasutada seepi ja vett või alkoholiga niisutatud pühkepaberit, kuid see suurendab impedantsi. Kasutage alkoholipõhiseid tooteid ettevaatlikult, kuna alkoholiaurud võivad põhjustada silmade ärritust.

Kui nakkuvus on pärast NuPrepi kasutamist endiselt probleem, võib kasutada meditsiinilise kvaliteediga kleeplinti anduririba otstes.

Step 9. Testige paremat silma.

Paluge patsiendil katta oma vasak silm peopesaga. See parandab nende fikseerimist seadme punase tule külge ja avab ka silmalaud laiemalt, et muuta õpilane nähtavamaks. Väikesed lapsed võivad eelistada jätta mõlemad silmad lahti ja katmata.

Ühendage plii patsiendi parema silma all oleva anduriribaga sinise kangiga patsiendi nahast eemale.

Valige **Edasi**. Kui nuppu Järgmine pole, on elektriühendus patsiendiga halb või seade pole anduriribaga korralikult ühendatud: vaadake **Tõrkeotsing**. selle juhendi jaotist

Öelge patsiendile, et ta vaataks RETeval seadme punast fikseerimistuld ja avaks oma silma võimalikult laialt. Trolandi-põhistes

protokollides nõuab RETevali seade takistusteta vaadet patsiendi kogu õpilasele.

Vajutage seadet patsiendi vastu, asetades seadme nii, et patsiendi õpilane oleks suure rohelise ringi sees. **RETeval** seade tuleks asetada otse objektile, väike silmatopsi ja näo külgmise osa vahel on hea, kui selle pilu kaudu silma jõudva ümbritseva valguse hulk ei ole liiga suur.

Paluge patsiendil lõõgastuda ja proovida mitte vilkuda. Patsient ei tohi rääkida, naeratada ega grimeerida (see võib testi aega pikendada). Protokollide puhul, mis kasutavad mitut stiimulitingimust, soovitage patsiendil, et nad vilguksid, kui see on tume, et vähendada testi mõõtmisfaaside ajal esinevate elektriliste artefaktide hulka.

Valige **Start Test** pärast seda, kui seade on õpilase õigesti leidnud. Kui seade näitab ekslikult midagi muud kui õpilane, asetage seade ümber ja veenduge, et silmalaud oleksid piisavalt avatud, kuni õpilane on korralikult tuvastatud. Kui **Start Test** pole esile tõstetud, vaadake **Tõrkeotsing**. selle juhendi jaotist

Iga testi alguses kalibreerib **seade RETeval** automaatselt valguse intensiivsuse ja värvi, mille jooksul patsient näeb lühikesi punaseid, rohelisi ja siniseid vilkumisi. See protsess võtab aega umbes ühe sekundi. Kui uuesti kalibreerimine ei õnnestu, kuvatakse viga "Kalibreerida ei õnnestu" või "Liigne ümbritsev valgus". Vaadake **Tõrkeotsing**. selle juhendi jaotist

Oodake, kuni seade testi läbi viib. Testimise aeg sõltub teie valitud protokollist ja võib olla lühem kui 10 sekundit või kuni paar minutit.

Kui seade on näidanud, et testimine on lõppenud, ühendage plii anduriribast lahti.

Step 10. Korra 9. sammu vasaku silma jaoks.



Step 11. Tulemuste kokkuvõtte kuvatakse lehel kuvatud kujul 16. Tulemuste kuvamise ajal salvestab seade need. **Tulemused** ja **Peamenüü** Nupud ilmuvad koos teatega eduka salvestamise kohta salvestamise lõpetamisel, mis võib võtta mitu sekundit. Valides **Tulemused**, saate kohe vaadata patsiendi tulemusi ja teha täiendavaid teste, ilma et peaksite patsiendi või elektroodi teavet uuesti sisestama.

Step 12. Eemaldage anduriribad patsiendi näolt, alustades otsast silma all. Teise võimalusena paluge patsiendil anduriribad eemaldada. Kõrvaldage anduriribad vastavalt kohalikele juhistele.

Puhastage seadme ja anduririba plii silmaklapp ja muud patsiendiga kokkupuutuvad osad.

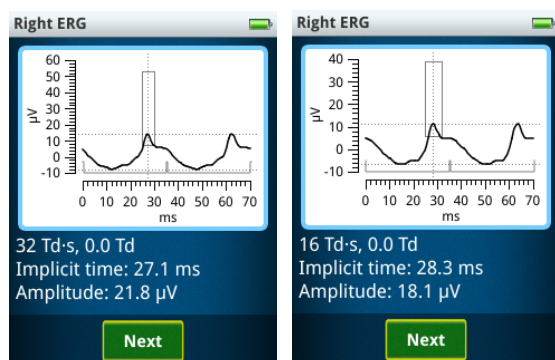
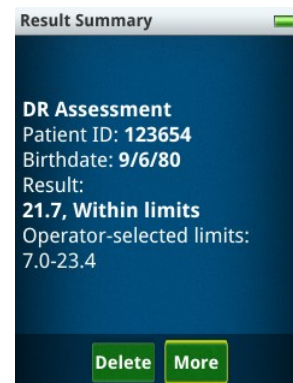
Tulemuste vaatamine

Tulemused seadmes

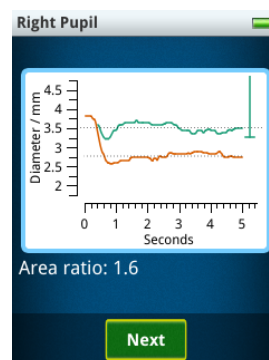
DR-hindamisprotokoll ühendab kaudse aja, amplituudi, vanuse ja õpilase vastuse, et luua ühtne tulemus, mis kuvatakse kohe pärast testi lõppu.

Nägemisohtliku diabeetilise retinopaatiaga diabeetikutel on tavaliselt suuremad tulemused. Lisateabe saamiseks vaadake DR-i hindamisprotokolli kirjeldust lehel 20.

DR-i hindamise tulemuste üksikasju saab näha, valides **Tulemused**. Kui valite peamenüüst Tulemused, kerige loendis üles ja alla ning valige soovitud testitulemus. Tulemused säilitatakse kronoloogilises järjekorras; kõige viimase tulemusega kõigepealt. Pärast sama kokkuvõttelehe kuvamist on näha elektrilised ja õpilaste vastused. Allolevad joonised näitavad parema silma tulemusi; Vasaku silma tulemused on sarnaselt näidatud.



Näidatud on kaks elektrilise reaktsiooni perioodi, mõõdetuna anduriribalt 32 Td-s (vasakul) ja 16 Td-s (paremal) valge väreleva stiimulini. Nagu on näidatud proovitüki põhjas, tekkisid võrkkesta stimuleerivad valgusvilkumised ajal = 0 ms ja peaaegu aegadel = 35, 70 ms. Punktiirjooned näitavad tipust tipuni amplituudi ja kaudse aja (aeg tipuni) mõõtepunkte. Ristkülik ümbritseb võrdlusandmete keskmist 95% piikidest.



Pupilli suurus aja funktsioonina on näidatud 4 ja 32 Td-s valge väreleva stiimuli puhul. Stiimulid algavad ajal = 0. Punktiirjooned näitavad kahe stiimuli ekstraheeritud pupillide läbimõõtu. Pupillipiirkondade suhe on näidatud proovitüki all ja see on 95% (kahe sabaga) võrdlusintervall on näidatud graafiku parema serva lähedal asuva hämara stiimuli skaalal.

Tulemused arvutis

Tulemusi saab arvutisse üle kanda PDF-vormingus (ja muudes) vormingutes.

Step 1. Asetage seade **RETeval** dokkimisjaama.

Step 2. Ühendage USB-kaabel dokkimisjaama ja arvutiga.

Step 3. Seade kuvatakse arvutis nagu pöidladraiv või väline USB-draiv.

Nüüd saate tulemusi vaadata või neid arvutisse kopeerida nii, nagu failid oleksid arvuti mis tahes kataloogis. Kui **RETevali** seade ei loo teie arvutis USB-draivina ühendust, vaadake allolevat jaotist **Tõrkeotsing**. Patsiendi tulemused asuvad seadme kataloogis Aruanded. Iga PDF-aruande kohta on kaustast Andmed kaks vastavat andmefaili. Nendel andmefailidel on sama failinimi, millel on erinev laiend (.rff ja .rffx, mitte .pdf). .rffx-fail on XML-vormingus, mida saab kasutada testist numbrilise teabe programmiliseks ekstrahimiseks. .rff-fail on binaarfail, mis sisaldab kõiki katseprotseduuri käigus kogutud toorandmeid. Andmeid saab eksportida .rff-failide kogumist, kasutades programmi RFFExtractor, mida müüakse LKC veebipoes (<https://store.lkc.com>). .rff andmefailide hoidmine on soovitatav ka juhul, kui vajate LKC tehnilist tuge.

Tulemuste failide nimetamise konventsioon on patientID_birthdate_testdate.pdf, kus sünnikuupäev on yymmdd (2-kohaline aasta, kuu, päev) ja testi kuupäev ("testdate") on yymmddhhmmss (2-kohaline aasta, kuu, päev, tund, minut, sekund). Selle failide nimetamise konventsiooniga sorteeritakse varasemad patsienditulemused nende praeguste tulemuste kõrval. Kõik tühikud patsiendi ID-s eemaldatakse failinimest.

PDF-is kuvatakse:

- Harjutusteave, nagu on täpsustatud **Seaded** (Vaata lk 10 praktikainfo muutmiseks.)
- Patsiendi andmed, mis sisestati testi ajal
- Katse kuupäev ja kellaaeg
- Kasutatud stiimuli kirjeldus. Heledus teatatakse sõltuvalt protokollist fotoopühikutes kas Trolandsis või kandelis/m². Värvist teatatakse mitmel viisil. Kui värvus on valge (CIE 1931 kromaatilisus 0,33,0,33), kasutatakse punast, rohelist või sinist etiketti. Teised värvid on esitatud kromaatilisusena CIE 1931 värviruumis (x, y) või punase, rohelse ja sinise LED-i heleduse järgi eraldi.
- Patsiendi tulemused

Saate neid PDF-faile printida, faksida või meiliga saata täpselt samamoodi nagu mis tahes arvutis olevaid faile.

PDF-is kuvatakse anduriribade salvestatud elektrilise reaktsiooni kolm perioodi. Elektrilises vastuses tekkisid võrkkesta stimuleerivad valgusvilkumised ajal = 0 ms, 35 ms ja 70 ms.

Allpool on näidatud DR-hindamisprotokolli PDF-aruande näidis.

LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879 USA

Patient Information

Patient ID: 123654

Birthdate: February 29, 1968

Test started: February 2, 2021, 2:22 PM

Report generated: February 2, 2021, 2:26 PM

Device and Test Information

RETeval™

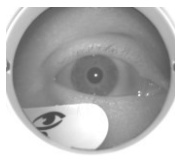
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R000555

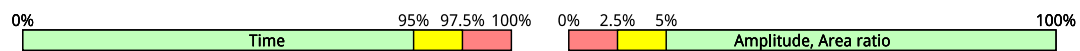
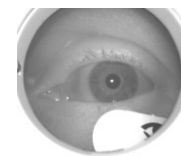
Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

Test protocol: DR Assessment

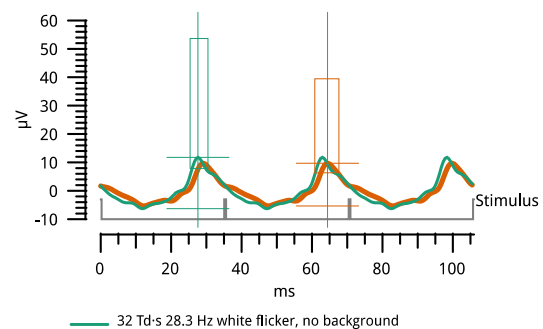
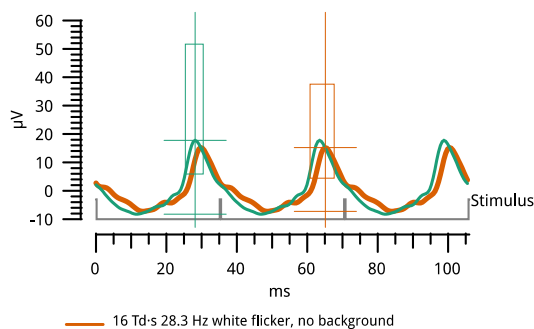
Electrodes: Sensor Strips



DR Score	15.1
Operator-selected limits (7.0 ↔ 23.4)	Within limits
95% Reference interval (8.8 ↔ 21.6)	13%

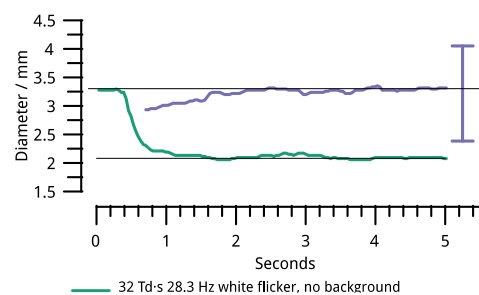
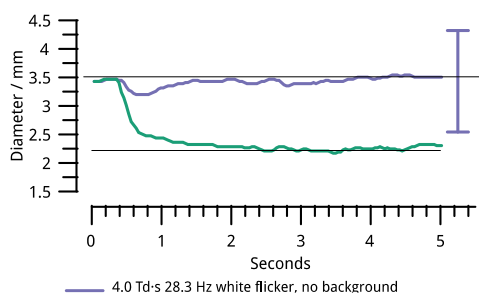
**Right Eye****Left Eye****ERG**

ms				μV		ms				μV	
16 Td·s	29.8 (74%)	25.5 ↔ 32.3	22.5 (52%)	11.7 ↔ 44.8	16 Td·s	29.1 (59%)	25.5 ↔ 32.3	15.0 (14%)	11.7 ↔ 44.8		
32 Td·s	28.2 (68%)	25.4 ↔ 30.5	26.0 (50%)	14.2 ↔ 59.9	32 Td·s	27.6 (53%)	25.4 ↔ 30.5	18.1 (12%)	14.2 ↔ 59.9		

**Pupil**

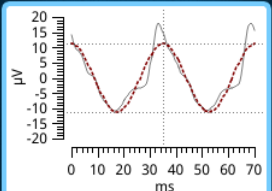
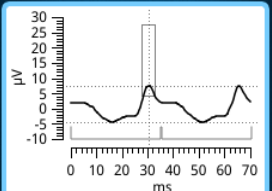
Area ratio: 2.5 (91%) 1.3 ↔ 3.8

Area ratio: 2.5 (92%) 1.3 ↔ 3.8



Refleksi testimine

Samale patsiendile saab teha täiendavaid teste, ilma et peaksite patsiendi ja elektroodi teavet uuesti sisestama. Sama patsiendiga mitme testi tegemiseks toimige järgmiselt.

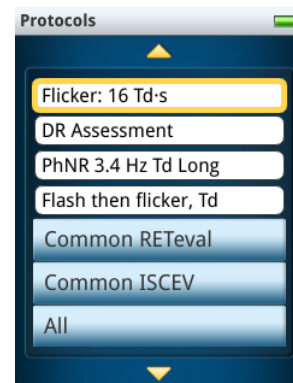
Result Summary Flicker: 8 Td-s Patient ID: 73219872 Birthdate: 2/29/72 8.0 Td-s, 0.0 Td Right eye: 35.1 ms Left eye: 34.9 ms Results saved to device. Main Menu Results	Right Eye Details 1/4  8.0 Td-s, 0.0 Td Implicit time: 35.1 ms 28 Hz amplitude: 22.4 μV Next	Left Eye Details 4/4  8.0 Td-s, 0.0 Td Implicit time: 30.5 ms Amplitude: 11.8 μV Retest Main Menu	Confirm Flicker: 8 Td-s Patient ID: 73219872 Birthdate: 2/29/72 Select Next to continue. Change Protocol Next
Samm 1: Testi lõpus vajutage "Tulemused".	2. samm: vaadake üle eelmise testi tulemused.	Samm 3: Tulemuste viimasel lehel valige "Retest".	Samm 4: Enne jätkamist valige valikuliselt "Muuda protokoll".

Seda refleksi testimise protsessi saab korrata lõputult. Kõik refleksitestimisega teostatud PDF-aruanded koondatakse üheks mitmeleheküljeliseks aruandeks. Toorandmete (rff) faile ei kombineerita.

Protokolli valimine

RETeval seade võimaldab teil protokollivalija kaudu muuta stiimulitingimusi (nn protokolle), et need vastaksid kõige paremini teie vajadustele. Flicker ERG valik lisab rohkem kui 10 protokollide erinevate värelusstiimulitega. **RETevali** täielik valik lisab ühe välklambi stiimulite protokollid.

Protokolli valimise ekraanil on neli viimati kasutatud protokollide ja kausta seadmega tavaliselt kasutatavate protokollide jaoks, ISCEV-i soovitatud protokollid, kohandatud protokollid (kui teil neid on) ja kõik protokollid.



DR hindamine

DR hindamisprotokoll on loodud selleks, et aidata avastada nägemisele ohtlikku diabeetilist retinopaatiat (DR), mis on määratletud kui raske mitteproliferatiivne DR (ETDRS tase 53), proliferatiivne DR (ETDRS tase 61+) või kliiniliselt oluline kollatähni turse (CSME). See nägemisohtliku DR (VTDR) määratlus on sama, mida kasutati NHANES 2005-2008 epidemioloogilises uuringus (Zhang jt 2010) sponsorid Ameerika Ühendriikide riiklik tervisestatistika keskus (NCHS) ja Haiguste tõrje ja ennetamise keskused (2011).

DR hindamisprotokoll töötati välja, kasutades 467 diabeediga inimese mõõtmisi vanuses 23–88 aastat (Maa et al. 2016). Kuldstandard, 7-väline, värviline, stereo, ETDRS-iga ühilduv fundus-fotograafia koos mitteametliku hinnanguga (topeltlugemine koos hinnanguga), liigitas iga teema raskusrühma (Tabel 1) subjekti halvima silma põhjal. Uuringus oli planeeritud madala levimusega retinopaatia taseme ülediskreetimine ja uuringus osaleja hulgas oli 106 diabeetikut, kellel oli VTDR vähemalt ühes silmas. Keskmine testimisaeg

RETeval seade kliinilise uuringu ajal oli mõlema silma testimiseks 2,3 minutit.

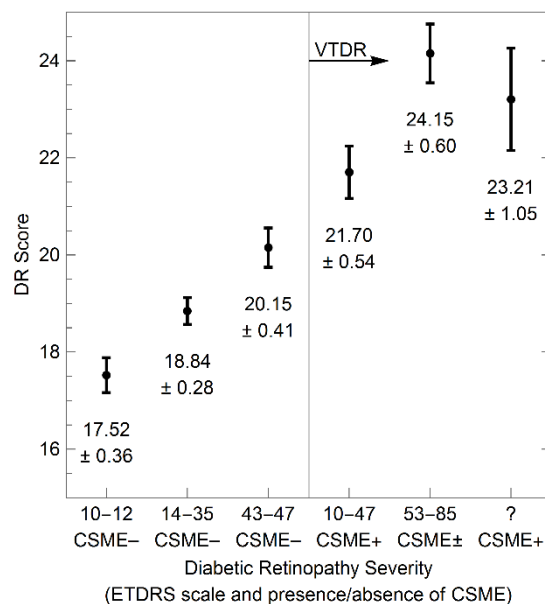
Tabel 1: Raskusastme rühma määratlused.

Rahvusvaheline kliiniline klassifikatsioon (Wilkinson et al. 2003)	ETDRSi tase	CSME
NPDR puudub	10 - 12	-
Kerge NPDR	14 - 35	-
Mõõdukas NPDR	43 - 47	-
CSME, millel on puudub, kerge või mõõdukas NPDR	10 - 47	+
Raske NPDR või proliferatiivne DR	53 - 85	+ / -
Liigitamatu ETDRS-i tase	?	+

DR hindamisprotokolli alusel saadud skoor korreleerub diabeetilise retinopaatia ja kliiniliselt olulise kollatähni turse esinemise ja raskusastmega, nagu on näidatud Joonis 1 (Maa et al. 2016).

Joonis 1. RETevali mõõtmiste sõltuvus diabeetilise retinopaatia raskusastmest. Graafikutel on näidatud iga tabelis 1 loetletud raskusastmerühma keskmine ja standardviga.

DR-i hindamisprotokoll kasutab kahte või kolme komplekti 4, 16 ja 32 Td-s vilkuvaid valgeid stiimuleid (28,3 Hz) ilma taustavalguseta. Komplektide arvu määravad seadme sisemised täpsusmõõdikud. Trolandi üksus (Td) kirjeldab võrkkesta valgustust, mis on õpilasesse siseneva heleduse hulk. **RETeval** seade mõõdab õpilase suurust reaajas ja reguleerib pidevalt välgu heledust, et tuua silma soovitud kogus valgust, olenemata õpilase suurusest. Valgusstiimulid on valge valgus (1931 CIE x, y 0,33, 0,33).



Patsiendi tulemus on kombinatsioon järgmistest:

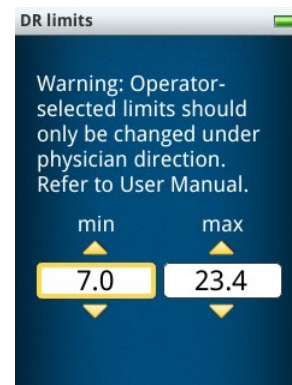
- Patsiendi vanus
- Elektrilise reaktsiooni ajastus 32 Td-s stiimulile
- Elektrilise reaktsiooni amplituud 16 Td-s stiimulile
- Õpilase piirkonna suhe 4 Td-s stiimuli ja 32 Td-s stiimuli vahel

Täpsete tulemuste tagamiseks sisestage õige sünnikuupäev.

Diabeediga inimestel, kellel on raske retinopaatia, on tavaliselt õpilasi, mis muudavad suurust vähem kui tervete inimeste õpilased. Kui patsient kasutab ravimeid või tal on muid seisundeid, mis kahjustavad õpilase ravivastust, tuleb eriti hoolikalt tõlgendada **RETeval** seadme tulemused, kuna need isikud liigitatakse tõenäolisemalt ekslikult nägemist ohustavaks DR-ks. Lisaks veenduge, et kontralateraalne silm oleks kaetud patsiendi käega, nagu on näidatud lehel 13 et vältida kontralateraalse silma kontrollimatu valgusstimulatsiooni mõjutamist mõõdetavale õpilasele. Ärge kasutage DR hindamisprotokolli patsientidel, kelle silmad on farmakoloogiliselt laienenud.

DR-i hindamisprotokolli koostatud aruanne sisaldab võrdlusintervalle iga üksiku mõõtmise kohta ja DR-skoori, mis on saadud meie tavanägemisega isikute uuringutest. Vaata **Võrdlusintervallid** käsiraamatu osa (alates leheküljest 54) lisateabe saamiseks. Need võrdlusintervallid võimaldavad teil võrrelda tulemusi subjektide kohordiga, kellel ei ole diabeeti ega diabeetilist retinopaatiat, ning samuti hõlpsamini tuvastada, millised testi aspektid on rohkem murettekitavad.

Lisaks võrdlusintervallide näitamisele kuvab DR hindamisprotokoll clinical otsustuspiirid, nagu teie poolt määratud. Erinevalt võrdlusintervallidest, mis hõlmavad 95% tavanägelikest isikutest, olenemata sellest, kuidas see võib klassifitseerida kedagi VTDR-iga, arvestavad kliinilised otsustuspiirid haigeid ja normaalseid isikuid, et optimeerida nii testi tundlikkust kui ka testi spetsiifilisust. DR-hindamisprotokolli esmakordsel käivitamisel on teil võimalus määrata otsustuspiirid, mis on aruandes märgistatud kui "operaatori valitud piirid". Sellele ekraanile pääseb igal ajal, valides **Sätted**, seejärel **Aruandlus** ja seejärel **DR Limits**.



Nagu näha Joonis 1 eespool on DR-skooride suurendamine korrelatsioonis haiguse raskusastme suurenemisega. Seetõttu on madalam kliiniline otsustuspiir kasulik ainult ootamatult madalate tulemuste saamiseks, mis tõenäoliselt viitavad pigem testiga seotud probleemile kui probleemile uuringus osalejaga. Alampiir 7 on väiksem kui väiksem mõõtmine võrdlusandmetes ja DR-uuringutes (skoor = 9,5, n = 595).

Ülempiiri jaoks on välja pakutud mitu väärtust. Kolm ristlõikeuuringut pakkusid igaüks välja punkti, mis maksimeeris tundlikkuse ja spetsiifilisuse summat (nende ROC-kõverate ülemine vasakpoolne punkt). Pikisuunalises uuringus maksimeeriti tulevase silma sekkumise positiivse ja negatiivse tulemuse suhteline risk.

Õppima	Kuldstandard	Kliiniliste otsuste ülempiir (suurim normaalseks peetav väärtus)
Maa jt (2016)	7-väljalised stereo-ETDRS-fotod laienenud silmadel, ristlõikeuuring	19.9
Degirmenci jt (2018)	Pilu-lambi biomikroskoopia ja laienenud silmapõhja uuring kaudse oftalmoskoopia abil, ristlõikeline uuring	21.9
(2019)	Pilulambi biomikroskoopia, 7-väljalised stereo-ETDRS-fotod laienenud silmadel ja OCT, ristlõikeuuring	23.0
Brigell jt (2020)	Kirurgilised sekkumised (laser, süstid või vitrektoomia) järgneva 3 aasta jooksul, pikisuunaline uuring	23.4

Erinevus kavandatud kliiniliste otsuste ülemistes piirides võib olla tingitud erinevatest kullastandarditest. Sellega seoses on pikisuunaliste uuringute eeliseks, sest diagnoosid saavad aja jooksul üldiselt selgemaks. Lisaks võivad läbilõikeuuringud võrrelda ühte meetodit ka teise meetodiga, mis ennustab tulemust, selle asemel, et tegelikult tulemust omada (mida saab teha pikisuunalistes uuringutes). Näiteks kõrge riskiga PDR-iga patsientidel on 5 aasta jooksul ainult 15.8% tõenäosus tõsiseks nägemise kaotuseks või vitrektoomiaks. (Davis et al. 1998).

Muud protokollid

RETeval seadmel on veel kaks protokollid, mis on "taskulambi" protokollid, kus seade loob kas 30 cd/m² või 300 cd/m² valget valgust.

Täiendavad tegevused

Vanade tulemuste eemaldamine seadmest

RETeval seade suudab salvestada kuni 50 testitulemust. Peate eemaldama vanad tulemused, et teha ruumi uutele testidele. Tulemuste eemaldamiseks on kolm võimalust.

HOIATUS: seadmest kustutatud tulemusi ei saa taastada. Salvestage tulemused, mida soovite arvutis hoida, enne kui need **RETevali** seadmest kustutate.

Valitud tulemuste eemaldamine seadmest

Üksikute tulemuste eemaldamiseks seadmest toimige järgmiselt.

- Step 1. Veenduge, et kõik tulemused, mida soovite säilitada, oleksid arvutisse kopeeritud.
- Step 2. Lülitage seade **RETeval** sisse.
- Step 3. Valige **Tulemid**.
- Step 4. Valige soovitud kustutatav tulemus.
- Step 5. Valige **Kustuta**.
- Step 6. Valige **Jah**.

Kõigi tulemuste eemaldamine seadmest

Kõigi salvestatud tulemuste seadmest eemaldamiseks toimige järgmiselt.

- Step 1. Veenduge, et kõik tulemused, mida soovite säilitada, oleksid arvutisse kopeeritud.
- Step 2. Lülitage seade **RETeval** sisse.
- Step 3. Valige **Sätted** ja seejärel **Mälu**.
- Step 4. Valige Kustuta **kõik testitulemused**.
- Step 5. Valige **Jah**.

Kui valisite 4. sammu ajal **Kustuta kõik**, kustutatakse andmete salvestamise ala (sealhulgas patsiendi tulemused ja kohandatud protokollid) ja lähtestatakse tehase seisundisse.

Tulemuste eemaldamine arvuti abil

Tulemuste eemaldamiseks seadmest arvuti abil toimige järgmiselt.

- Step 1. Asetage seade **RETeval** dokkimisjaama.
- Step 2. Ühendage USB-kaabel.
- Step 3. Oodake, kuni seade kuvatakse arvutis välise draivina.
- Step 4. Liikuge seadme aruannete kataloogi.
- Step 5. Veenduge, et kõik tulemused, mida soovite säilitada, oleksid arvutisse üles laaditud. Kopeerige failid täpselt nii, nagu kopeeriksite mis tahes faili pöidlakettalt või muust välisest seadmest arvutisse. Soovi korral kopeerige andmekauast ka vastav toorandmefail (.rff) ja XML-fail (.rffx), et arhiveerida tulemused masinloetavas vormingus programmiliseks analüüsiks.

Step 6. Kustutage tulemused aruannete kataloogist, et need seadmest eemaldada. Kui salvestate tulemusi mitmes vormingus (nt PDF ja JPEG), tuleb kõik vormingud kustutada, et tulemus seadmest eemaldada ja tulevastele testidele ruumi teha. Toorandmefailid (.rff) ja XML-failid (.rffx) pole vaja kustutada. Seade eemaldab need failid vastavalt vajadusele automaatselt.

Püsivara värskendamine

Perioodiliselt avaldab LKC seadme püsivara värskenduse. Püsivara värskendusi pakutakse esimesel aastal tasuta, pärast seda võib jätkuva toe ja püsivara värskenduste jaoks nõuda iga-aastast tugitasu.

Seadme püsivara värskendamiseks toimige järgmiselt.

Step 1. Laadige püsivara värskendusfail arvutisse alla. (Värskenduse leidmiseks ja allalaadimiseks järgige püsivara värskendamise teatistes olevaid juhiseid.)

Step 2. Ühendage USB-kaabel arvutiga.

Step 3. Asetage seade dokkimisjaama.

Step 4. Oodake, kuni seade kuvatakse arvutis välise draivina.

Step 5. Kopeerige püsivara värskendusfail arvuti kataloogist seadme püsivara kataloogi.

Step 6. Eemaldage arvutist väline draiv, mis tähistab seadet.

Step 7. Eemaldage seade dokkimisjaamast.

Step 8. Valige **Seaded, seejärel Süsteem,** seejärel **Muuda seadeid** ja seejärel **Värskenda püsivara.**

Step 9. Valige soovitud püsivara värskendus.

Step 10. Valige **Edasi.**

Step 11. Oodake, kuni püsivara värskendatakse.

Step 12. Pärast püsivara värskenduse lõppu taaskäivitub seade automaatselt.

Kui **RETeval** püsivara värskendamise ajal ebaõnnestub, kontrollige, kas püsivara värskendusfail laaditi alla ja kopeeriti seadmesse õigesti, korrates samme 5 kuni 12.

Elektroonilise tervisekaardi (EMR) tugi

RETeval seade toetab EMR-i integreerimist, kasutades failide edastamist hostarvuti ja RETeval seadme EMR-kausta vahel. Patsiendi ID ja sünnikuupäeva saab seadmesse elektrooniliselt üle kanda ning need tuleb seadmes kinnitada vaid enne testi alustamist. Testi lõppedes võimaldab **RETevali** seadme arvutiga tagasi dokkimine tulemusi elektrooniliselt seadmest välja ja EMR-i tõmmata. Võtke ühendust LKC-ga, et saada lisateavet praegu toetatud EMR-süsteemide ja teie EMR-iga integreerimise võimaluste kohta.

RETevali väreluse valik

Seade **RETeval** mõõdab värelust kiiresti ja täpselt, vilgutades valgust patsiendi silma ning mõõtes võrkkesta elektrilise reaktsiooni ajalist viivitust (kaudset aega) ja amplituudi, mis tuvastati silma all oleval nahal. Seadme patenteeritud tehnoloogia võimaldab mõõtmisi ilma silmatilkade laiendamiseta, kasutades reaajas pupillide suuruse kompenseerimist, ja kasutab naha elektroode (anduriribad). Kogu testimisprotsess ühele patsiendile peaks kestma vähem kui 5 minutit.

Värelus on korrelatsioonis mitmete võrkkesta haigustega, sealhulgas pigmentoosi retiniidiga (Berson 1993), tõhustatud S-koonuse sündroom (Audo jt 2008), CRVO (Miyata jt 2018), diabeetiline retinopaatia (Fukuo et al. 2016, Zeng et al. 2019). Virvenduse kaudset aega on kasutatud ka enneaegsete imikute enneaegse retinopaatia (ROP) testimisel (Kennedy jt 1997) ja võrkkesta toksilisuse kindlakstegemisel krambivastasest ravimist vigabatrini (Miller jt 1999, Johnson et al. 2000, FDA nõuandekomitee 2009, Ji et al. 2019). Värelustestid on olnud edukad nüstagmiga pediaatriliste patsientide eristamisel primaarse võrkkesta häirega ja ilma selleta (Grace et al. 2017).

Protokollivalija kaudu saab testiprotokolli valida enam kui 10 värelusvõimaluse hulgast, sealhulgas üks, mis on spetsiaalselt loodud varem kirjeldatud nägemisohtliku diabeetilise retinopaatia jaoks.

Väreluse protokollid

RETeval seade toetab väreluse ERG testimist. Iga stiimuliperioodi alguses on ette nähtud lühikesed valgussähvatused. Näiteks kasutavad sisseehitatud protokollid stiimulisagedust umbes 28,3 Hz. Taustvalgustus, kui see on olemas, kasutab PWM-sagedust 1 kHz lähedal, mis on tunduvalt kõrgem inimese kriitilisest termotuumasünteesi sagedusest ja seetõttu tajutakse seda püsiva valgustusena.

Sisseehitatud värelusprotokollid salvestavad tavaliselt 5–15 sekundit andmeid iga stiimulitingimuse kohta, mis peatub pärast sisemise täpsusmõõdiku saavutamist. Mõnel protokollil on mitu stiimulitingimust, mis esitatakse järjestikku lühikese (< 1 s) tumeda pausiga tingimuste vahel. Ekraanil olev loendur näitab nende mitme stiimuli protokollide edusamme.

Paljudel protokollidel on pidev võrkkesta valgustus, mida kirjeldab Trolandi üksus (Td). Need protokollid on kasutajaliideses ja PDF-aruannetes tähistatud tähega "Td". Nendes protokollides on **RETeval** seade mõõdab õpilase suurust reaajas ja reguleerib pidevalt valguse heledust, et anda soovitud kogus valgust sisse silma sõltumata õpilase suurusest vastavalt järgmisele valemile: Troland = (pupilli pindala mm²)(heledus cd/m²). Seega ei pea õpilasi järjepidevate tulemuste saavutamiseks laiendama. Isegi müdriatika kasutamisel laienevad inimesed erineva läbimõõduga ja tulemusi saab Trolandil põhinevate stiimulite abil järjepidevamaks muuta. Kuigi Trolandi-põhised testid muudavad tulemused õpilaste suurusest vähem sõltuvaks, takistavad sekundaarsed tegurid, nagu Stiles-Crawfordi efekt ja/või muutused võrkkesta valguse jaotuses, Trolandi-põhiste testide täielikku sõltumatust õpilase suurusest (Kato jt 2015, Davis, Kraszewska ja Manning 2017, Sugawara et al. 2020).

Pakutakse stiimuleid, mille välklambi võrkkesta valgusenergia on 4, 8, 16 ja 32 Td-s valget valgust (1931 CIE x, y 0,33, 0,33) ilma taustvalgustusega.

On juhtumeid, kus õpilase suurust kompenseeriv stiimul võib olla ebamugav. Need protokollid on kasutajaliideses ja PDF-aruannetes tähistatud "cd"-ga. Näiteks ei saa patsient hoida oma silmalauge piisavalt avatud, et seade saaks õpilast mõõta, on soov stimuleerida silma suletud silmalau kaudu või on soov sobitada eelmise väljaande stiimuliga. Mis tahes võrkkesta funktsiooni olemasolu otsimisel võib piisata heledast konstantsest heleduse stiimulist. Stiimuleid, mis ei sõltu pupilli suurusest, kirjeldatakse heleduse (ühikud cd/m²) või heleduse valgusenergia (ühikud cd·s/m²) järgi. Stiimulid, mille valgus heledusenergiad on 3 ja 30 cd·s/m² valget valgust (1931 CIE x, y 0,33, 0,33) ilma taustvalgustusega, on ette nähtud. Lisaks pakutakse 3 cd·s/m² valget välklampi 30 cd/m² valge taustaga ja selle Trolandi ekvivalenti (85 Td·s 850 Td taustaga), mis vastab ISCEV ERG standardis kirjeldatud väreelse stiimulile (Robson et al. 2022).

Värelostestide signaalitöötlus kasutab Fourier' põhise lähenemist ja seda kirjeldatakse Davis, Kraszewska ja Manning (2017).

ERG signaali amplituud on nahaga kokkupuutuvate elektroodide, näiteks anduriribade puhul madalam kui sarvkesta kontaktelektroodide puhul. Nahal aktiivse elektroodiga salvestatud ERG-de puhul kasutatakse signaali keskmistamist. Nahaelektroodid ei pruugi sobida nõrgestatud patoloogiliste elektroretinogrammide hindamiseks. Elektroretinogramme salvestavatel kasutajatel on soovitatav järgida valitud elektroodi tehnilisi nõudeid, et saavutada hea kontakt, ühtlane elektroodide positsioneerimine ja vastuvõetav elektroodide impedants.

Kohandatud protokollid

Kui soovite käivitada protokoll, mis pole sisseehitatud, toetab **seade RETeval** suvandite arvu laiendamist kohandatud protokollide kaudu. Lisateabe saamiseks võtke ühendust LKC-ga (e-post: support@lkc.com), kui soovite kohandatud protokoll. Näitlikud kohandatud protokollid hõlmavad korduvaid mõõtmisi, mitme stiimuli esitusjärjestuse seadme randomiseerimist, valgus intensiivsuse, sageduse, värvi ja / või kestuse muutusi ning pikendatud kestusega stiimuleid, nagu sisse-väljalülitamine, kaldtee ja sinusoidsed stiimulid.

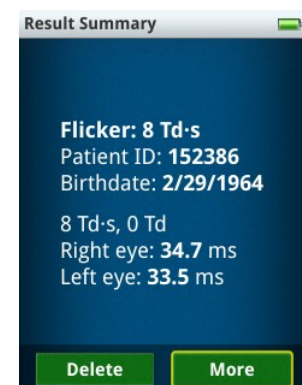
Kohandatud protokolle saab paigutada seadme kausta Protokollid. Sisseehitatud protokolle saab seadmes vaadata kaustas EMR/sisseehitatud protokollid, mis võib olla lähtepunktiks oma kohandatud protokollide loomisel. Protokollid on kirjutatud täisfunktsionaalses Lua programmeerimiskeeles.

Väreelse testi tulemused

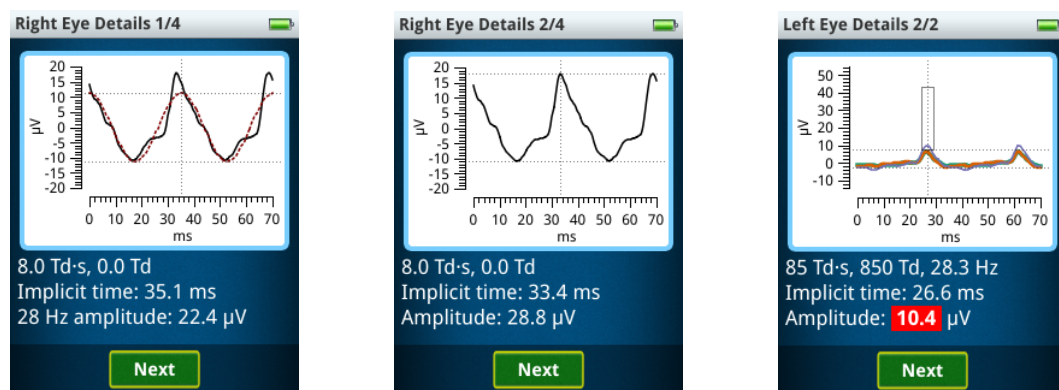
Tulemused kuvatakse **RETeval** seadmel, kui test on edukalt lõpule viidud. Kaudsed ajad muutuvad valgus intensiivsusega oluliselt. Kliinilise tõlgendamise kirjandusele viidates on oluline, et teie testid tehtaks sama valgus intensiivsuse ja taustvalguse tasemel. ISCEV standard sätestab, et iga labor peaks kehtestama või kinnitama tüüpilised kontrollväärtused oma seadmetele, salvestusprotokollidele ja patsientide populatsioonidele.

Pärast testi esitatakse tulemuste kokkuvõtte, nagu ülaloleval pildil.

Ajaloolisi tulemusi saab näha peamenüüst **Tulemused** Võimalus. Kerige loendis üles ja alla ning valige soovitud testitulemus. Tulemused säilitatakse kronoloogilises järjekorras; kõige



viimase tulemusega kõigepealt. Kuvatakse ülaltoodud kokkuvõte, samuti anduriribade poolt iga sammu jaoks salvestatud stiimulid, elektrilised amplituudid ja lainekujud. Elektrilises lainekujus on näidatud kaks perioodi. Võrkkesta stimuleerivad valgussähvatused tekkisid ajal = 0 ms ja lähiajal = 35 ms. Amplituudid ja ajastuse mõõtmised ning nii vastuse põhialused (st kõige paremini sobiv sinusoid) kui ka kogu lainekuju, sest teaduskirjandus toetab mõlemat meetodit. On teatatud, et põhialuste kasutamine on isheemiaga patsientide ravimisel täpsem (Severns, Johnson ja Merritt 1991) ja vastupidavamad valgustingimustele, mida patsient enne testi koges (McAnany ja Nolan 2014), kasutades kogu lainekuju, mis vastab ISCEV standardile (Robson jt 2022, McCulloch et al. 2015) ja on mõnel juhul diagnostiliselt kasulik (Maa et al. 2016). Must kõver tähistab silma elektrilist reaktsiooni vilkuvale valgusele. Punane katkendkõver (kui see on olemas) tähistab elektrilise reaktsiooni põhialust. Amplituud esitatakse tipust tipuni. Punktiirjooned näitavad lainekujudelt saadud mõõteväärtusi. Kui võrdlusintervallid on kättesaadavad, kuvatakse riskilükukujuline kast, mis ümbritseb 95% visuaalselt normaalse katsepopulatsiooni andmetest. Kursori mõõtmised väljaspool riskilükukujulist kasti on seetõttu ebatüüpilised. Haigusega seotud ebatüüpilised mõõtmised (pikad ajad või väikesed amplituudid) on esile tõstetud punasega (st amplituudide puhul < 2,5% või kordade puhul > 97,5%). Punase esiletõstmise piiri lähedal olevad mõõdud (järgmised 2,5%) on esile tõstetud kollasega. Vaata **Võrdlusintervallid** käsiraamatu osa (alates leheküljest 54) lisateabe saamiseks.



PDF-aruanded näitavad anduriribade salvestatud elektrilise reaktsiooni kolme perioodi. Elektrilises vastuses tekkisid võrkkesta stimuleerivad valgusvilkumised ajal = 0 ms, 35 ms ja 70 ms.

Vahetult enne seda, kui värelustestides vajutatakse nuppu "Start Test", **üritab seade RETeval** mõõta õpilase suurust, olenemata valitud stiimulitüübist. Kui õpilane on edukalt mõõdetud, kuvatakse selle läbimõõt PDF-aruandes selles katseetapis. Kui pupilli suurust ei mõõdetata edukalt enne "Start Test", mis on võimalik "cd" testide puhul, jätkab seade katse ajal pupilli suuruse mõõtmist ja teatab selle asemel pupilli keskmise läbimõõdu katse ajal.

Vahetult pärast "Start Test" vajutamist **teeb RETeval** seade silmast infrapunafoto, mis kuvatakse PDF-aruandes. Foto võib olla kasulik, et hinnata subjekti laienemisseisundit, vastavust ja elektroodide positsioneerimist silma lähedal.

Allpool on näidatud 8 Td-s protokoll PDF-aruande näidis. Aruanded näitavad viiteandmeid (Vt **Võrdlusintervallid** jaotis lehel 54).

LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879 USA

Patient Information

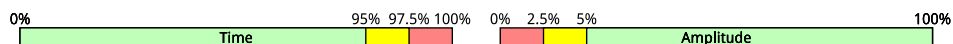
Patient ID: 123654
Test started: February 2, 2021, 2:28 PM

Birthdate: February 29, 1968
Report generated: February 8, 2021, 5:04 PM

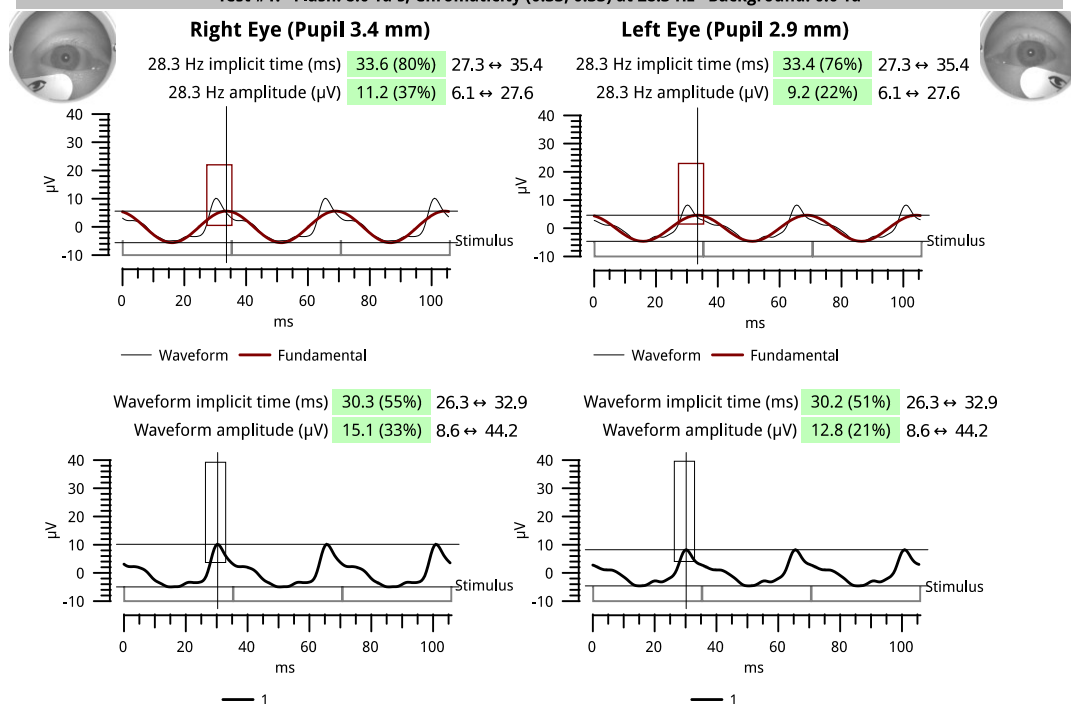
Device and Test Information

RETeval™
Serial number: R000555
Test protocol: Flicker: 8 Td-s

Manufacturer: LKC Technologies, Inc.
Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f
Electrodes: Sensor Strips



Test #1: Flash: 8.0 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 28.3 Hz Background: 0.0 Td



¹The literature supports two different methods to measure implicit times and amplitudes from flicker responses. The upper plots measure times and amplitudes from the best-fitting sine wave to the waveform at the stimulus frequency (the fundamental of the response), while the lower plots measure times and amplitudes directly from the waveform.

RETeval täielik valik

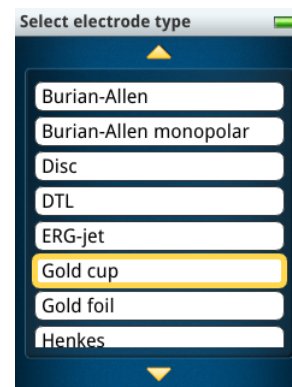
2018. **RETeval** Täielik valik muudab **RETeval** seade on täisfunktsionaalne, ISCEV standardiga ühilduv (Robson jt 2022, McCulloch et al. 2015) ERG seade. DR hindamise protokoll ja Flicker ERG valiku protokollid annavad kiireid tulemusi paljude haiguste kohta, mida saab hinnata koonusvastuste kaudu. Sellegipoolest on palju muid haigusi, mille puhul varda hindamine ja ühe välgu hindamine annavad väärtusliku ülevaate visuaalse süsteemi seisundist. Nende protokollide täitmine võtab varda funktsiooni hindamiseks vajalike tumedate kohanemisperioodide tõttu oluliselt kauem aega.

Lisaks on ette nähtud protokoll ISCEV-ühilduva välg-VEP-testimise jaoks (Odom et al. 2016).

ISCEV standardne täisväli ERG mõõtmised on olnud kasulikud mitmete haiguste korral. Õpikud on kirjutatud (Heckenlively ja Arden 2006, Fishman et al. 2001) samuti ajakiri (*Documenta Ophthalmologica*) pühendatud nägemise kliinilisele elektrofüsioloogiale.

Protokollivalija kaudu saab testiprotokolli valida ühe välgu valikute hulgast lisaks värelusvalikutele ja protokollile, mis on spetsiaalselt loodud nägemisohtliku diabeetilise retinopaatia jaoks.

DIN-elektroodide adapterkaabel on varustatud **RETeval** Täielik valik, saate kasutada mis tahes 1,5 mm turvalist DIN-elektroodi koos **RETeval** Seadme. 17. peatükk Heckenlively ja Arden (2006) loetleb palju elektroode, mis on vastuvõetavad ERG-salvestiste jaoks. Vaadake elektroodide tootja esitatud dokumentatsiooni ja ISCEV standardeid nende DIN-elektroodide nõuetekohase paigutamise, naha ettevalmistamise, puhastamise ja kõrvaldamise kohta. Testi läbiviimisel **RETeval** Seade palub operaatoril määrata elektroodi tüüp. See teave salvestatakse tulemustesse ja kuvatakse asjakohased normatiivsed andmed (kui need on olemas). Punane plii on positiivne ühendus, must plii negatiivses ühenduses ja roheline plii on maapinna / parema jala ajamiühendus.



ERG signaali amplituud on nahaga kokkupuutuvate elektroodide, näiteks anduriribade puhul madalam kui sarvkesta kontaktelektroodide puhul. Nahal aktiivse elektroodiga salvestatud ERG-de puhul kasutatakse signaali keskmistamist. Nahaelektroodid ei pruugi sobida nõrgestatud patoloogiliste elektroretinogrammide hindamiseks. Elektroretinogramme salvestavatel kasutajatel on soovitatav järgida valitud elektroodi tehnilisi nõudeid, et saavutada hea kontakt, ühtlane elektroodide positsioneerimine ja vastuvõetav elektroodide impedants.

RETeval Täielikud protokollid

RETeval seade toetab ühe välgu ja värelusega ERG testimist. Iga stiimuliperioodi alguses on ette nähtud lühikesed valgussähvatused. Taustvalgus tekib ka lühikeste valgussähvatuste andmisel umbes 1 kHz juures, mis on tunduvalt kõrgem inimese kriitilisest fusioonisagedusest ja mida seetõttu tajutakse püsiva valgustusena. Need protokollid pakuvad tumedaid kohanemistaimereid ja ligikaudset ümbritseva valguse taset pimedade kohanemise ajal. Ümbritseva valguse taseme ligikaudseks arvutamiseks võetakse integreeritavas keras

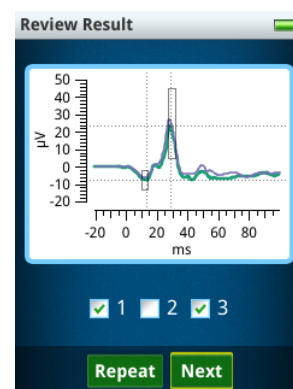
(ganzfeld) mõõdetud valguse taseme geomeetiline keskmine fotodiodiga, mille külge on ühendatud optiline filter.

Paljudel protokollidel on pidev võrkkesta valgustus, mida kirjeldab Trolandi üksus (Td). Need protokollid on kasutajaliideses ja PDF-aruannetes tähistatud tähega "Td". Nendes protokollides on **RETeval** seade mõõdab õpilase suurust reaajas ja reguleerib pidevalt välgu heledust, et anda soovitud kogus valgust sisse silm sõltumata õpilase suurusest järgmise valemi järgi: Troland = (pupilli pindala mm²) (heledus cd/m²). Seega ei pea õpilasi järjepidevate tulemuste saavutamiseks laiendama. Isegi müdriaatika kasutamisel laienevad inimesed erineva läbimõõduga ja tulemusi saab Trolandil põhinevate stiimulite abil järjepidevamaks muuta. Kuigi Trolandi-põhised testid muudavad tulemused õpilaste suurusest vähem sõltuvaks, takistavad sekundaarsed tegurid, nagu Stiles-Crawfordi efekt ja/või muutused võrkkesta valguse jaotuses, Trolandi-põhiste testide täielikku sõltumatust õpilase suurusest (Kato jt 2015, Davis, Kraszewska ja Manning 2017, Sugawara et al. 2020). Sisseehitatud ISCEV Trolandi protokollid püüavad sobitada ISCEV kandelaprotokolle, eeldades 6 mm pupilli läbimõõtu (28,3 mm² pupilli pindala). Näiteks Trolandi ekvivalent pimedaks kohandatud 3,0 ERG-ga, mille välgu heledus on 3 cd·s/m², on stiimuliks (3 cd·s/m²)(28,3 mm²) = 85 Td·s. Kui pupilli läbimõõt on 6 mm, on 85 Td·s stiimul sama, mis 3 cd·s/m² stiimul ja saadud ERG-d on seega samad.

On juhtumeid, kus õpilase suurust kompenseeriv stiimul võib olla ebamugav. Need protokollid on kasutajaliideses ja PDF-aruannetes tähistatud "cd"-ga. Näiteks ei saa patsient hoida oma silmalauge piisavalt avatud, et seade saaks õpilast mõõta, on soov stimuleerida silma suletud silmalau kaudu või on soov sobitada eelmise väljaande stiimuliga. Mis tahes võrkkesta funktsiooni olemasolu otsimisel võib piisata heledast konstantsest heleduse stiimulist.

Protokollide alamtestid näitavad lainekuju tulemusi pärast iga mõõtmisperioodi ja võimaldavad operaatoril sammu korrata nii mitu korda kui soovitud. Automatiseeritud kursori paigutused arvutatakse kursori keskmise paigutuse järgi kõigis kordustes. Mis tahes alamtesti saab vahele jätta, ilma et see mõjutaks ülejäänud protokoll. Ülevaatus ekraanil on operaatoril võimalus valida, milliseid koopiaid aruannetest säilitada. See suvand võimaldab koopiaid kustutada näiteks juhul, kui patsiendi nõuetele vastavus on halb või mõnes kordusproovis on liigne müra. Replikaadi eemaldamiseks tühjendage lihtsalt selle paljundusega seotud märkeruut. Paralleele saab valida või eemaldada igal ajal dubleerivate proovide kogumise ajal. Pärast järgmisse testietappi liikumist ei saa te enam eelmiste etappide kordusvalikut muuta. Kui võrdlusintervallid on kättesaadavad, kuvatakse riskülikukujuline kast, mis ümbritseb 95% visuaalselt normaalse katsepopulatsiooni andmetest. Kursori mõõtmised väljaspool riskülikukujulist kasti on seetõttu ebatüüpilised. Haigusega seotud ebatüüpilised mõõtmised (pikad ajad või väikesed amplituudid) on esile tõstetud punasega (st amplituudide puhul < 2,5% või kordade puhul > 97,5%). Punase esiletõstmise piiri lähedal olevad mõõdud (järgmised 2,5%) on esile tõstetud kollasega. Vaata **Võrdlusintervallid** käsiraamatu osa (alates leheküljest 54) lisateabe saamiseks.

Pimedas kohandatud 0,1 Hz 85 Td·s ja 3 cd·s/m² katsed, võnkepotentsiaalid ja kursorid registreeritakse. Võnkepotentsiaal saadakse 85–190 Hz ribaläbipääsufiltri abil. Kuni 5 kursorit



asetatakse automaatselt võnkuvatele potentsiaalsetele tippudele ja künadele ning näidatakse aruandes lainekuju mustade punktidenä. Iga kursori kohta esitatakse kaudsed ajad (aeg tipuni) ja amplituudid (tipust järgmise künani). Samuti teatatakse kõigi kursorite kaudsete aegade ja amplituudide summad. Summeeritud kursori aegade ja amplituudide tõlgendamisel peaksite uurima lainekuju kursori punkte, et veenduda, et ükski laine ei jää vahele.

Pimedate kohandatud testide puhul on ekraan automaatselt tuhm ja punetav. Roheline toiteoleku LED on samuti välja lülitatud, et aidata pimedas kohaneda. Ekraan ja LED helendavad pimedate kohanemiskatsete lõpus automaatselt.

Visuaalse stiimuli loomiseks on **RETeval** seade genereerib muutuva kestusega valge valguse vilkumisi, mis on valmistatud punastest, rohelistest ja sinistest LED-idest, mis kõik on sama kestusega sisse lülitatud. Valge valguse maksimaalne energiasähvatus on 30 cd·s/m², mille välgu kestus on 5 ms. Konstantsete Trolandi katsete puhul võib välgu kestus olla pikem kui 5 ms, kui pupillide suurus on väiksem kui 1,9 mm. Fototransduktsiooni 3-astmelise aktiveerimisfaasi modelleerimine vastavalt (Cideciyan ja Jacobson 1996) võrrandis A5 on näidatud väga väikesed erinevused varda või koonuse fotovoolus, millel on hetkeline välg ja välguenergiad jaotuvad ühtlaselt välgu kestuseks, kuni 10 ms, kui kõiki mõõtmisi võetakse arvesse välgu keskpunkti suhtes, nagu seda teeb **RETeval** Seadme. Kui pupilli suurus on piisavalt väike, et Trolandi protokolliga jaoks vajalikku välguenergiat ei ole võimalik saada, **RETeval** seade toodab oma maksimaalset välguenergiat.

Mitte-värelustestide signaalitöötlus kasutab järgmisi samme. Nullfaasiline 0,3 Hz kõrgpääsfilter vähendab elektrootide triivi ja nihet, säilitades samal ajal lainekuju ajastuse. Mitme välgu mõõtmised ühendatakse, et parandada signaali ja müra suhet, kasutades kärbitud keskmist, et vähendada võõrväärtuste mõju pärast võõrväärtuste eemaldamist, mille amplituudid ületavad 1 mV. Saadud lainekuju töödeldakse seejärel lainepikkusel põhineva denoiseerimise abil. (Ahmadi ja Rodrigo 2013) kus lainepikkused sumbuvad signaali põhjal müravõimsusele lainekuju stiimulijärgse (signaali) ja stiimulieelse (müra) osade vahel. Võnkepotentsiaali analüüs ei kasuta lainepikkuse denoiseerimist.

Kombineeritud välgude arv on toodud allolevates tabelites. Kui soovitakse teistsugust välgude arvu, saab luua kohandatud protokoll, muutes protokolliga kaustas EMR/built-in-protocols ja paigutades selle seadme kausta Protokollid/ kausta. Protokolliga redigeerimiseks saab kasutada mis tahes tekstiredaktorit (nt Emacs või Notepad). Kuna väreluseta testide jaoks on kombineeritud suhteliselt vähe välke, on müra vähendamine nendes katsetes olulisem; Sellest tulenevalt soovitakse kõigile patsientidele naha ettevalmistamist, et vähendada elektrooti kontaktakistust.

ISCEV ERG protokollid

Järgmistes tabelites kirjeldatakse üksikasjalikult ISCEV standardseid ERG protokolle.

See protokoll (**ISCEV 6 samm, light adapted first, cd**) viib kõigepealt läbi valguse kohandatud testid ja eeldab, et valguse kohandamine toimub enne testide algust. Mõned arstid kasutavad valguse kohandamiseks toavalgusteid. ISCEV soovib 20 minutit pimedat kohanemist ja 10 minutit valguse kohanemist.

ISCEV 6 aste, valgus kohandatud esimene, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0.01 ERG	Parem	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 10.0 ERG	Parem	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0.01 ERG	Vasak	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 10.0 ERG	Vasak	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5

See protokoll (**ISCEV 6 samm, tume kohandatud esimene, cd**) lülitab testimise järjekorra, et teha kõigepealt tumedat kohandatud testid. **RETeval** seade teostab kalibreerimise iga protokoll alguses. Nii et kalibreerimisvalguse vilkumine ei mõjutaks subjekti tumedat kohanemisolekut, asetage seade seadme nõudmisel patsiendi otsmikule. Nahavärvil on väike, kuid mõõdetav mõju valgustugevusele (naha peegelduvuse tõttu); Seega tuleks kasutada katsealuse otsaesist. Selles protokollis on iga silma jaoks valguse kohandamise taimer, mida saab kohandada 30 cd/m²-ni. ISCEV soovib 20 minutit pimedat kohanemist ja 10 minutit valguse kohanemist.

ISCEV 6 samm, tume kohandatud esimene, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0.01 ERG	Parem	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 10.0 ERG	Parem	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0.01 ERG	Vasak	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 10.0 ERG	Vasak	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5
Valguse kohandamise taimer	Parem	Maha	30 cd/m ²	
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valguse kohandamise taimer	Vasak	Maha	30 cd/m ²	
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Järgmised kaks protokoll on samad, mis eelmised kaks, välja arvatud see, et 10 cd·s/m² valget välku ei tehta.

ISCEV 5 aste, valgus kohandatud esimene, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0.01 ERG	Parem	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0.01 ERG	Vasak	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5

ISCEV 5 samm, tume kohandatud esimene, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0.01 ERG	Parem	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0.01 ERG	Vasak	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Maha	5
Valguse kohandamise taimer	Parem	Maha	30 cd/m ²	
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valguse kohandamise taimer	Vasak	Maha	30 cd/m ²	
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Järgmised neli protokoll on sarnased ülaltoodud ISCEV 5/6 sammuprotokollidega, välja arvatud see, et võrkkesta pideva valgustatuse tagamiseks kasutatakse õpilaste jälgimist, mis muudab õpilaste laienemise vabatahtlikuks. Eeldati, et 6 mm pupill teisendab ISCEV standardsed laienenud heledused Trolandsiks.

ISCEV 6 aste, valgus kohandatud esimesena, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Parem	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Parem	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Vasak	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Vasak	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5

ISCEV 6 aste, tume kohandatud esimene, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Parem	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Parem	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Vasak	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Vasak	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5
Valguse kohandamise taimer	Parem	Maha	848 Td	
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valguse kohandamise taimer	Vasak	Maha	848 Td	
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV 5 aste, valgus kohandatud esimeseks, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Parem	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Vasak	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5

ISCEV 5 aste, tume kohandatud esimene, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Parem	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Vasak	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 0,1 Hz	Maha	5
Valguse kohandamise taimer	Parem	Maha	848 Td	
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valguse kohandamise taimer	Vasak	Maha	848 Td	
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424

Järgmised kolm protokoll on ISCEV fotoopilised protokollid. Need on protokollid, mis ei sisalda skotoopilisi samme. Protokollid on fototoopiline üksik välklamp ja värelus nii standardses laienenud ISCEV kandela heleduses kui ka Trolandsis. Samuti on olemas Trolandil põhinev ISCEV Flicker protokoll.

ISCEV Photopic flash and flicker, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

ISCEV Photopic flash ja värelus, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV Photopic Flicker, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424

Järgmised ISCEV-protokollid jätavad DA3 testietapi vahele ega teata rakenduskavadest. Kui kasutate 10-minutilist tumedat adaptiooni, vastavad need protokollid ISCEV standardi 2022. aasta värskenduses täpsustatud mittestandardsele lühendatud ERG-protokollile (Robson et al. 2022). Lühendatud tumedate adaptioonide kasutamisel vajab varraste vastuste võrdlemine võrdlusandmetega täiendavat hoolt, kuna võrdlusandmed koguti 20-minutilise tumeda adaptiooniga.

ISCEV 4 aste, valgus kohandatud esimeseks, cd				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Parem	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Valgus kohandatud 3.0 ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Valgusega kohandatud 3.0 värelus ERG	Vasak	3 cd·s/m ² @ 28,3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0.01 ERG	Parem	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 10.0 ERG	Parem	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0.01 ERG	Vasak	0,01 cd·s/m ² @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 10.0 ERG	Vasak	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Maha	5

ISCEV 4 aste, valgus kohandatud esimesena, Td				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Parem	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Parem	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Valgus kohandatud 85 Td·s ERG	Vasak	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Valgus kohandatud 85 Td·s värelus ERG	Vasak	85 Td·s @ 28,3 Hz	848 Td	141 – 424
Tume kohanemistaimer	Mõlemad	Maha	Maha	
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Parem	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Parem	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG	Vasak	0,28 Td·s @ 0,5 Hz	Maha	9
Tume kohandatud 280 Td·s ERG	Vasak	280 Td·s @ 0,05 Hz	Maha	5

Fotoopnegatiivse vastuse protokollid

Photopic negatiivne vastus on aeglane negatiivne reaktsioon, mis järgneb b-lainele ja on farmakoloogiliselt isoleeritud, et see pärineks võrkkesta ganglionrakkudest. (Viswanathan et al. 1999). PhNR-i muutusi on näidatud näiteks glaukoomi korral (Viswanathan et al. 2001, Preiser et al. 2013).

Esitatud on neli fotoopnegatiivse vastuse protokoll. Nendel protokollidel on punane välg (1,0 cd·s/m² või 38 Td·s) sinisel taustal (10 cd/m² või 380 Td), mis rõhutab koonussüsteemi reaktsiooni. Stiimulisagedus on 3,4 Hz ja mõõtmismüra vähendamiseks kasutatakse kas 200 (pikk protokoll) või 100 (lühike protokoll). Pikk protokoll salvestab umbes 60 sekundit; lühike protokoll salvestab 30 sekundit.

PhNR 3,4 Hz Cd pikk				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (sinine LED, 470 nm)	# vilgub
Punane välk, sinine taust	Parem	1,0 cd·s/m ² @ 3,4 Hz	10 cd/m ²	200
Punane välk, sinine taust	Vasak	1,0 cd·s/m ² @ 3,4 Hz	10 cd/m ²	200

PhNR 3,4 Hz cd lühike				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (sinine LED, 470 nm)	# vilgub
Punane välk, sinine taust	Parem	1,0 cd·s/m ² @ 3,4 Hz	10 cd/m ²	100
Punane välk, sinine taust	Vasak	1,0 cd·s/m ² @ 3,4 Hz	10 cd/m ²	100

PhNR 3.4 Hz Td pikk				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (sinine LED, 470 nm)	# vilgub
Punane välk, sinine taust	Parem	38 Td·s @ 3,4 Hz	380 Td	200
Punane välk, sinine taust	Vasak	38 Td·s @ 3,4 Hz	380 Td	200

PhNR 3.4 Hz Td lühike				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (sinine LED, 470 nm)	# vilgub
Punane välk, sinine taust	Parem	38 Td·s @ 3,4 Hz	380 Td	100
Punane välk, sinine taust	Vasak	38 Td·s @ 3,4 Hz	380 Td	100

Teatatud tulemused on vahemikus -20 ms kuni +200 ms, välgu keskpunkt on 0 ms. Laiendatud stiimulijärgset ekraani kasutatakse aeglase algtasemele naasmise paremaks visualiseerimiseks.

Kvantitatiivne analüüs viiakse läbi järgmiselt. A- ja b-laine kursorid asetatakse teatatud lainekujule nende vastavate tippude juures. PhNR on minimaalne punkt vahemikus 55 ms kuni 180 ms. W-suhe määratletakse järgmiselt:

$$W\text{-suhe} = (b - p_{\min}) / (b - a)$$

kus a, b ja p_{min} on pinged baasjoone suhtes, mis on määratletud kui a: a-laine tipp, b: b-laine tipp, p_{min}: minimaalne pinge vahemikus 55 ms kuni 180 ms. Pange tähele, et tavaliselt teatatud b-laine pinge (sealhulgas RETeval-seadmes) on võrdne (b-a). Määratluse põhjal on W-suhe lainekuju kõrguse suhe pärast b-lainet. Kui PhNR amplituud on sama, mis a-lainel, on W-suhe 1. W-suhe on väiksem kui 1, kui PhNR sügavus on väiksem kui a-laine sügavus. W-suhe on PTR-i pöördväärtus, nagu on määratletud Mortlock jt (2010) ja leiti, et seal on 5 testitud ERG mõõtmistehnikast madalaim individidevahelise, seanssidevahelise ja silmadevahelise varieeruvuse tase.

Kuvatud lainekuju genereerimiseks kasutatakse uudseid ja patenteeritud töötlemismeetodeid, mis põhinevad PhNR erinevuse maksimeerimisel 144 glaukoomi ja/või

optilise neuropaatiaga subjekti ja 159 terve subjekti vahel. Võrdlusandmed on ümber arvutatud, et võtta arvesse uut töötlemismeetodit.

S-koonuse protokollid

Pakutakse kahte S-koonuse protokoll, mis võivad olla kasulikud tõhustatud s-koonuse sündroomi avastamisel (Yamamoto, Hayashi ja Takeuchi 1999). Need protokollid kasutavad L- ja M-koonuste reaktsiooni summutamiseks 560 cd/m² punast tuld ja välgu heledust 1 cd·s/m² 4,2 Hz juures. Saadud signaal on väga väike, seega on vaja suurt hulka signaali keskmistamist. Pikk protokoll kasutab 500 keskmise (120 sekundi) sobitamist Yamamoto, Hayashi ja Takeuchi (1999), samas kui lühike protokoll kasutab 250 keskmist (60 sekundit).

S-koonus 4,2 Hz Cd pikk				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (sinine LED, 470 nm)	Tausta heledus (punane LED, 621 nm)	# vilgub
Helesinine välg, punane taust	Parem	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	500
Helesinine välg, punane taust	Vasak	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	500

S-koonus 4.2 Hz Cd lühike				
Kirjeldus: _____	Silm	Välgu heleduse energia (sinine LED, 470 nm)	Tausta heledus (punane LED, 621 nm)	# vilgub
Helesinine välg, punane taust	Parem	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	250
Helesinine välg, punane taust	Vasak	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	250

S-koonuse töötlemine on sama, mis 2 Hz ISCEV välvastus. S-koonuse vastus ilmneb veidi pärast 40 ms. B-laine kursor tavaliselt seda tippu ei vali, pigem valib ta varasema LM-koonuse vastuse.

Sisse-välja (pika välguga) protokollid

On-off protokollidel (tuntud ka kui pikad välkprotokollid) on pikendatud pikkusega stiimul, et eraldada ERG-s sisselülitatud vastus väljalülitatud reaktsioonist. Pikki välkprotokolle on kasutatud näiteks pigmentoosiga retiniidiga patsientidel (Cideciyan ja Jacobson 1993), kaasasündinud statsionaarne ööpimedus (Cideciyan ja Jacobson 1993, Sustar et al. 2008), koonuse düstroofia (Söeluv 1994) ja tõhustatud S-koonuse sündroom (Audo jt 2008). Et paremini näha, millal peaks väljalülitatud vastus olema, võib stiimuli näitamine aruannetes aja funktsioonina olla kasulik. Nägema **Stiimuli lainekujud** lehel 10 selle valiku konfigureerimiseks.

Pakutakse kahte protokoll (lühike ja pikk testi kestus), mis kasutavad valge valguse stiimulit. Stiimuliks on 250 cd/m² valge valgus, mille puhul on näidatud, et see on peaaegu maksimaalne d-laine (Kondo jt 2000), millel on 40 cd/m² valge taust, et summutada varda reaktsiooni. Seega, kui stiimul on sisse lülitatud, on heledus 290 cd/m²; ja kui stiimul on välja lülitatud, on heledus 40 cd/m². Stiimuli sisse- ja väljalülitusajad on mõlemad umbes 144,9 ms, mis maksimeerib d-laine amplituudi (Söelumine 1993, Sustar, Hawlina ja Brecelj 2006)

hoides samal ajal katse kestuse võimalikult lühikesena. Lühike protokoll kasutab 100 keskmist (võtab aega 30 sekundit) ja pikk protokoll kasutab 200 keskmist (võtab 60 sekundit).

On-off pikk: w/w 250/40 cd				
Kirjeldus:	Silm	Stiimuli heledus (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valge laiendatud stiimul, valge taust	Parem	250 cd/m ² , 144,9 ms õigel ajal @ 3,5 Hz	40 cd/m ²	200
Valge laiendatud stiimul, valge taust	Vasak	250 cd/m ² , 144,9 ms õigel ajal @ 3,5 Hz	40 cd/m ²	200

On-off lühike: w/w 250/40 cd				
Kirjeldus:	Silm	Stiimuli heledus (0.33, 0.33 valge)	Tausta heledus (0.33, 0.33 valge)	# vilgub
Valge laiendatud stiimul, valge taust	Parem	250 cd/m ² , 144,9 ms õigel ajal @ 3,5 Hz	40 cd/m ²	100
Valge laiendatud stiimul, valge taust	Vasak	250 cd/m ² , 144,9 ms õigel ajal @ 3,5 Hz	40 cd/m ²	100

Pakutakse kahte lisaprotokolli (lühike ja pikk testi kestus), mis kasutavad värvilist stiimulit. Stiimuliks on 560 cd/m² punane tuli 160 cd/m² roheline taustaga. Sisse- ja väljalülitusajad on mõlemad umbes 209,4 ms. See protokoll vastab täpselt Audo jt (2008), kusjuures roheline taust püsib varde reaktsiooni. Lühike protokoll kasutab 100 keskmist (võtab aega 42 sekundit) ja pikk protokoll kasutab 200 keskmist (võtab aega 84 sekundit).

On-off pikk: r/g 560/160 cd				
Kirjeldus:	Silm	Stiimuli heledus (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (roheline LED, 530 nm)	# vilgub
Punane laiendatud stiimul, roheline taust	Parem	560 cd/m ² , 209,4 ms õigel ajal @ 2,4 Hz	160 cd/m ²	200
Punane laiendatud stiimul, roheline taust	Vasak	560 cd/m ² , 209,4 ms õigel ajal @ 2,4 Hz	160 cd/m ²	200

On-off lühike: r/g 560/160 cd				
Kirjeldus:	Silm	Stiimuli heledus (punane LED, 621 nm)	Tausta heledus (roheline LED, 530 nm)	# vilgub
Punane laiendatud stiimul, roheline taust	Parem	560 cd/m ² , 209,4 ms õigel ajal @ 2,4 Hz	160 cd/m ²	100
Punane laiendatud stiimul, roheline taust	Vasak	560 cd/m ² , 209,4 ms õigel ajal @ 2,4 Hz	160 cd/m ²	100

Stiimulite genereerimiseks kasutab **seade RETeval** PWM-stiimulit 1 kHz lähedal.

Analüüsis kasutatakse sama töötlust nagu ISCEV-protokollid, välja arvatud järgmised erandid: 0-faasiline kõrgpääsfilter on seatud väärtusele 4 Hz, et vähendada elektroodide triivi

pikendatud reaktsiooni kestuse jooksul. Lainepikkuse denoiseerimise asemel kasutatakse 0-faasilist 300 Hz madalpääsfiltrit. Vastuse 0-ajapunkt on siis, kui stiimul on sisse lülitatud.

VEP protokollid

Flash VEP protokollid vilguvad valguses silmas ja mõõdavad visuaalse süsteemi reaktsiooni pea tagaküljel. VEP-protokolle on kaks: 3 cd·s/m² @ 1 Hz protokoll ja 24 Td·s @ 1 Hz. Kaks protokollid on samaväärsed, kui pupilli läbimõõt on 3,2 mm (pindala 8 mm²). Mõlemad kasutavad vastuse keskmiseks 64 välku.

Analüüsis kasutatakse sama töötlust nagu ISCEV-protokollid, välja arvatud järgmised erandid: 0-faasilise filtri läbipääsuriba on 2 Hz kuni 31 Hz. Kursori paigutamine toimub, määraes ajaliselt lähima piigi P2-ks ja esimese küna üle 25 ms N1. Seejärel lisatakse vastavalt vajadusele P1, N2, N3 ja P3. Välgu VEP-lainekuju heterogeensuse tõttu ei pruugi mõnda neist 6 kursori mõõtmiskohast leida. VEP-i tipp-piigi amplituud (Pmax – Nmin) on defineeritud kui P1 ja P2 maksimaalne amplituud, millest on lahutatud N1 ja N2 minimaalne amplituud, sest domineeriv VEP-piik on mõnikord P2 ja mõnikord P1. Võrdlusandmed kuvatakse ainult selle tipp-piigi amplituudi kohta, et aruannet lihtsustada. Kõigi kursoriväärtuste võrdlusandmed arvutatakse ja salvestatakse toorandmete (rff) faili.

Flash VEP-i mõõtmised sõltuvad võrkkesta reaktsioonist, mis edastatakse nägemisnärvu kaudu kuklaluukoosesse ja seetõttu saab neid kasutada visuaalse funktsiooni indikaatorina. Flash VEP-i mõõtmised on üksikisikute vahel väga erinevad, kuid on ühe inimese jaoks üsna korratavad. Paralleelide käitamine, mis on nendes testides üks võimalus, võib aidata eristada esilekutsutud vastust teistest bioloogilistest signaalidest.

Nägema **VEP-testi tegemine** lehel 42 üksikasjad selle kohta, kuidas teha välklambi VEP-i.

Kohandatud protokollid

Kui soovite käivitada protokollid, mis pole sisseehitatud, toetab **seade RETeval** suvandite arvu laiendamist kohandatud protokollide kaudu. Kohandatud protokolle saab paigutada seadme kausta Protokollid ja seejärel saab neid kasutajaliidese kaudu valida sarnaselt sisseehitatud protokollid valimisega. Sisseehitatud protokolle saab seadmes vaadata kaustas EMR/sisseehitatud protokollid, mis võib olla lähtepunktiks oma kohandatud protokollide loomisel. Protokollid on kirjutatud täisfunktsionaalses Lua programmeerimiskeeles. Võtke ühendust LKC-ga (e-post: support@lkc.com), kui soovite abi kohandatud protokollid koostamisel.

Järgnevad näited selle kohta, mida saab kohandatud protokollidega teha.

Mitu testietappi

Kohandatud protokollidel võib olla mitu testietappi. Nendel testietappidel võivad olla samad või erinevad stimulatsiooni- ja analüüsiseaded. Neid saab teostada eelnevalt kindlaksmääratud või randomiseeritud järjekorras. Randomiseerimine võib olla kasulik, et kõrvaldada aeg, mis on segane muutuja. Seade saab testietappide vahel pausi teha, võimaldades andmete ülevaatamist ja katse võimalikku replikatsiooni, või seade saab liikuda etappide vahel nii kiiresti kui võimalik (ilma operaatori ülevaatuseta).

Stiimul

Stiimul võib kompenseerida õpilase suurust (Trolands) või mitte. Õpilase suuruse kompenseerimisel saab valida ka selle, kas kompenseerida Stiles-Crawfordi efekti või mitte. Stiimulivärvi saab väljendada CIE 1931 (x,y) kromaatilises või heleduses iga värvi LED-i puhul eraldi (punane, roheline, sinine). Välguenergiat ja tausta heledust saab täpsustada. Teise võimalusena saab täpsustada pikendatud kestusega stiimuleid, nagu kaldteed (astuge sisse ja välja), sinusoidid ja ruutlaine (sisse-välja) stiimulid. Kasutades sisse-välja lülitatud stiimuli spetsifikatsiooni, saab näiteks katsetada muutuva kestusega välklampe. 2018. **RETeval** Sinusoidne stiimul on hoolikalt konstrueeritud, et minimeerida harmoonilist moonutust (< 1% harmoonilise kohta), nii et kõik reaktsioonis olevad harmoonilised on tingitud visuaalse süsteemi mittelineaarsusest. Iga LED-i domineeriv lainepikkus ja heledusvahemik on näidatud spetsifikatsioonide tabelis lehel 73. Heledus on määratud fotoopühikutes. Varraste (skotoopühikute) efektiivne heledus on erinev, kuna varraste ja koonuste vaheline spektraaltundlikkus on erinev. Sest **RETeval** LED-id, skotoop- ja fotooptundlikkuse suhe on punase, rohelise ja sinise puhul vastavalt 0,032, 2,3 ja 16. Näiteks on vardad sinise valguse suhtes 16 korda tundlikumad kui koonused. Valge valguse puhul (CIE 0,33, 0,33) on vardad 3,0 korda tundlikumad kui koonused.

Analüüs

Proovivõtukiiruse saab valida nii, et selle periood oleks 2048 μ s (~500 Hz), 1024 μ s (~1 kHz), 512 μ s (~2 kHz, vaikimisi) või 256 μ s (~4 kHz). Värelustestid võivad määrata analüüsitavate harmooniliste arvu, kuni 32 harmoonilist. Flash-testid võivad määrata kasutatava filtreerimise. Kõrgpääsfiltri sageduse piirväärtust (3 dB) saab täpsustada. Madalpääsfiltri saab valida lainepikkuse denoiseerimise ja 0-faasilise madalpääsfiltri vahel. Madalpääsfiltri sagedusi saab valida 25, 50, 61, 75, 100, 125, 150 Hz vahel ~500 Hz proovivõtusageduse jaoks; 50, 61, 75, 100, 122, 150, 200, 250, 300 Hz ~1 kHz proovivõtusageduse puhul; 61, 100, 122, 150, 200, 244, 300, 400, 500, 600 Hz ~2 kHz proovivõtusageduse puhul; ja 61, 122, 200, 244, 300, 400, 488, 600, 800, 1000, 1200 Hz ~4 kHz proovivõtusageduse jaoks. Madalpääsfiltri sagedused määravad filtri läbipääsuriba serva.

Õpilaste mõõtmisi saab koguda sõltumata valitud stiimulist.

Mis tahes stiimulit saab võnkepotentsiaali analüüsiks järeltöödelda.

Mis tahes stiimulit saab järeltöödelda a- ja b-laine kursorite ning PhNR-kursori analüüsi jaoks.

Viidatud andmed

Võrdlusandmed sõltuvad kasutatavast stiimulist, elektroodist ja analüüsist. Kui katseetapp ja seadmes olevad võrdlusandmed ühtivad, esitatakse asjakohased võrdlusandmed automaatselt. Viiteandmeid saab ka kohandatud protokollis selgesõnaliselt keelata.

Tõlked keeltes

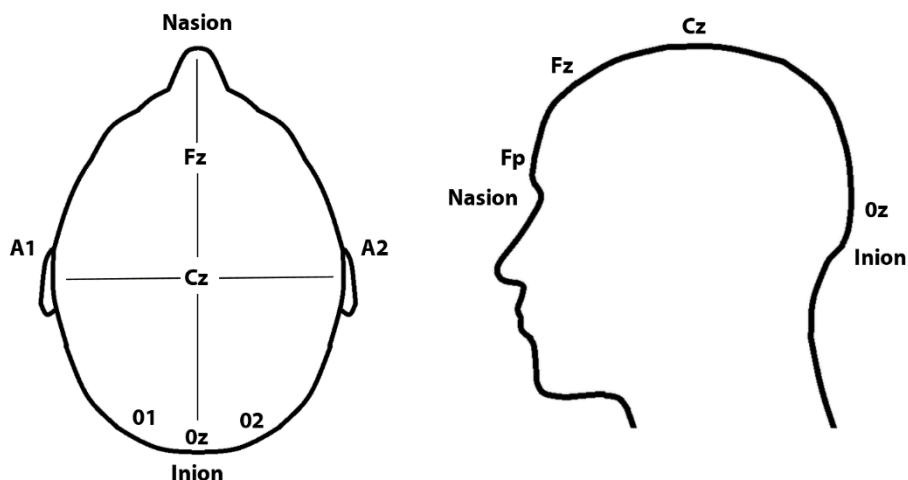
Kohandatud protokolle saab kirjutada mis tahes keeles; neid ei saa siiski automaatselt teistesse keeltesse tõlkida.

VEP-testi tegemine

Flash-VEP-ide tegemiseks on olemas ISCEV standard (Odom et al. 2016, Odom et al. 2010). Elektroodid asetatakse allpool kirjeldatud viisil pähe ja stimuleeritakse iga silma sarnaselt

ERG-testiga. Tehke kordusi nii, et valguse stimulatsioonist tulenevate lainekujude aspekte oleks lihtsam tuvastada.

Puhastage elektrootide asukohad NuPrepi, alkoholipõhise naha ettevalmistuspadja või lihtsalt



alkoholipuhastuslapiga.

Ühendage kuldtopsi salvestuselektrood Oziga. Ozi leidmiseks tuvastage inion, luude väljaulatuv osa kolju tagaosas. Kui patsient on normaalse suurusega peaga täiskasvanu, asub Oz umbes 2,5 cm (1 tolli) keskjoone inioni kohal. Kui patsiendil on ebanormaalse suurusega pea, ta on imik või kui on oluline, et elektrootid paigutatakse täpsetesse kohtadesse, määrab mõne mõõtmise tegemine salvestuskohtade asukohad. Kõigepealt tuvastage nasion, kondine harja piki kulmujoont nina kohal pea esiküljel. Mõõtke kaugus nasioonist, üle pea, inionini. Oz asub keskjoonel, 10% kaugusest inionist nasionini inioni kohal. Osa kõik juuksed, et paljastada nahk salvestuskohas, ja puhastage nahk jõuliselt. Kui patsiendi juuksed on pikad, tuleb puhastamise ja elektrootide paigutamise ajal juuste teelt eemal hoidmiseks kasutada nõõpnõelu või muid klambreid. Pange elektrooti tassi helde portsjon elektrootdikreemi ja suruge elektroot peanahal kindlalt oma kohale. Katke elektroot 2–3 cm (1–1½ tolli) pehme paberi ruuduga ja vajutage uuesti tugevalt.

Asetage Ag/AgCl EKG elektroot negatiivse elektrootina juuksepiirile otsmikul. Täitke kõrvaklambri elektrooti tassid elektrootdgeeliga (mitte kreemiga) ja kinnitage see patsiendi kõrvarõnga külge maapinna / parema jala ajamielektrootina.

Seadme poolel kasutage DIN-elektrootide jaoks **RETeval** adapterkaablit anduririba juhtme asemel. Ühendage kuldtopsi salvestuselektroot kohanduskaabli punase juhtmega. Ühendage Ag/AgCl elektroot negatiivse sisendina adapteeriva kaabli musta juhtmega (viide). Ühendage kuldne tassi kõrvaklamber maapinna / parema jala ajami ühenduse jaoks kohanduskaabli rohelise juhtmega.

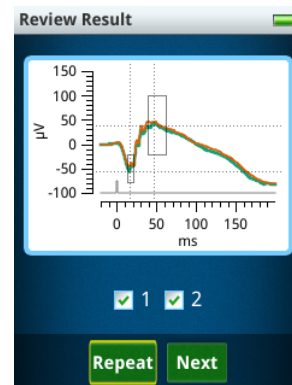


Nende üksuste osanumbrid leiate **Tarvikute ja tarvikute ostmise** lehel 88 või LKC poes (<https://store.lkc.com/reteval-accessories>).

RETeval Täielikud testitulemused

Täiendavad tulemused kuvatakse **RETeval-seadmel** pärast iga katset (välja arvatud ainult värelusega testid) koos võimalusega katset korrata või jätkata järgmise katsega. Kursori edukat paigutust tähistavad lainekuju katkendjooned, mis näitavad nende asukohta. Kui te ei näe kursori eduka paigutuse näitu, korrake mõõtmist. Võimaluse korral kuvatakse võrdlusintervalli riskülikud, mis näitavad keskmise 95% normaalse nägemisega isikute asukohti.

Ajaloolisi tulemusi saab näha peamenüüst **Tulemused** Võimalus. Kerige loendis üles ja alla ning valige soovitud testitulemus. Tulemused säilitatakse kronoloogilises järjekorras; kõige viimase tulemusega kõigepealt. Tulemused hõlmavad stiimulit, elektrilisi amplituudi, ajastusi ja lainekujusid, mis on salvestatud elektrootodide poolt iga silma jaoks protokolliga iga etapi kohta. Graafikutele kuvatakse kursori keskmised paigutused. Välg tekib ajal = 0 kõigi testide puhul. Kui võrdlusintervallid on kättesaadavad, kuvatakse riskülikukujuline kast, mis ümbritseb 95% visuaalselt normaalse katsepopulatsiooni andmetest. Kursori mõõtmised väljaspool riskülikukujulist kasti on seetõttu ebatüüpilised. Haigusega seotud ebatüüpilised mõõtmised (pikad ajad või väikesed amplituudid) on esile tõstetud punasega (st amplituudide puhul < 2,5% või kordade puhul > 97,5%). Punase esiletõstmise piiri lähedal olevad mõõdud (järgmised 2,5%) on esile tõstetud kollasega. Vaata **Võrdlusintervallid** käsiraamatu osa (alates leheküljest 54) lisateabe saamiseks.



Vahetult enne seda, kui värelus- või välgtestides vajutatakse nuppu "Start Test", **üritab seade RETeval** mõõta õpilase suurust sõltumata valitud stiimulitüübist. Kui õpilane on edukalt mõõdetud, kuvatakse selle läbimõõt PDF-aruandes selles katseetapis. Kui pupilli suurust ei mõõdetata edukalt enne "Start Test", mis on võimalik "cd" testide puhul, jätkab seade katse ajal pupilli suuruse mõõtmist ja teatab selle asemel pupilli keskmise läbimõõdu katse ajal.

Vahetult pärast "Start Test" vajutamist **teeb RETeval** seade silmast infrapunafoto, mis kuvatakse PDF-aruandes. Kui võetakse dubleerivaid proove, on kuvatav foto viimasest koopiast. Foto võib olla kasulik, et hinnata subjekti laienemisseisundit, vastavust ja elektrootodide positsioneerimist silma lähedal.

Allpool on näidatud ISCEV 6 sammu PDF-aruande näidis, tumedalt kohandatud esimene, Td-protokoll.

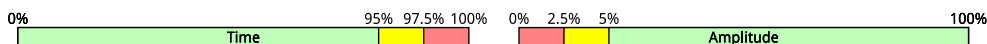
LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879

Patient Information

Patient ID: 123654 Birthdate: September 6, 1980
Test started: February 4, 2021, 10:11 AM Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM

Device and Test Information

RETevalTM Manufacturer: LKC Technologies, Inc.
Serial number: R001315 Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f
Test protocol: ISCEV 6 Step Dark First Td Electrodes: Sensor Strips

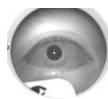


Dark Adaptation

Start: 9:50 AM, Duration: 0 hour(s) 21 min(s)

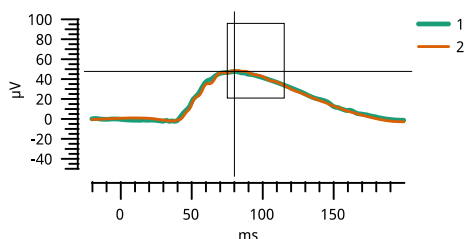
Ambient light: 0 cd/m²

Test #1: Flash: 0.28 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 0.5 Hz Background: 0.0 Td



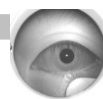
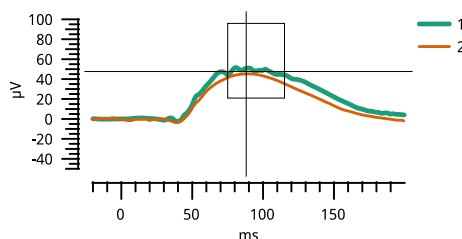
Right Eye (Pupil 5.7 mm)

b-wave	
ms	μV
75.0 ↔ 115.1	20.9 ↔ 95.9
1 78.9 (3%)	47.2 (62%)
2 81.2 (5%)	48.2 (65%)
80.1 (4%)	47.7 (63%)

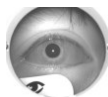


Left Eye (Pupil 5.0 mm)

b-wave	
ms	μV
75.0 ↔ 115.1	20.9 ↔ 95.9
1 87.3 (27%)	50.1 (71%)
2 89.0 (32%)	45.2 (59%)
88.1 (30%)	47.6 (63%)

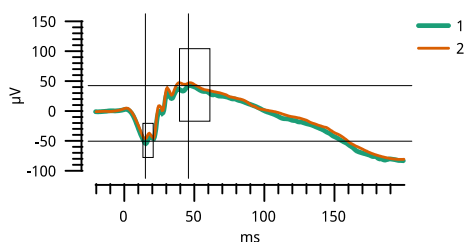


Test #2: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 0.1 Hz Background: 0.0 Td



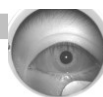
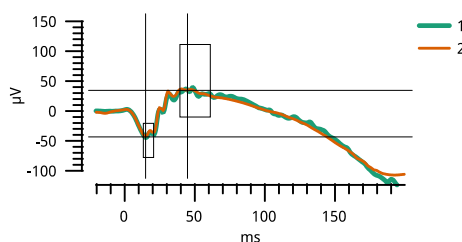
Right Eye (Pupil 5.3 mm)

a-wave		b-wave	
ms	μV	ms	μV
13.3 ↔ 20.6	-20.7 ↔ -77.7	39.4 ↔ 61.1	33.3 ↔ 155
1 15.3 (43%)	-54.5 (91%)	47.0 (45%)	93.6 (83%)
2 14.9 (33%)	-46.4 (73%)	44.6 (29%)	92.3 (82%)
15.1 (39%)	-50.4 (82%)	45.8 (38%)	93.0 (82%)



Left Eye (Pupil 5.3 mm)

a-wave		b-wave	
ms	μV	ms	μV
13.3 ↔ 20.6	-20.7 ↔ -77.7	39.4 ↔ 61.1	33.3 ↔ 155
1 15.2 (41%)	-44.4 (65%)	45.4 (35%)	78.2 (60%)
2 14.7 (24%)	-42.3 (60%)	44.2 (26%)	77.5 (59%)
14.9 (33%)	-43.3 (62%)	44.8 (30%)	77.8 (59%)



Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1980

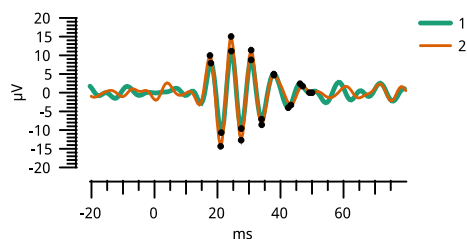
Test started: February 4, 2021, 10:11 AM

Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM

Test #3: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 0.1 Hz Background: 0.0 Td

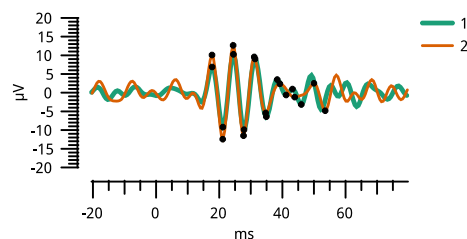
Right Eye (Pupil 5.3 mm)

		OP Sum	
		ms	μV
		131.5 ↔ 171.5	13.9 ↔ 86.2
1	157.0 (56%)	66.5 (82%)	
2	157.5 (57%)	81.8 (95%)	
	157.3 (56%)	74.1 (90%)	



Left Eye (Pupil 5.3 mm)

		OP Sum	
		ms	μV
		131.5 ↔ 171.5	13.9 ↔ 86.2
1	155.2 (49%)	59.9 (74%)	
2	162.4 (85%)	72.6 (88%)	
	158.8 (62%)	66.2 (81%)	



Right Eye Oscillatory Potentials

		OP1		OP2		OP3		OP4		OP5	
		ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	17.9	18.6	24.4	20.7	30.7	15.8	37.9	9.0	46.2	2.4	
2	17.6	24.3	24.3	27.7	30.7	20.0	37.9	8.0	47.0	1.8	

Left Eye Oscillatory Potentials

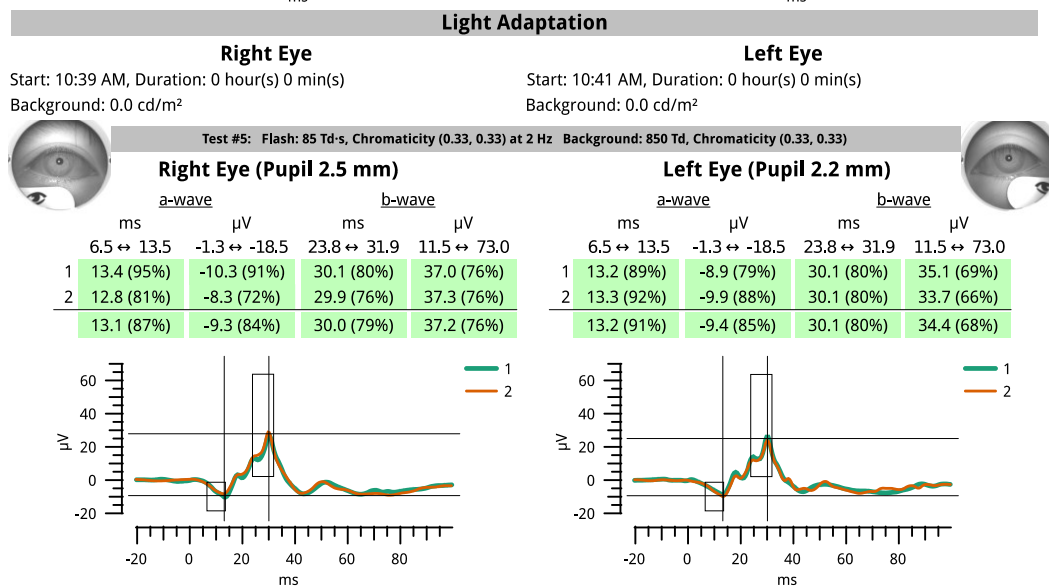
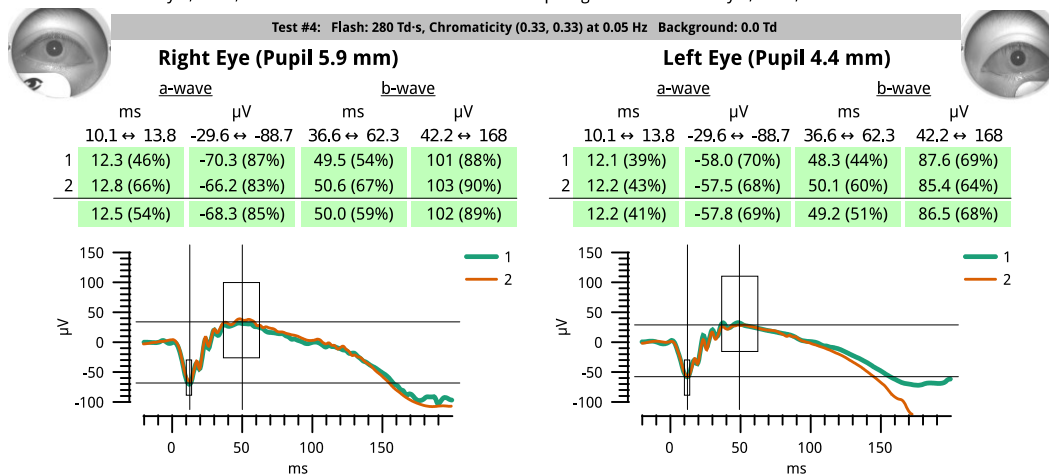
		OP1		OP2		OP3		OP4		OP5	
		ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	17.8	16.1	24.5	20.2	31.3	15.4	38.4	4.1	43.2	4.1	
2	17.7	22.5	24.4	24.2	31.1	15.0	39.2	3.6	50.0	7.3	

Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1980

Test started: February 4, 2021, 10:11 AM

Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM



Patient ID: 123654

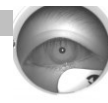
Birthdate: September 6, 1980

Test started: February 4, 2021, 10:11 AM

Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM

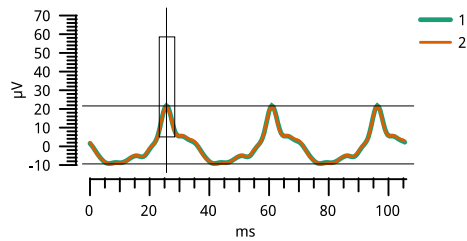


Test #6: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 28.3 Hz Background: 850 Td, Chromaticity (0.33, 0.33)



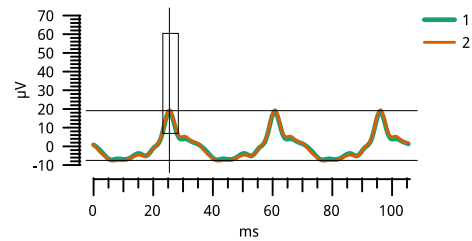
Right Eye (Pupil 2.6 mm)

	ms	μV
	23.2 ↔ 28.4	14.5 ↔ 68.0
1	25.7 (62%)	31.0 (61%)
2	25.6 (60%)	31.0 (62%)
	25.6 (61%)	31.0 (62%)



Left Eye (Pupil 2.2 mm)

	ms	μV
	23.2 ↔ 28.4	14.5 ↔ 68.0
1	25.4 (50%)	25.7 (39%)
2	25.4 (52%)	27.5 (46%)
	25.4 (51%)	26.6 (42%)



Allpool on toodud näide fotoopnegatiivse vastuse protokollist koos võrdlusandmetega.

LKC Technologies
2 Prof Drive
Gaithersburg, MD 20879
USA

Patient Information

Patient name: AJSD Patient ID: 123654 Birthdate: August 8, 1988
Test started: November 29, 2022, 11:08 AM Report generated: November 29, 2022, 11:16 AM

Device and Test Information

RETeval™

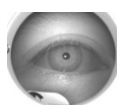
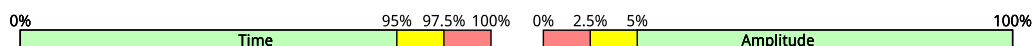
Serial number: R001825

Test protocol: PhNR 3.4 Hz Td Long

Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

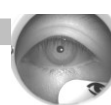
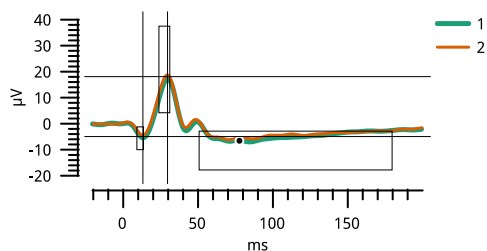
Firmware version: 2.13.1 Reference data: 2022.46 949f2a2

Electrodes: Sensor Strips



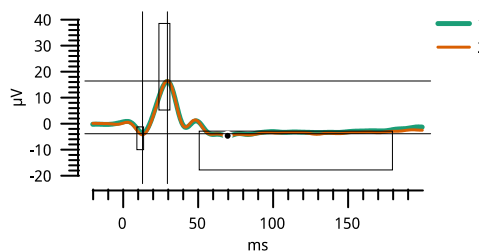
Right Eye (Pupil 2.6 mm)

a-wave				b-wave			
ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
9.2	13.6	-1.2	-10.0	23.9	31.1	9.1	42.4
1	13.3 (96%)	-5.4 (83%)		29.7 (86%)	22.8 (80%)		
2	13.0 (93%)	-4.4 (63%)		29.5 (81%)	23.2 (83%)		
	13.2 (95%)	-4.9 (73%)		29.6 (85%)	23.0 (82%)		



Left Eye (Pupil 2.4 mm)

a-wave				b-wave			
ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
9.2	13.6	-1.2	-10.0	23.9	31.1	9.1	42.4
1	13.0 (92%)	-3.5 (32%)		29.4 (81%)	19.7 (63%)		
2	12.8 (88%)	-4.3 (58%)		29.5 (82%)	20.8 (72%)		
	12.9 (90%)	-3.9 (45%)		29.5 (81%)	20.3 (67%)		



Photopic Negative Response

PhNR at minimum					
ms	μV	W-ratio ¹	ms	μV	W-ratio ¹
51	180	-2.9 -17.8	0.96	1.96	
1	85 (56%)	-7.0 (50%)	1.07 (27%)		
2	71 (26%)	-6.2 (41%)	1.07 (28%)		
	78 (47%)	-6.6 (45%)	1.07 (28%)		

PhNR at minimum					
ms	μV	W-ratio ¹	ms	μV	W-ratio ¹
51	180	-2.9 -17.8	0.96	1.96	
1	70 (24%)	-4.7 (21%)	1.06 (24%)		
2	70 (24%)	-4.6 (20%)	1.02 (10%)		
	70 (24%)	-4.7 (21%)	1.04 (14%)		

¹W-ratio = (b - p_{min}) / (b - a) which is the reciprocal of "PTR" as described in Mordock (2010)
where a, b, and p_{min} are the voltages relative to baseline defined as
a: a-wave peak, b: b-wave peak, and p_{min}: the minimum of the PhNR wave.

Allpool on toodud S-koonuse protokollil näide. Märkus s-koonuse laine tekib vahetult pärast 40 ms ja ei ole b-laine kursor, mis on LM-koonuse vastus (Gouras, MacKay ja Yamamoto 1993).

LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879

Patient Information

Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1979

Test started: February 5, 2021, 12:31 AM

Report generated: February 5, 2021, 12:40 AM

Device and Test Information

RETeval™

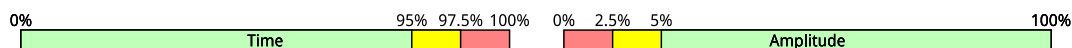
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

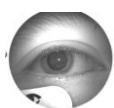
Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

Test protocol: S-cone 4.2 Hz cd Long

Electrodes: Sensor Strips

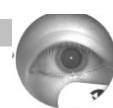
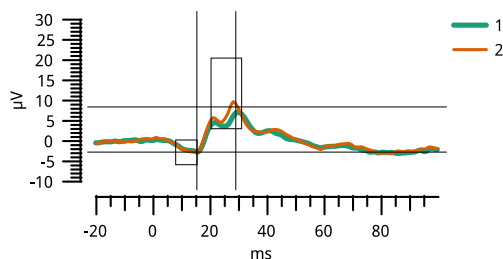


Test #1: Flash: (R,G,B) (0.0, 0.0, 1.0) cd-s/m² at 4.2 Hz Background: (R,G,B) (560, 0.0, 0.0) cd/m²



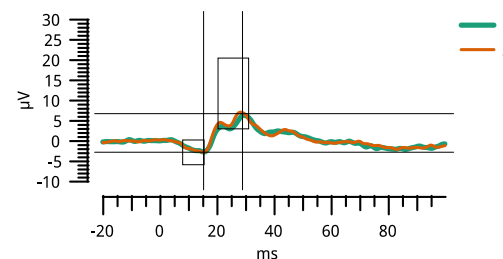
Right Eye (Pupil 7.0 mm)

	a-wave		b-wave	
	ms	μV	ms	μV
	7.8 ↔ 15.3	0.29 ↔ -5.8	20.2 ↔ 30.9	5.8 ↔ 23.2
1	15.4 (98%)	-2.7 (50%)	29.6 (95%)	9.9 (46%)
2	15.1 (96%)	-2.7 (51%)	28.1 (89%)	12.4 (77%)
	15.2 (97%)	-2.7 (51%)	28.9 (92%)	11.1 (59%)



Left Eye (Pupil 7.3 mm)

	a-wave		b-wave	
	ms	μV	ms	μV
	7.8 ↔ 15.3	0.29 ↔ -5.8	20.2 ↔ 30.9	5.8 ↔ 23.2
1	15.2 (96%)	-2.7 (50%)	29.3 (94%)	9.1 (39%)
2	15.1 (96%)	-2.8 (51%)	28.2 (89%)	9.9 (47%)
	15.1 (96%)	-2.7 (51%)	28.8 (92%)	9.5 (43%)



Valge/valge on-off (long flash) protokollis näide on toodud allpool. Väljalülitatud vastust võib näha alates umbes 163 ms, umbes 18 ms pärast stiimuli väljalülitamist.

LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879

Patient Information

Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1979

Test started: February 5, 2021, 12:19 AM

Report generated: February 5, 2021, 12:24 AM

Device and Test Information

RETeval™

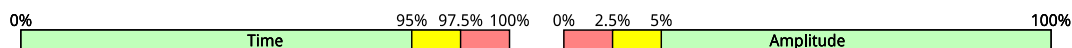
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

Test protocol: On-off long; w/w 250/40 cd

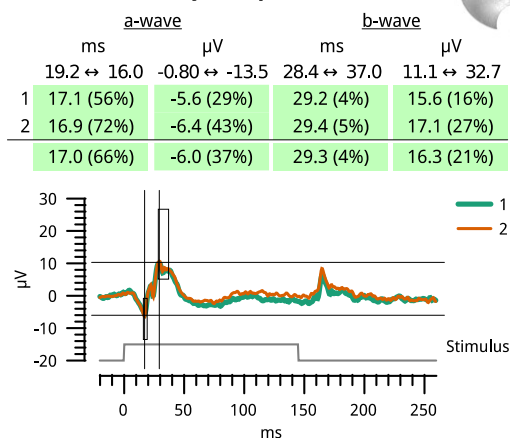
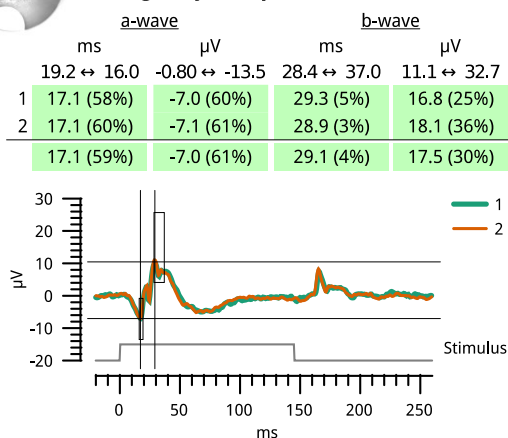
Electrodes: Sensor Strips



Test #1: Flash: 250 cd/m², Chromaticity (0.33, 0.33) at 3.5 Hz Background: 40 cd/m², Chromaticity (0.33, 0.33)

Right Eye (Pupil 6.9 mm)

Left Eye (Pupil 7.4 mm)



Allpool on toodud punase/roheline on-off (long flash) protokollide näide. Väljalülitatud reaktsiooni võib näha alates umbes 230 ms, umbes 21 ms pärast stiimuli väljalülitamist, nagu näitab stiimuli lainevorm.

LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879

Patient Information

Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1979

Test started: February 5, 2021, 12:11 AM

Report generated: February 5, 2021, 12:18 AM

Device and Test Information

RETeval™

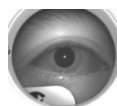
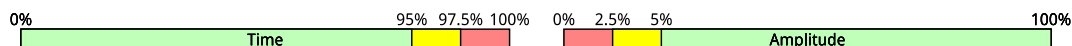
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

Test protocol: On-off long; r/g 560/160 cd

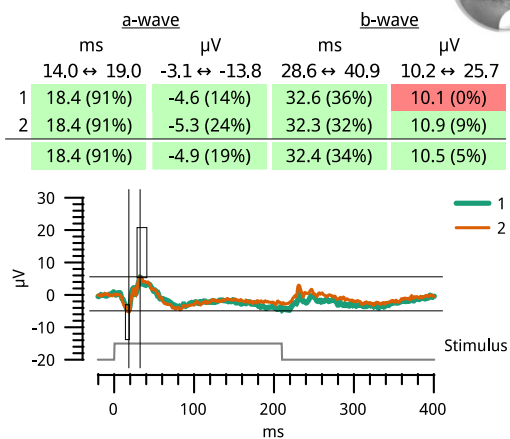
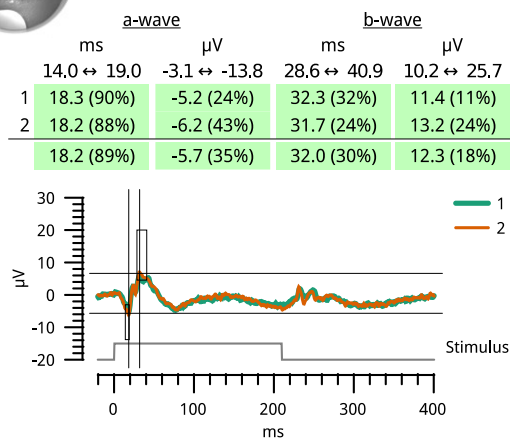
Electrodes: Sensor Strips



Test #1: Flash: (R,G,B) (560, 0.0, 0.0) cd/m² at 2.4 Hz Background: (R,G,B) (0.0, 160, 0.0) cd/m²

Right Eye

Left Eye



Allpool on näidatud VEP-aruande näidis. Selles aruandes on näidatud stimulatsiooni lainekuju. Vaata lehte 10 selle funktsiooni sisse/välja lülitamiseks.

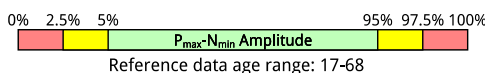
LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879 USA

Patient Information

Patient ID: 456321 Birthdate: January 1, 1963
Test started: June 23, 2022, 2:49 PM Report generated: November 30, 2022, 3:44 PM

Device and Test Information

RETevalTM Manufacturer: LKC Technologies, Inc.
Serial number: R13NE000117 Firmware version: 2.13.0 Reference data: 2022.13 991b51a
Test protocol: ISCEV Flash VEP: 24 Td-s Electrodes: Gold cup



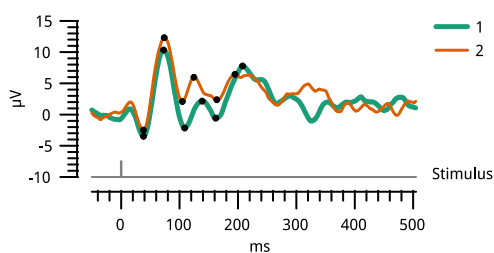
Flash: 24 Td-s White at 0.99 Hz Background: Off

Right Eye (Pupil 3.0 mm)

$P_{max} - N_{min}$ μV
9.0 $\leftrightarrow$ 27.2

1 13.8 (29%)
2 14.8 (38%)

14.3

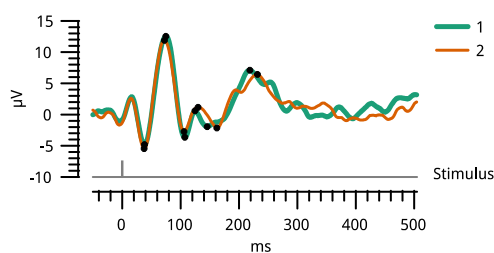


Left Eye (Pupil 2.8 mm)

$P_{max} - N_{min}$ μV
9.0 $\leftrightarrow$ 27.2

1 17.3 (56%)
2 17.3 (56%)

17.3



Right Eye

	N1		P1		N2		P2		N3		P3	
	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	38.2	-3.5	72.6	10.3	108.8	-2.2	138.7	2.1	161.9	-0.57	207.9	7.8
2	38.1	-2.5	73.8	12.3	104.7	2.1	124.5	6.0	163.8	2.4	194.9	6.4
	38.2	-3.0	73.2	11.3	106.7	-0.04	131.6	4.1	162.9	0.90	201.4	7.1

Left Eye

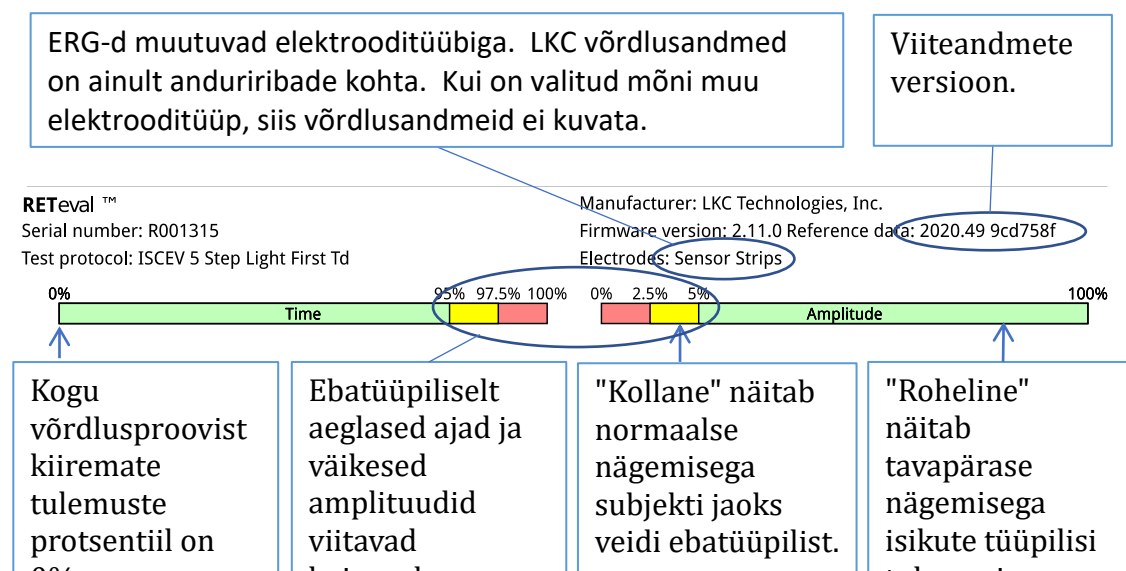
	N1		P1		N2		P2		N3		P3	
	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	38.1	-4.8	74.7	12.5	107.2	-3.6	124.6	0.61	145.4	-1.9	218.6	7.1
2	37.4	-5.5	72.3	11.9	105.8	-2.7	129.9	1.2	162.0	-2.1	231.5	6.4
	37.8	-5.1	73.5	12.2	106.5	-3.2	127.2	0.89	153.7	-2.0	225.1	6.8

Võrdlusintervallid

LKC on kogunud kontrollväärtused (CLSI 2008, Davis ja Hamilton 2021) et kehtestada vastavad võrdlusintervallid. Võrdlusintervalle nimetatakse mõnikord "tavaandmeteks" või "normatiivseteks andmeteks".

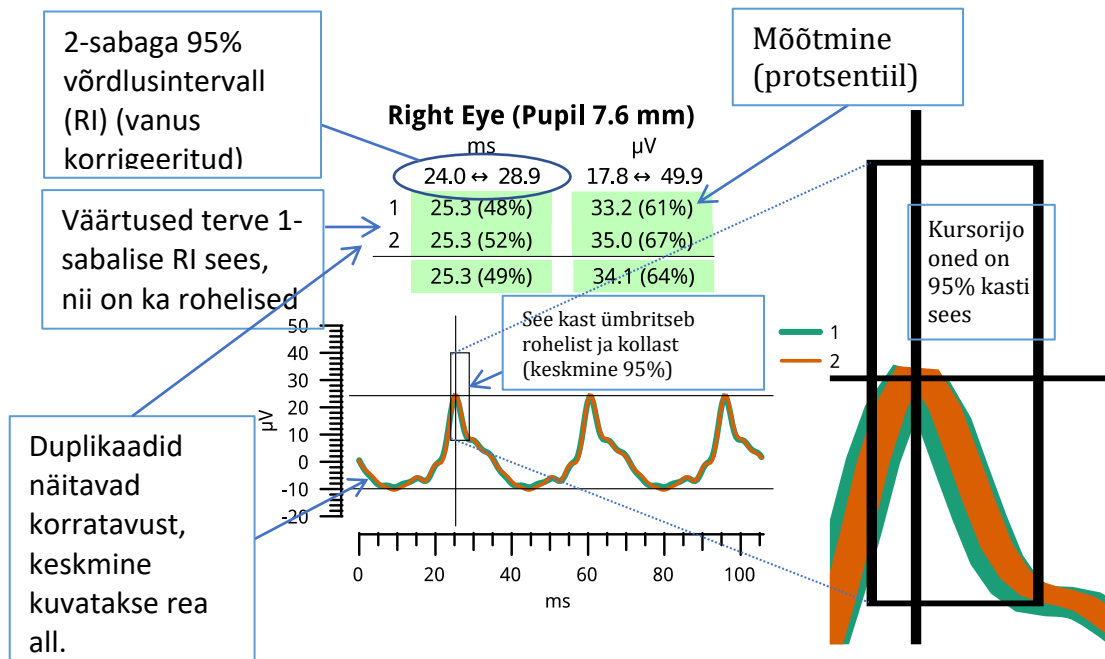
Kui võrdlusandmed on katse jaoks kättesaadavad ja võrdlusandmete aruandlus on sisse lülitatud (vt järgmine jaotis), kuvab seade **RETeval** vanusele vastavad võrdlusandmed automaatselt. Palun veenduge, et nii sünnikuupäev kui ka süsteemi kuupäev **RETeval** seadmes on õiged, et võrdlusintervalli teave oleks täpselt vanusega sobitatud. ERG tulemused sõltuvad ka kasutatavast elektrooditüübist. LKC võrdlusandmed koguti anduriribade abil ja seega näidatakse neid ainult selles elektrooditüübis, mis on valitud. Palun veenduge, et katse ajal valitakse õige elektroodi tüüp.

Võrdlusintervalle saab kasutada selleks, et võrrelda üksiku patsiendi mõõtmisi normaalses populatsioonis omandatud mõõtmistega. Kõik **RETevali** võrdlusintervallid (välja arvatud rakenduskavad) on ühesuunalised, mis tähendab, et ebanormaalselt aeglased või väikesed lainekujud on värvitud kollaseks või punaseks, samas kui kiired või suured lainekujud, isegi kui need on ebatüüpiliselt kiired või suured, on värvitud roheliseks, et paremini vastata sellele, kuidas haigus mõjutab ERG lainekujusid. Ajustuse jaoks on mõõtmised 95. protsentiilist kuni 97,5. protsentiilini kollased ja üle 97,5. on punased. Amplituudide (ja õpilaste pindala suhte) puhul on mõõtmised 5. protsentiilist kuni 2,5. protsentiilini kollased ja 2,5. protsentiilist väiksemad mõõtmised on punased. Rohelist värvi (või värvi puudumist seadme kasutajaliidesel) kasutatakse ülejäänud 95% ulatuses vahemikust. Kui mõõtmine on kõigest kontrollväärtustest väiksem, on selle protsentiil 0%; kui see on suurem kui kõik kontrollväärtused, siis 100%. PDF-aruanne sisaldab ka iga mõõtmise võrdlusjaotuse protsentiili.



Lisaks ülalkirjeldatud värvikoodidele ja protsentiilide aruandlusele kuvab **seade RETeval** ka riskülikukujulise kasti, mis ümbritseb enamiku kursorimõõtmiste (2 sabaga võrdlusintervall) keskmist 95% väärtustest. Seega oleks ebatüüpiline, kui normaalse nägemisega patsiendil

oleks ERG lainekuju tipp väljaspool seda riskülikukujulist kasti. Ebatüüpiline tulemus võib siiski olla roheline värv, kui see ei ole seotud haigusega (värvimine järgib 1-sabalist võrdlusintervalli).



Võrdlusintervallide kasutamine kliiniliste otsuste piiridena

Kliinikud peavad patsiendi tulemuse tõlgendamisel võrdlusandmetega võrreldes olema otsustusvõimelised. Ärge kunagi tehke ühe eksami põhjal diagnostilisi järeldusi ja võtke arvesse subjekti haiguslugu. Arsti ülesanne on teha **RETevali** mõõtmiste diagnostilisi tõlgendusi.

Testi spetsiifilisus

Testi spetsiifilisus on tõenäosus, et test tuvastab õigesti terved katsealused. Umbes 1 katsealune 40-st visuaalselt normaalsest märgitakse "punaseks" ja veel 1 40-st visuaalselt normaalsest subjektist märgistatakse "kollaseks". Seega ei märgita 1 20-st visuaalselt normaalsest subjektist (5%) "rohelineks". Seega, kui kliinilise otsustuspiirina kasutatakse võrdlusintervalli, on "roheline" tulemuste testi spetsiifilisus 95% ja "roheline või kollane" tulemuse puhul 97,5%.

Testi tundlikkus

Testi tundlikkus on tõenäosus, et test tuvastab haige subjekti. Võrdlusintervallid konstrueeritakse ainult tervete subjektide abil. Mõju, et konkreetne haigus mis tahes testile võib olla väga suur või ei pruugi olla üldse midagi. 1-sabaliste võrdlusintervallidega ja ebatüüpiliste tulemuste märgistamisega silmahaigusega seotud suunas paraneb testi tundlikkus 2-sabaliste võrdlusintervallide korral.

Viiteandmete aruandluse sisse- ja väljalülitamine

Viiteandmete aruandlust saab kasutajaliidese ja kohandatud protokollide kaudu sisse ja välja lülitada. Võrdlusandmete väljalülitamine võib olla kasulik näiteks siis, kui teate, et testitavad on väljaspool andmebaasis testitavat võrdluspopulatsiooni (nt katsealuste testimine oluliselt väljaspool vanusevahemikku, loomuliku kasvatuse subjektide testimine konstantse heledusprotokolliga või mitteinimeste loomade testimine).

Et näha, kas võrdlusandmed on praegu seadmes lubatud, toimige järgmiselt.

Step 1. Lülitage seade **RETeval** sisse.

Step 13. Valige **Sätted** ja seejärel **Aruandlus** ja seejärel **Viiteandmed**.

Protokoll saab määrata lipu, mis alistab selle süsteemi vaikesätte viiteandmete kuvamiseks. Palun võtke ühendust LKC toega, et saada abi kohandatud protokollide loomisest, mis kuvab alati (või alati ei näita) viiteandmeid.

Oma viiteandmete kasutamine

Viiteteabe andmebaas asub **RETeval** seadmes kaustas nimega ReferenceData. Andmebaas on tekstifail, mida saab avada mis tahes tekstiredaktoris (nt Notepad, vi või Emacs). Kui soovite lisada oma viiteandmete teavet, saab selle sellele failile lisada ja **RETeval** seade hakkab seda automaatselt kasutama. Võrdlusandmeid kontrollitakse andmebaasifailis määratud aasta- ja nädalanumbriga ning faili krüptograafilise räsi (sha1) esimese 7 tähemärgiga. See teave kuvatakse PDF-aruandes, seega on selge, millist võrdlusandmekogumit kasutatakse. Püsivara värskenduste ajal salvestatakse praegune viiteandmebaas varukoopia samasse kausta ja asendatakse uue viiteandmebaasiga. Saate teha varukoopiaid kõigist viiteandmebaasis tehtud muudatustest. Palun võtke ühendust LKC toega, et saada abi oma viiteandmete lisamisel.

LKC avaldatud võrdlusandmed on versioon "2022.46 949f2a2".

Viiteandmete üksikasjad

ERG-testide võrdlusiisikud olid 309 katsealust vanuses 4–85 aastat 6 katsekohast Ameerika Ühendriikides ja Kanadas, keda uuriti hoolikalt, et neil oleks normaalne nägemine.

Tumedad kohandatud testitulemused tulid Kanada saidilt, kus oli 42 katsealust vanuses 7–64 ja kasutati protokollide ISCEV 6 Step Dark First Td. See kohort on avaldatud (Liu et al. 2018), kuigi siinse analüüsi tehti eraldi. Kõigil neil tumedalt kohandatud katsealustel oli testi Trolandi versioon ja neid väärtusi kasutatakse nendes võrdlusandmetes nii Trolandi kui ka kandela versiooni puhul. Kõik teised testid kasutasid võrdlusandmete arvutamisel ainult täpset protokollide (st kahe stimulatsioonimeetodi samaväärsust ei kasutatud / eeldatud).

Silmad liigitati normaalseks, kui olid täidetud järgmised kriteeriumid: BCVA 20/25 (0,1 logMAR) või parem, nägemisnärvide kuputamise < 50%, glaukoomi ega võrkkesta haiguste puudumine, eelnev silmasisene operatsioon (välja arvatud mittekompliceeritud katarakt või murdumisoperatsioon, mis on tehtud rohkem kui aasta varem), IOP ≤ 20 mmHg, diabeet ja silmaarsti või optometristi määratud diabeetiline retinopaatia.

Mõnda katsealust (n = 118) testiti pärast kunstlikku laienemist, samas kui teisi testiti looduslike pupillide ja pidevate Trolandi stiimulitega, mis kompenseerivad õpilase suurust (n

= 233). Laienenud katsealused, kes ei laienenud vähemalt 6 mm-ni, jäeti katsetest välja, mis ei kompenseerinud õpilase suurust.

VEP-testide võrdlusisikud pärinesid eraldi komplektist, mis koosnes 100 katsealusest vanuses 17–68 aastat 1 katsekohast Saksamaal, keda uuriti hoolikalt, et neil oleks normaalne nägemine. Katsealused liigitati normaalseteks, kui nende BCVA oli parem kui 20/25 või võrdne (0,1 logMAR) ja intervjuuprotsessi kaudu, mis tehti kindlaks, et neil ei ole südame-veresoonkonna haigusi, diabeeti, hulgiskleroosi, epilepsiat, migreeni, Parkinsoni tõbe, muid neuroloogilisi haigusi, glaukoomi, kollatähni degeneratsiooni, pigmentooset retiniiti, optilist neuriiti, akromatopsiat, katarakti ja endokriinset orbitopaatiat. Stiimul oli 24 Td-s ja saadud pupilli läbimõõt oli 3,4 mm 0,95 mm (keskmine standardhälve). Kuna pupilli läbimõõt oli 3,2 mm ekvivalentpunkti lähedal konstantse heleduse stiimulile $3 \text{ cd} \pm \pm \cdot \text{ s/m}^2$, kasutatakse neid andmeid ka konstantse heleduse stiimulitest võrdlusandmetena.

Võrdlusintervallide arvutamiseks eemaldati pärast vanusekorrektsiooni kaugemad võõrväärtused (määratletud kui 3 interquartile vahemikku 25. ja 75. protsentiilist), mis kasutasid tugevat (kaheruutset) lineaarset vähimruutu. Replikaadid olid keskmised. Protsentiilid arvutati nende auastmest (Schoonjans, De Bacquer ja Schmid 2011). Aluseks olevat jaotust ei eeldatud. 5% ja 95% võrdluspiiride 90% usaldusvahemike arvutamiseks kasutati alglaadimisrihma meetodit.

Allolevates tabelites on esitatud 5% ja 95% võrdluspiirid koos nende 90% usaldusvahemikega (CI). Lisaks kuvatakse võrdlusandmetes mediaanväärtus (50%). Andmed on korrigeeritud vanuseni 0 aastat. Näidatud on ka vanuse parandusteguri kalle. Allolevas tabelis esitatud võrdluspiiride teisendamiseks konkreetseks vanuseks korrutage patsiendi vanus (aastates) testimise ajal kaldega ja lisage see väärtus seejärel võrdluspiiridele.

Õpilaste pindala suhe. Välk: 32 Td-s : 4 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Õpilaste pindala suhe	1.6 (1.6 – 1.7)	2.1 (2.0 – 2.1)	2.9 (2.8 – 3.0)	-0.00453
Õpilaste pindala suhe 4 kuni 16 Td-s. Välk: 16 Td-s : 4 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Õpilaste arvu suhe 4 kuni 16	1.5 (1.4 – 1.5)	1.8 (1.8 – 1.9)	2.4 (2.3 – 2.5)	-0.00444
DR skoor. Väklamp: 4, 16 ja 32 Td-s valge, taust: 0 Td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
DR skoor	18.8 (18.1 – 19.6)	22.5 (21.9 – 23.0)	25.6 (25.1 – 26.1)	-0.0883
Valgus kohandatud 85 Td-s värelus ERG. Välk: 85 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 848 Td valge				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	23.1 (22.9 – 23.3)	24.7 (24.6 – 24.8)	26.8 (26.4 – 27.1)	0.0388

Põhiline amplituud / μV	10.1 (9.7 – 10.6)	18.3 (17.9 – 18.8)	30.8 (29.4 – 32.8)	-0.0119
Lainekuju kaudne aeg / ms	23.0 (22.9 – 23.1)	24.4 (24.3 – 24.5)	26.4 (26.0 – 26.7)	0.0249
Lainekuju amplituud / μV	19.6 (18.7 – 20.6)	31.9 (31.3 – 32.6)	50.8 (47.6 – 53.3)	-0.0911
32 Td-s värelus ERG. Välk: 32 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	24.2 (24.0 – 24.4)	25.7 (25.6 – 25.9)	27.8 (27.3 – 28.4)	0.0556
Põhiline amplituud / μV	12.5 (11.1 – 13.5)	19.9 (19.0 – 20.7)	31.6 (29.8 – 33.1)	-0.0316
Lainekuju kaudne aeg / ms	23.6 (23.4 – 24.0)	25.2 (25.1 – 25.3)	27.3 (27.0 – 27.8)	0.0439
Lainekuju amplituud / μV	20.2 (19.4 – 21.4)	31.2 (30.0 – 32.1)	46.6 (44.7 – 47.7)	-0.0959
16 Td-s värelus ERG. Välk: 16 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	25.4 (25.1 – 25.7)	27.1 (26.9 – 27.3)	29.7 (29.2 – 30.1)	0.0601
Põhiline amplituud / μV	10.6 (9.9 – 11.3)	17.2 (16.7 – 17.9)	27.8 (26.3 – 29.1)	-0.0277
Lainekuju kaudne aeg / ms	24.0 (23.8 – 24.2)	26.0 (25.8 – 26.2)	28.4 (28.1 – 29.0)	0.0516
Lainekuju amplituud / μV	15.4 (14.7 – 16.3)	25.1 (24.2 – 25.9)	39.2 (37.7 – 40.8)	-0.0558
Õpilaste pindala suhe 4 kuni 16 Td-s	1.5 (1.4 – 1.5)	1.8 (1.8 – 1.9)	2.4 (2.3 – 2.5)	-0.00444
8 Td-s värelus ERG. Välk: 8 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	27.3 (27.1 – 27.8)	29.6 (29.4 – 29.8)	32.1 (31.8 – 32.4)	0.0526
Põhiline amplituud / μV	8.0 (7.3 – 8.5)	13.1 (12.7 – 13.6)	22.0 (20.8 – 23.1)	-0.0181
Lainekuju kaudne aeg / ms	25.3 (25.0 – 25.5)	27.4 (27.2 – 27.6)	29.7 (29.5 – 30.0)	0.0516
Lainekuju amplituud / μV	12.1 (11.3 – 12.8)	20.1 (19.5 – 20.6)	33.2 (31.8 – 34.4)	-0.0504
4 Td-s värelus ERG. Välk: 4 Td-s valge @ 28. Hz, taust: 0 td				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	30.8 (30.5 – 31.1)	33.0 (32.7 – 33.2)	35.0 (34.8 – 35.2)	0.0447
Põhiline amplituud / μV	6.2 (5.9 – 6.4)	9.7 (9.2 – 10.0)	16.1 (15.3 – 16.7)	-0.0218
Lainekuju kaudne aeg / ms	27.2 (26.9 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.2)	31.5 (31.0 – 31.8)	0.0423

Lainekuju amplituud / μV	8.7 (8.4 – 9.3)	13.5 (12.9 – 14.1)	23.0 (22.1 – 23.8)	-0.0496
450 Td Sinusoidne värelus ERG. Väklamp: 450 Td tipp valge @ 28. Hz, taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	27.6 (27.2 – 28.0)	29.9 (29.7 – 30.0)	32.1 (31.8 – 32.5)	0.0379
Põhiline amplituud / μV	3.0 (2.7 – 3.2)	6.1 (5.8 – 6.4)	10.4 (9.7 – 11.1)	0.000989
Lainekuju kaudne aeg / ms	23.8 (23.5 – 24.2)	26.8 (26.4 – 27.1)	34.9 (34.3 – 35.6)	0.033
Lainekuju amplituud / μV	3.7 (3.3 – 4.2)	7.1 (6.8 – 7.3)	12.2 (11.1 – 13.2)	0.00653
900 Td Sinusoidne värelus ERG. Väklamp: 900 Td tipp valge @ 28. Hz, taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	25.3 (24.9 – 25.7)	27.3 (27.1 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.3)	0.036
Põhiline amplituud / μV	4.3 (4.0 – 4.6)	8.0 (7.7 – 8.4)	14.5 (13.1 – 15.7)	0.000391
Lainekuju kaudne aeg / ms	21.3 (21.2 – 21.6)	23.8 (23.6 – 24.0)	29.3 (28.6 – 30.0)	0.0414
Lainekuju amplituud / μV	4.6 (4.4 – 4.9)	9.2 (8.8 – 9.6)	18.2 (16.0 – 19.9)	0.0128
1800 Td Sinusoidne värelus ERG. Välk: 1800 Td tipp valge @ 28. Hz, taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	23.5 (23.3 – 23.7)	25.3 (25.1 – 25.4)	27.0 (26.8 – 27.2)	0.0385
Põhiline amplituud / μV	4.5 (4.1 – 5.1)	9.1 (8.8 – 9.4)	16.4 (14.8 – 18.2)	0.00752
Lainekuju kaudne aeg / ms	19.7 (19.5 – 19.9)	22.1 (21.9 – 22.3)	26.8 (25.7 – 28.2)	0.0477
Lainekuju amplituud / μV	4.8 (4.5 – 5.3)	10.7 (10.2 – 11.1)	20.2 (17.7 – 22.4)	0.0218
3600 Td Sinusoidne värelus ERG. Väklamp: 3600 Td tipp valge @ 28. Hz, taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	22.6 (22.3 – 22.8)	24.3 (24.2 – 24.4)	26.0 (25.8 – 26.2)	0.0369
Põhiline amplituud / μV	5.0 (4.6 – 5.4)	10.0 (9.6 – 10.4)	17.9 (16.1 – 19.6)	0.0157
Lainekuju kaudne aeg / ms	19.7 (19.6 – 20.0)	21.9 (21.7 – 22.2)	25.8 (25.2 – 26.3)	0.0448
Lainekuju amplituud / μV	5.7 (5.3 – 6.0)	11.9 (11.3 – 12.3)	21.3 (19.2 – 23.0)	0.0289
Valgus kohandatud 85 Td-s ERG. Välk: 85 Td-s valge @ 2. Hz, taust: 848 Td valge				

Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	9.4 (9.3 – 9.7)	11.1 (11.0 – 11.2)	12.8 (12.7 – 12.8)	0.015
a-laine / μV	-2.4 (-3.0 – -1.9)	-7.0 (-7.2 – -6.8)	-11.6 (-12.3 – -11.1)	0.0071
b-laine / ms	25.7 (25.5 – 25.9)	27.7 (27.6 – 27.7)	29.9 (29.8 – 30.1)	0.0326
b-laine / μV	16.3 (15.0 – 17.8)	31.8 (30.8 – 32.7)	53.6 (50.9 – 55.8)	-0.0662
38 Td-s PhNR. Välk: 38 Td-s punane @ 3,4 Hz, Taust: 380 Td sinine				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	10.0 (9.8 – 10.2)	11.3 (11.2 – 11.4)	12.6 (12.4 – 12.8)	0.0177
a-laine / μV	-1.2 (-1.5 – -0.9)	-3.5 (-3.7 – -3.4)	-6.4 (-6.7 – -6.1)	-0.0156
b-laine / ms	24.8 (24.5 – 25.1)	26.5 (26.3 – 26.6)	28.8 (28.3 – 29.2)	0.0577
b-laine / μV	8.1 (7.4 – 9.5)	16.1 (15.0 – 16.9)	27.2 (25.3 – 30.0)	0.0513
PhNR min aeg / ms	63.9 (62.2 – 65.9)	87.6 (84.3 – 91.8)	181.0 (168.0 – 188.0)	-0.233
PhNR / μV	-4.6 (-4.8 – -4.4)	-8.4 (-8.7 – -8.0)	-15.5 (-16.5 – -14.4)	0.0395
PhNR @ 72 ms / μV	-1.1 (-1.7 – -0.7)	-5.0 (-5.4 – -4.7)	-10.8 (-11.8 – -9.6)	0.0136
PhNR P-suhe	0.1 (0.1 – 0.2)	0.4 (0.4 – 0.4)	0.8 (0.8 – 0.9)	-0.00202
PhNR W-suhe	1.1 (1.1 – 1.1)	1.2 (1.2 – 1.3)	1.7 (1.6 – 1.8)	-0.00285
Valgus kohandatud 3 cd-s/m² ERG. Välk: 3 cd-s/m² valge @ 2. Hz, Taust: 30 cd/m² valge				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	10.3 (10.0 – 10.5)	11.6 (11.3 – 11.9)	13.4 (12.9 – 13.9)	0.0134
a-laine / μV	-4.5 (-5.5 – -3.1)	-8.3 (-8.9 – -7.7)	-15.1 (-16.8 – -12.4)	0.0164
b-laine / ms	25.2 (24.8 – 25.7)	27.3 (27.0 – 27.5)	29.4 (28.6 – 30.2)	0.0404
b-laine / μV	22.5 (19.2 – 26.7)	39.5 (37.3 – 41.8)	60.6 (53.6 – 65.6)	-0.091
Valgus kohandatud 3 cd-s/m² värelus ERG. Välk: 3 cd-s/m² valge @ 28. Hz, Taust: 30 cd/m² valge				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	22.9 (22.6 – 23.4)	24.8 (24.3 – 25.2)	26.8 (25.7 – 28.1)	0.0443
Põhiline amplituud / μV	13.1 (11.4 – 14.8)	20.9 (18.6 – 22.9)	31.4 (27.2 – 37.4)	-0.00629
Lainekuju kaudne aeg / ms	23.0 (22.9 – 23.1)	24.2 (24.0 – 24.4)	26.1 (24.9 – 27.7)	0.0276
Lainekuju amplituud / μV	22.5 (20.9 – 23.9)	35.0 (32.2 – 37.0)	51.7 (47.4 – 54.9)	-0.0816
3 cd-s/m² värelus ERG. Välk: 3 cd-s/m² valge @ 28. Hz, taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
Fundamentaalne kaudne aeg / ms	23.2 (22.9 – 23.7)	25.2 (24.8 – 25.6)	27.5 (26.7 – 28.6)	0.0546
Põhiline amplituud / μV	18.9 (16.4 – 21.6)	29.0 (26.9 – 30.6)	44.5 (38.1 – 51.6)	-0.0165
Lainekuju kaudne aeg / ms	22.6 (22.1 – 23.0)	24.4 (23.9 – 24.9)	26.9 (25.7 – 28.6)	0.0466

Lainekuju amplituud / μV	30.5 (29.3 – 31.8)	44.0 (41.6 – 47.1)	69.2 (62.2 – 73.6)	-0.126
1,0 cd·s/m² PhNR. Välk: 1 cd·s/m² punane @ 3,4 Hz, Taust: 10 cd/m² sinine				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	11.1 (11.0 – 11.3)	12.1 (11.9 – 12.2)	13.3 (12.8 – 13.9)	0.0145
a-laine / μV	-1.3 (-2.0 – -0.7)	-3.1 (-3.4 – -2.7)	-5.9 (-7.1 – -4.9)	-0.02
b-laine / ms	23.1 (22.6 – 23.7)	25.0 (24.7 – 25.3)	28.2 (27.6 – 28.8)	0.0631
b-laine / μV	10.6 (9.6 – 12.3)	18.5 (15.7 – 21.3)	28.8 (27.1 – 30.6)	0.0392
PhNR min aeg / ms	61.1 (58.5 – 65.1)	88.0 (81.6 – 97.4)	182.0 (173.0 – 189.0)	-0.218
PhNR / μV	-3.4 (-4.3 – -2.8)	-7.1 (-8.0 – -6.3)	-16.7 (-20.2 – -13.5)	0.025
PhNR @ 72 ms / μV	1.3 (-0.0 – 2.9)	-2.6 (-3.2 – -2.0)	-10.0 (-11.8 – -7.5)	-0.019
PhNR P-suhe	-0.1 (-0.2 – -0.0)	0.1 (0.1 – 0.2)	0.5 (0.4 – 0.6)	0.00186
PhNR W-suhe	1.0 (1.0 – 1.1)	1.2 (1.1 – 1.2)	1.6 (1.5 – 1.8)	-0.00171
1,0 cd·s/m² S-koonus. Välk: 1 cd·s/m² sinine @ 4,2 Hz, Taust: 560 cd/m² punane				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	8.1 (7.0 – 10.4)	12.3 (11.6 – 13.0)	14.8 (14.5 – 15.2)	0.00343
a-laine / μV	-1.2 (-2.2 – -0.0)	-3.2 (-3.6 – -2.8)	-5.2 (-5.9 – -4.4)	0.0122
b-laine / ms	18.7 (18.2 – 19.6)	24.6 (23.9 – 25.1)	28.0 (26.3 – 29.9)	0.0385
b-laine / μV	6.4 (5.7 – 7.9)	10.4 (9.4 – 11.4)	16.9 (12.8 – 22.9)	-0.00637
560/160 cd/m² punane/roheline on-off. Flash: 560 cd/m² on-off punane @ 2.4 Hz, taust: 160 cd/m² roheline				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	14.5 (13.7 – 15.4)	16.8 (16.5 – 17.0)	18.0 (17.7 – 18.5)	0.0119
a-laine / μV	-2.4 (-3.3 – -1.9)	-5.6 (-6.2 – -5.1)	-9.0 (-11.1 – -7.5)	-0.0219
b-laine / ms	25.6 (24.9 – 26.2)	29.3 (28.3 – 30.3)	35.0 (33.7 – 36.7)	0.107
b-laine / μV	9.5 (9.0 – 10.2)	16.5 (14.7 – 17.7)	23.0 (20.8 – 24.7)	0.0248
250/50 cd/m² valge/valge on-off. Väklamp: 250 cd/m² on-off valge @ 3,5 Hz, taust: 40 cd/m² valge				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	18.3 (17.8 – 18.7)	16.9 (16.8 – 17.1)	15.9 (15.7 – 16.2)	0.00643
a-laine / μV	-2.7 (-4.2 – -0.5)	-6.3 (-6.8 – -6.0)	-11.1 (-12.9 – -9.0)	-0.0059
b-laine / ms	26.3 (25.3 – 27.1)	29.8 (29.5 – 30.3)	32.9 (32.2 – 33.8)	0.0785
b-laine / μV	11.6 (10.2 – 13.4)	19.4 (17.9 – 21.7)	29.9 (26.9 – 32.1)	0.0066
Tume kohandatud 0,28 Td·s ERG. Välk: 0.28 Td·s valge @ 0.5 Hz, taust: 0 Td				
Tume kohandatud 0,01 cd·s/m² ERG. Välk: 0,01 cd·s/m² valge @ 0,5 Hz, Taust: 0 cd/m²				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
b-laine / ms	63.4 (60.2 – 65.8)	76.3 (74.1 – 78.0)	94.9 (91.6 – 98.0)	0.453
b-laine / μV	16.4 (12.1 – 21.9)	36.0 (34.1 – 37.6)	61.8 (57.6 – 67.9)	0.185

Tume kohandatud 85 Td-s ERG. Väklamp: 85 Td-s valge @ 0,1 Hz, taust: 0 Td Tume kohandatud 3 cd-s/m2 ERG. Välk: 3 cd-s/m2 valge @ 0,1 Hz, Taust: 0 cd/m2				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	12.3 (12.0 – 13.0)	14.3 (14.0 – 14.7)	18.9 (16.8 – 20.0)	0.0289
a-laine / μV	-19.9 (-23.0 – -17.2)	-36.8 (-38.8 – -34.8)	-55.7 (-62.3 – -49.4)	-0.072
b-laine / ms	39.0 (37.1 – 40.5)	45.0 (43.6 – 46.6)	56.0 (52.8 – 59.4)	0.0682
b-laine / μV	37.6 (27.9 – 44.7)	63.6 (57.5 – 71.3)	107.0 (88.6 – 126.0)	0.119
OP koguaeg / MS	128.0 (123.0 – 134.0)	148.0 (146.0 – 150.0)	162.0 (156.0 – 166.0)	0.187
OP kogu amplituud / μV	18.0 (12.3 – 30.9)	49.3 (45.4 – 53.2)	83.3 (75.3 – 91.4)	-0.0565
Tume kohandatud 283 Td-s ERG. Väklamp: 283 Td-s valge @ 0.05 Hz, taust: 0 Td Tume kohandatud 10 cd-s/m2 ERG. Välk: 10 cd-s/m2 valge @ 0,05 Hz, Taust: 0 cd/m2				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
A-laine / MS	9.8 (9.4 – 10.1)	11.4 (11.2 – 11.7)	12.7 (12.4 – 12.9)	0.0233
a-laine / μV	-22.7 (-26.4 – -19.0)	-43.7 (-46.0 – -41.8)	-68.4 (-76.2 – -61.6)	-0.231
b-laine / ms	40.1 (38.8 – 41.3)	46.8 (45.6 – 47.8)	58.2 (53.2 – 61.1)	0.0573
b-laine / μV	35.8 (31.2 – 45.2)	67.0 (60.7 – 73.3)	109.0 (95.2 – 123.0)	0.21
24 Td-s Välk VEP. Väklamp: 24 Td-s valge @ 0.99 Hz, taust: 0 Td 3 cd-s/m2 Flash VEP. Välk: 3 cd-s/m2 valge @ 0.99 Hz, taust: 0 cd/m2				
Kursori	5% piirmäär (90% CI)	50% (90% CI)	95% piirmäär (90% CI)	Vanuse kalle
n1 amplituud / μV	-13.5 (-14.2 – -12.8)	-7.7 (-8.2 – -7.2)	-3.9 (-4.4 – -3.4)	-0.00197
n2 Amplituud / μV	-9.4 (-11.4 – -8.3)	-4.0 (-4.5 – -3.5)	2.0 (0.5 – 3.1)	0.0371
n3 Amplituud / μV	-14.4 (-15.6 – -12.9)	-6.1 (-6.7 – -5.5)	0.3 (-0.9 – 1.2)	0.103
p1 Amplituud / μV	-2.5 (-3.3 – -1.7)	3.0 (2.4 – 3.5)	10.4 (8.8 – 12.0)	0.0492
p2 Amplituud / μV	-1.0 (-2.3 – 0.1)	4.7 (4.1 – 5.2)	11.6 (10.7 – 12.6)	0.0436
p3 Amplituud / μV	0.2 (-0.6 – 1.0)	5.9 (5.3 – 6.4)	11.6 (10.7 – 12.2)	-0.0024
n1 Kellaaeg/ms	35.1 (34.9 – 35.4)	39.5 (39.2 – 39.9)	50.9 (47.8 – 54.0)	-0.00433
n2 Aeg / ms	80.3 (78.3 – 82.3)	99.9 (98.1 – 102.0)	120.0 (114.0 – 127.0)	-0.0976
n3 Aeg / ms	118.0 (113.0 – 122.0)	139.0 (135.0 – 141.0)	178.0 (168.0 – 188.0)	0.233
p1 Kellaaeg / ms	59.5 (57.9 – 60.8)	71.7 (70.0 – 73.2)	87.2 (83.1 – 91.8)	-0.0475
p2 Aeg / ms	75.6 (70.2 – 79.5)	104.0 (100.0 – 107.0)	134.0 (127.0 – 139.0)	0.271
p3 Aeg / ms	160.0 (156.0 – 168.0)	193.0 (190.0 – 195.0)	240.0 (229.0 – 248.0)	-0.131
Pmax - Nmin amplituud / μV	8.1 (7.1 – 9.4)	14.3 (13.6 – 15.2)	22.8 (21.6 – 24.6)	0.0328

Vihjete tõrkeotsing

RETevali seade käitab sageli sisemisi teste ja enesekontrolle. Seadme tõrked on ilmsed; Seade lakkab töötamast ja hoiatab kasutajat, selle asemel et tekitada ekslikke või ootamatuid tulemusi.

Kui seade kuvab tõrketeate, järgige tõrke parandamiseks ekraanil kuvatavaid juhiseid või võtke ühendust toega support@lkc.com aadressil. Pange tähele kõiki meilisõnumis kuvatavaid tõrkenumbreid.

Laadige akut, kui laadimine on madal

Kui **RETevali** seadme aku laetus on madal, kuvatakse seadme ekraanil hoiatusteade. Tagastage seade dokkimisjaama ja laske sellel laadida. Ärge proovige patsienti pärast selle sõnumi nägemist testida.

Täistasu võimaldab testida umbes 70 patsienti, sõltuvalt kasutatavast protokollist. Seadme täielikuks laadimiseks kulub umbes 4 tundi.

Aku laetuse olekut saab enamikul ekraanidel näha paremas ülanurgas asuva akuikooni kaudu. Ikoonil olev roheline kogus tähistab järelejäänud mahtu.



Mõõtke kõigepealt patsiendi parem silm

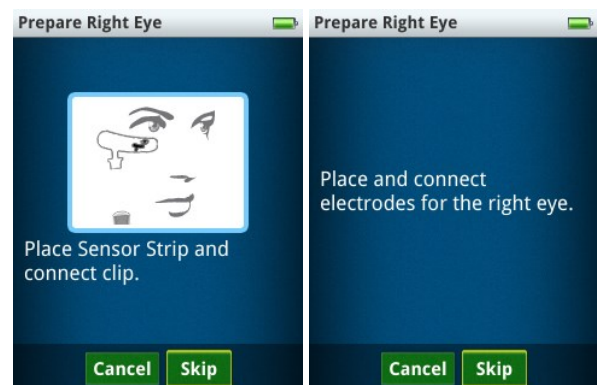
RETeval seade on mõeldud kõigepealt patsiendi parema silma mõõtmiseks. Kui soovite mõõta ainult patsiendi vasakut silma, kasutage vahelejätmise nuppu, et liikuda mööda paremat silmaekraani ilma patsienti testimata. Vaikimisi on mõlema silma testimine. Vahelejätmisnupu abil saate testida ainult paremat silma või ainult vasakut silma.

Asetage anduriribad õige silma alla

2018. **RETeval** Anduriribad on spetsiifilised paremale ja vasakule silmale. Valed tulemused ilmnevad, kui anduriribasid kasutatakse vale silmaga. Väreajastus on vale umbes 18 ms. Kui kahtlustate, et anduriribasid kasutati vale silmaga, korrake testi uue paari õigesti rakendatud anduriribadega. Anduriribadel on piktograaf, mis juhatab teid õiges paigutuses. Vaata ka lk 13 õige paigutusega fotode jaoks.

Seade ei näita nuppu Järgmine pärast anduriribaga (või muu elektrootitüübiga) ühenduse loomist või pärast start-testnupu vajutamist kuvatakse tõrge "Elektroodid on lahti ühendatud"

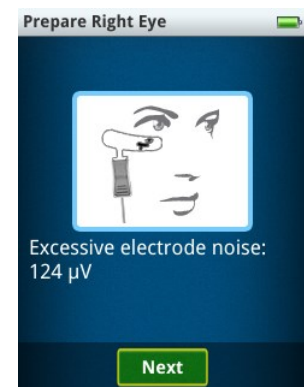
RETeval seade jälgib anduririba või muude elektrootitüüpide padjandite vahelise ühenduse elektrilist impedantsi. Kui impedants on liiga suur, siis nuppu Next ei kuvata. Katse ajal, kui elektriline impedants muutub liiga kõrgeks või sisendid küllastavad analoog-digitaalmuundurit, kuvatakse teade "elektroodid lahti ühendatud". Impedants ja/või elektrootitüüri võib olla liiga suur järgmistel põhjustel:



1. Anduririba juht ei ole anduriribaga õigesti ühendatud. Proovige müügivihje lahti lõigata ja uuesti ühendada. Veenduge, et plii sinine hoob oleks patsiendi nahast eemal.
2. Anduririba on patsiendi nahaga halvasti ühendatud. Veenduge, et anduririba ei toetuks patsiendi põletustele ega raskele meigile. Vajutage kergelt alla iga anduririba kolmele elektrodigeelipadjale, et anduririba oleks hästi kleepuv. Puhastage nahk NuPrepiga® (valmistatud Weaveri ja ettevõtte poolt ning müüakse LKC poes, <https://store.lkc.com>), seebi ja veega või alkoholiga niisutatud lapiga ning kandke anduririba uuesti.
3. Anduririba võib olla defektne, proovige mõnda muud anduririba.

Seade näitab "Liigne elektrodimüra"

RETeval seade $2\sqrt{2}$ jälgib anduririba või muude elektroditüüpide padjandite vahelise ühenduse elektrilist müra. Elektrodimüra (sealhulgas elektriliini häired) leitakse, arvutades elektrilise reaktsiooni standardhälbe ribalaiusel 48 Hz – 186 Hz, et hinnata jõuliselt tippkõrguselt tippu ulatuvat müra. Kui elektrodimüra ületab ühe välguga katsetes 55 μV , VEP-katsetes 140 μV või väreluse katsetes 5600 μV , kuvatakse müratase. Enne nupu Next vajutamist on soovitatav proovida müra vähendada, et tagada kvaliteetsed salvestused. Saate müra kuvamise sisse ja välja lülitada, kui selle tase on vastuvõetav, minnes jaotisse **Seaded ja seejärel Testimine** ja **seejärel Kuva müra**. Müra võib olla kõrge järgmistel põhjustel:

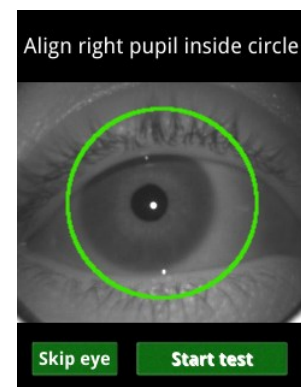


1. Patsient võib grimasseerides või rääkides tekitada liigset elektromüogrammimüra.
2. Anduririba või muu elektroodi impedants on liiga kõrge. Veenduge, et anduririba või muu elektroditüüp ei toetuks patsiendi põletustele ega raskele meigile. Vajutage kergelt alla iga anduririba kolmele elektrodigeelipadjale, et anduririba oleks hästi kleepuv. Puhastage nahk NuPrepiga® (valmistatud Weaveri ja ettevõtte poolt ning müüakse LKC poes, <https://store.lkc.com>), seebi ja veega või alkoholiga niisutatud lapiga ning kandke anduririba uuesti.
3. Anduririba võib olla defektne, proovige mõnda muud anduririba.

Seade ei lase mul vajutada nuppu Start test, kui näen silma

Trolandi-põhiste protokollide kasutamisel mõõdab **seade RETeval** õpilase suurust ja reguleerib iga välgu vilkuva valguse heledust vastavalt õpilase suurusele. Nupp Start test lubatakse alles pärast õpilase asukohta. Testi ajal, kui seade ei leia õpilast tavalise vilkumisega võrreldes pikaks ajaks, genereerib seade vea "õpilast ei saa enam leida". Seade ei pruugi õpilast leida järgmistel põhjustel:

1. Silmalaud on suletud. Paluge patsiendil silmad avada.
2. Silmalaud varjab kogu õpilast või osa sellest. Veenduge, et patsient katab oma teise silma peopesaga. Paluge patsiendil silmad laiemalt avada. Rippuvad silmalaud, mis katavad osa õpilasest, võivad nõuda,



et kasutaja hoiaks neid katse ajal käsitsi laiemalt lahti. Silmalau avatuna hoidmiseks kasutage silmaklappi, kasutades pöidla ja nimetissõrme abil patsiendi kulmu samaaegselt õrnalt ülespoole tõstmiseks ja tõmmates õrnalt silma all olevale nahale, kinnitades samal ajal silmaklapi paigale.

3. Patsient ei vaata punast tuld. Selle jaotise joonisel olev särav glint-punkt peaks olema õpilase sees või lähedal, kui patsient vaatab punast tuld. Paluge patsiendil vaadata punast tuld.
4. Kui seade ei leia patsiendi õpilast, ei saa testida Td-protokolliga; käivitage selle asemel CD-protokoll. Kui arvate, et seade oleks pidanud õpilase leidma, lülitage cd-protokoll ja saatke saadud .rff-fail LKC-le (support@lkc.com) analüüsimiseks. .rff-fail asub seadme andmekataloogis.

vajutamist Pärast Start testnupu saan vea "Liigne ümbritsev valgus"

Värelus implitsiitne aeg muutub valgustustasemetega. Väline valgus, mis jõuab katsetatavasse silma, võib seetõttu tulemusi mõjutada (muutes ajastuse kiiremaks). Eyecup on loodud blokeerima välise valguse jõudmist silma. Kui **seade RETeval** tajub liiga palju ümbritsevat valgust, kuvatakse ekraanil veateade. Pärast **taaskäivitamise vajutamist**, et vähendada silma jõudva ümbritseva valguse hulka, proovige järgmisi elemente:

- Pöörake seadet **RETeval**, nii et silmaklapp puutub paremini kokku silmaümbruse nahaga.
- Hoidke oma kätt patsiendi templi lähedal, et blokeerida valgus oma käega
- Liikuge pimedamasse kohta ja/või lülitage ruumivalgustus välja.

vajutamist Pärast Start testnupu saan vea "Ei saa kalibreerida"

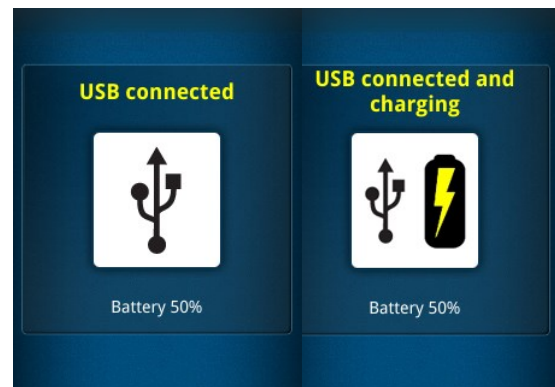
2018. **RETeval** Pärast ümbritseva valguse kontrollimist kalibreerib seade välgu intensiivsuse ja värvi uuesti, et see vastaks tehases kalibreeritud seadetele. Valge sisekera, mida patsient uurib (ganzfeld), suunab valguse punaselt, roheliselt ja siniselt LED-ilt, et luua ühtlane, hajutatud valge valgus. Väike muutus ganzfeldi valguse peegelduvuses tekitab suure muutuse valgustugevuse värvis või intensiivsuses, mida korrigeeritakse selle ümberkalibreerimisega. Kui parandus on liiga suur, siis **RETeval** seade loob selle vea. Ganzfeldi puhastamine surugaasiga lahendab tavaliselt probleemi. Kui surugaas ei tööta, võib kasutada veega või isopropüülalkoholiga niisutatud niisket lappi. Silmaklapi eemaldamine (Vaata lk 75) parandab puhastamiseks juurdepääsu ganzfeldile.

Ekraan on tühi, kuid toitetuli põleb

Seadme saate igal ajal välja lülitada, vajutades toitenuppu ja hoides seda all vähemalt 1 sekund. Ekraan läheb kohe tühjaks, kuid seadmel kulub täielikuks väljalülitamiseks veel mõni sekund. Kui toitenuppu vajutatakse vahetult pärast viimast vilkumist, ei saa ekraan uuesti sisse lülitada. Seadme väljalülitamiseks vajutage uuesti toitenuppu. Kui toitenuppu ei õnnestu uuesti sisse lülitada, hoidke toitenuppu 15 sekundit all, seejärel vabastage ja vajutage toitenuppu, et seade välja lülitada. Kui kõik muu ebaõnnestub, eemaldage ja paigaldage uuesti aku, mis asub seadme käepidemes.

RETevali seade ei loo arvutiga ühendust

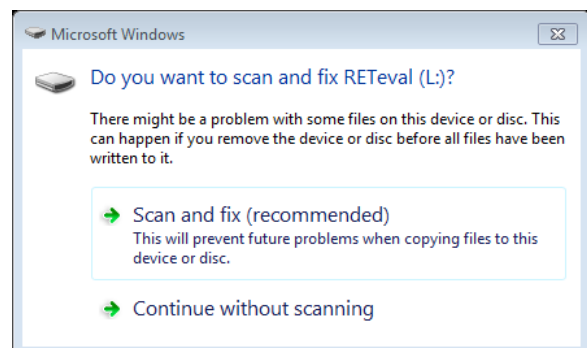
RETevali seade toimib nagu USB-draiv ja peaks seetõttu ühenduma mis tahes kaasaegse arvutiga, millel on operatsioonisüsteemist sõltumatu USB-port. **RETevali** seade ühendub teie arvutiga kaasasoleva USB-kaabli kaudu dokkimisjaama kaudu ja käeshoitavasse ossa. USB-toide on näidatud **RETevali** ekraanil ühega kahest järgmisest pildist. Kui ühte neist piltidest pole, kontrollige, kas USB-kaabel on mõlemast otsast ühendatud ja kas seade istub täielikult dokkimisjaamas.



Võimalik, et USB-andmesideühendust ei ole loodud, kuigi USB-toiteliinid on ühendatud, näiteks kui kasutatakse halva kvaliteediga USB-kaablit või kui teie IT-osakond on blokeerinud väliste USB-draivide kasutamise. Kasutage alati kaasasolevat USB-kaablit ja kontrollige oma IT-osakonnalt, kas te ei blokeeri USB-draive. USB-porti saate testida mis tahes muu USB-draiviga, et veenduda, et arvuti töötab. USB-ühenduse lähtestamiseks võite proovida seadet dokkimisjaamast eemaldada ja uuesti istet võtta. Kui samas USB-pordis töötab alternatiivne USB-draiv, kuid **RETevali seade** ei loo ühendust, võib USB-kaabel, dokkimisjaam või seade olla defektne. Proovige rikke isoleerimiseks komponente välja vahetada, kui teil on asenduskomponente; muul juhul võtke teenuse saamiseks ühendust LKC-ga (+1 301 840 1992 või e-posti support@lkc.com).

Saan Windowsist® tõrke "skannimine ja parandamine", kui asetan RETevali seadme dokkimisjaama

eemaldamisel **RETevali seadme** dokkimisjaamast väljutage alati arvutist väline draiv, mis esindab seadet. Vastasel juhul võib **RETevali seadme USB-draiv** rikneda. Probleemi tuvastamisel laske arvutil RETeval-seadet skannida ja parandada .



Tulemused ei ole mõõdetavad

2018. **RETeval** seade üritab automaatselt paigutatud kursoritega ERG tulemusi kvantifitseerida. Mõnel juhul madala signaali-müra suhte või ootamatute lainekuju kujundite korral kursori paigutus ebaõnnestub ja teatatakse "mittemõõdetavast". Teatud tüüpi võrkkesta düsfunktsiooni korral on võrkkesta reaktsioon väga nõrk ja eeldatakse kursori "mitte mõõdetavat" paigutust (Grace et al. 2017). Kui katsetatakse loomadega, mis ei ole inimloomad, võib lainekuju ajastus olla inimestest piisavalt erinev, et teatatakse "mittemõõdetavast", kuigi lainekuju näeb silmaga hea välja. Võtke ühendust klienditoega, et näha, kas kursori paigutuse algoritmi muutmiseks saab teha kohandatud protokollid. Muudel juhtudel tundub lainekuju teiste kliiniliste anamneeside põhjal oodatust halvem. Sellistel juhtudel võite proovida ülaltoodud juhiseid, mida soovitatakse jaotises **Seade näitab "Liigne elektroomüra"**.

Lähtesta seaded

saate lähtestada **RETevali seadme** tehase vaikeseadetele. Kui seadmega on probleeme või kui tugi soovib seda teha, toimige järgmiselt.

Step 1. Lülitage seade **RETeval** sisse.

Step 2. Valige **Seaded**, seejärel **Süsteem** ja seejärel **lähtestage seaded**.

Step 3. Valige **Edasi**.

Kõik seaded lähtestatakse algsetele tehaseseadetele ja peate need käsitsi lähtestama, nagu on näidatud käesoleva juhendi jaotises "Alustamine", sealhulgas:

- Kuva keel
- Praktika nimi
- Praktika aadress
- Taustvalgus
- Protokoll

tagasi viimiseks tehke **RETevali** seadme tehaseseisukorda **lähtestamisseaded** ja kustutage **kõik jaotises Seaded**, seejärel **Mälu**.

Seadme keeleks on seatud võõras keel

Kui seade on seatud keelele, mida te ei tunne, tehke keelte vahetamiseks järgmist.

Step 1. Lülitage seade **RETeval** **sisse**. Kui seade on juba sisse lülitatud, lülitage see välja, oodake 5 sekundit, seejärel lülitage see uuesti sisse.

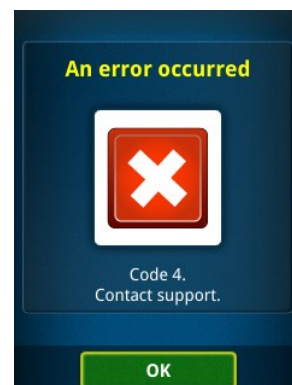
Step 2. Valige menüüst 4 menüüelemendi (Seaded) teine allosas.

Step 3. Valige ülemine menüüelement (Keel).

Step 4. Valige teile tuttav keel.

Teatatakse tõrkekoodist

Veakoodid esitatakse tõrgete korral, mida tõenäoliselt väljal ei saa parandada. Salvestage veakood ja helistage teenindamiseks LKC-le (+1 301 840 1992 või e-posti support@lkc.com). Lisaks salvestage ja saatke LKC-le kõik seadme kaustast /Diagnostics leitud failid. OK vajutamine põhjustab **RETevali** seadme taaskäivitumise, mis võib probleemi lahendada.



Viidatud teosed

- Ahmadi, M ja Q Q Rodrigo. 2013. "Ühe katsega esilekutsutud potentsiaalide automaatne denoiseerimine." *NeuroImage*:672-680.
- Audo, I., M. Michaelides, A. G. Robson, M. Hawlina, V. Vaclavik, J. M. Sandbach, M. M. Neveu, C. R. Hogg, D. M. Hunt, A. T. Moore, A. C. Bird, A. R. Webster ja G. E. Holder. 2008. "Fenotüübiline variatsioon tõhustatud S-koonuse sündroomis." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49 (5):2082-93. doi: 10.1167/iops.05-1629.
- Berson, EL. 1993. "Retiniit pigmentosa: Friedenwaldi loeng." *Uuriv oftalmoloogia ja visuaalteadus* 34:1659-1673.
- Brigell, M. G., B. Chiang, A. Y. Maa ja C. Q. Davis. 2020. "Diabeetilise retinopaatiaga patsientide riskihindamise tõhustamine, kombineerides võrkkesta funktsiooni ja struktuuri näitajaid." *Transl Vis Sci Technol* 9 (9):40. doi: 10.1167/tvst.9.9.40.
- Haiguste tõrje ja ennetamise keskused. 2011. Riiklik diabeedi teabeleht, 2011. toimetanud USA tervishoiu- ja inimteenuste osakond, haiguste tõrje ja ennetamise keskused.
- Cideciyan, A ja S Jacobson. 1996. "Alternatiivne fototransduktsioonimudel inimese varda ja koonuse ERG a-lainetele: normaalsed parameetrid ja varieerumine vanusega." *Visioon Res*:2609-21.
- Cideciyan, A. V. ja S. G. Jacobson. 1993. "Negatiivsed elektroretinogrammid pigmentoosi retiniidis." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 34 (12):3253-63.
- CLSI. 2008. Juhend võrdlusintervallide määratlemiseks, kehtestamiseks ja kontrollimiseks kliinilises laboris; Heakskiidetud suunis – kolmas väljaanne. CLSI dokument EP28-A3c. Wayne, PA: kliiniliste ja laboratoorsete standardite instituut.
- Davis, C. Q. ja R. Hamilton. 2021. "Nägemise kliinilise elektrofüsioloogia võrdlusvahemikud". *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-021-09831-1.
- Davis, C. Q., O. Kraszevska ja C. Manning. 2017. "Konstantne heledus (cd.s/m²) versus võrkkesta konstantse heleduse (Td.s) stimulatsioon värelusega ERG-des." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-017-9572-3.
- Davis, M. D., M. R. Fisher, R. E. Gangnon, F. Barton, L. M. Aiello, E. Y. Chew, F. L. Ferris, 3. ja G. L. Knatterud. 1998. "Kõrge riskiga proliferatiivse diabeetilise retinopaatia ja raske nägemiskaotuse riskitegurid: varajase ravi diabeetilise retinopaatia uuringu aruanne #18." *Investeeri oftalmool Vis Sci* 39 (2):233-52.
- Degirmenci, M. F. K., S. Demirel, F. Batioglu ja E. Ozmert. 2018. "Müdraasivaba, täisväljaga väreluse ERG seadme roll diabeetilise retinopaatia avastamisel." *Dok Oftalmool* 137 (3):131-141. doi: 10.1007/s10633-018-9656-8.
- FDA nõuandekomitee. 2009. Sabril® (vigabatriin) suukaudseks lahuseks infantiilsete spasmi korral.
- Kalamees, G A, D G Kask, G E hoidja ja M G Brigell. 2001. *Elektrofüsioloogiline testimine: Ameerika Oftalmoloogia Akadeemia asutamine.*

- Fukuo, M., M. Kondo, A. Hirose, H. Fukushima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, K. Kato, Y. Uchigata ja S. Kitano. 2016. "Diabeetilise retinopaatia skriinimine uue müdriaasivaba, täisväljaga värelusega ERG salvestusseadme abil." *Sci Rep* 6:36591. doi: 10.1038/srep36591.
- Gouras, P., C. J. MacKay ja S. Yamamoto. 1993. "Inimese S-koonuse elektoretinogramm ja selle varieerumine L- ja M-koonuse funktsiooniga ja ilma selleta isikute vahel." *Investeeri oftalmool Vis Sci* 34 (8):2437-42.
- Grace, S. F., B. L. Lam, W. J. Feuer, C. J. Osigian, K. M. Cavuoto ja H. Capo. 2017. "Kinnitamata pihuarvuti elektoretinogramm kui võrkkesta düsfunktsiooni skriiningtest nüstagmiga pediaatrilistel patsientidel." *J AAPOS*. doi: 10.1016/j.jaapos.2017.06.022.
- Heckenlively, JR ja GB Arden. 2006. *Nägemise kliinilise elektrofüsioloogia põhimõtted ja praktika*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ji, X., M. McFarlane, H. Liu, A. Dupuis ja C. A. Westall. 2019. "Käeshoitav, dilatatsioonivaba, elektoretinograafia alla 3-aastastel lastel, keda ravitakse vigabatriiniga." *Dok Oftalmool* 138 (3):195-203. doi: 10.1007/s10633-019-09684-9.
- Johnson, M A, G L Krauss, N R Miller, M Medura ja S R Paul. 2000. "Visuaalse funktsiooni kadu vigabatriinist: ravimi peatamise mõju." *Neuroloogia*:40-5.
- Kato, K., M. Kondo, M. Sugimoto, K. Ikesugi ja H. Matsubara. 2015. "Õpilase suuruse mõju RETeval süsteemiga salvestatud väreluse ERG-dele: uus müdriaasivaba täisväljaga ERG süsteem." *Invest oftalmool Vis Sci* 56 (6):3684-90. doi: 10.1167/iovs.14-16349.
- Kennedy, Kathleen, Merle Ipson, David Birch, Jon Tyson, Jane Anderson, Steven Nusinowitz, Linda West, Rand Spencer ja Eileen Birch. 1997. "Enneaegsete imikute valguse vähendamine ja elektoretinogramm". *Haiguste arhiiv lapsepõlves*:F168-F173.
- Kondo, M., C. H. Piao, A. Tanikawa, M. Horiguchi, H. Terasaki ja Y. Miyake. 2000. "Fotoopilise ERG b-laine amplituudi vähenemine inimestel kõrgematel stiimuli intensiivsustel." *Jpn J Oftalmool* 44 (1):20-8.
- Liu, H., X. Ji, S. Dhaliwal, S. N. Rahman, M. McFarlane, A. Tumber, J. Locke, T. Wright, A. Vincent ja C. Westall. 2018. "Heledate ja tumedate kohandatud ERG-de hindamine müdriaasivaba, kaasaskantava süsteemi abil: kliinilised klassifikatsioonid ja normatiivsed andmed." *Dok Oftalmool* 137 (3):169-181. doi: 10.1007/s10633-018-9660-z.
- Maa, A. Y., W. J. Feuer, C. Q. Davis, E. K. Padi, T. D. Brown, R. M. Caywood, J. E. Chasan ja S. R. Fransen. 2016. "Uudne seade nägemisohtliku diabeetilise retinopaatia täpseks ja tõhusaks testimiseks." *J Diabeedi tüsistused* 30 (3):524-32. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2015.12.005.
- McAnany, J ja P Nolan. 2014. "Väreluse elektoretinogrammi harmooniliste komponentide muutused valguse kohanemise ajal." *Dok Oftalmool*:1-8.
- McCulloch, D. L., M. F. Marmor, M. G. Brigell, R. Hamilton, G. E. Holder, R. Tzekov ja M. Bach. 2015. "ISCEV standard täisvälja kliinilise elektoretinograafia jaoks (2015. aasta värskendus)." *Dok Oftalmool* 130 (1):1-12. doi: 10.1007/s10633-014-9473-7.
- Miller, N R, M A Johnson, S R Paul, C A Girkin, J D Perry, M Endres ja G L Krauss. 1999. "Visuaalne düsfunktsioon vigabatriini saavatel patsientidel: kliinilised ja elektrofüsioloogilised leiud." *Neuroloogia*:2082-7.

- Miyata, R., M. Kondo, K. Kato, M. Sugimoto, H. Matsubara, K. Ikesugi, S. Ueno, S. Yasuda ja H. Terasaki. 2018. "Supernormaalsed väreluse ERG-d silmades võrkkesta tsentraalse veeni oklusiooniga: anti-VEGF-aine kliinilised omadused, prognoos ja mõju." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 59 (15):5854-5861. doi: 10.1167/iovs.18-25087.
- Mortlock, K. E., A. M. Binns, Y. H. Aldebasi ja R. V. North. 2010. "DTL-i ja nahaelektroodide abil salvestatud elektroretinogrammi fotoopnegatiivse reaktsiooni subjektidevaheline, silmadevaheline ja seanssidevaheline korratavus." *Dok Oftalmool* 121 (2):123-34. doi: 10.1007/s10633-010-9239-9.
- Odom, J. V., M. Bach, M. Brigell, G. E. Holder, D. L. McCulloch, A. Mizota, A. P. Tormene ja Vision International Society for Clinical Electrophysiology of. 2016. "ISCEV standard kliiniliste visuaalsete esilekutsutud potentsiaalide jaoks: (2016. aasta värskendus)." *Doc Oftalmool* 133 (1):1-9. doi: 10.1007/s10633-016-9553-y.
- Odom, JV, M Bach, M Brigell, GE Holder, D McCulloch, AP Tormene ja Vaegan. 2010. "ISCEV standard kliiniliste visuaalsete esilekutsutud potentsiaalide jaoks (2009. aasta värskendus)." *Õp* 120:111-119.
- Preiser, D., W. A. Lagreze, M. Bach ja C. M. Poloschek. 2013. "Photopic negatiivne vastus versus muster elektroretinogramm varases glaukoomis." *Invest oftalmool Vis Sci* 54 (2):1182-91. doi: 10.1167/iovs.12-11201.
- Robson, A. G., L. J. Frishman, J. Grigg, R. Hamilton, B. G. Jeffrey, M. Kondo, S. Li ja D. L. McCulloch. 2022. "ISCEV standard täisvälja kliinilise elektroretinograafia jaoks (2022. aasta värskendus)." *Dok*: 10.1007/s10633-022-09872-0.
- Schoonjans, F., D. De Bacquer ja P. Schmid. 2011. "Rahvastiku protsentide hindamine". *Epidemioloogia* 22 (5):750-1. doi: 10.1097/EDE.0b013e318225c1de.
- Severns, Matt, Mary Johnson ja Scott Merritt. 1991. "Kaudse aja ja amplituudi automaatne hindamine väreluse elektroretinogrammilt." *Rakendatud optika*:2106-12.
- Sõel, P. A. 1993. "Fotoopilised ON- ja OFF-aja kõrvalekalded võrkkesta düstroofiates." *Trans Am Oftalmol Soc* 91:701-73.
- Sõelu, P. A. 1994. "'Ühepoolne koonuse düstroopia': ERG muutused hõlmavad ebanormaalselt signaalimist bipolaarsete ja/või horisontaalsete rakkude hüperpolariseerimise teel." *Trans Am Oftalmol Soc* 92:459-71; arutelu 471-4.
- Sugawara, A., K. Kato, R. Nagashima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, H. Matsubara, D. McCulloch ja M. Kondo. 2020. "Salvestusjärjestuse mõju virvenduse elektroretinograafiale, mis on salvestatud õpilaste piirkonna suhtes korrigeeritud looduslike pupillidega." *Acta Oftalmol*. doi: 10.1111/aos.14618.
- Sustar, M., M. Hawlina ja J. Breclj. 2006. "Fotoopelektroretinogrammi ON- ja OFF-reaktsioon seoses stiimulomadustega." *Dok Oftalmool* 113 (1):43-52. doi: 10.1007/s10633-006-9013-1.
- Sustar, M., B. Stirn-Kranjc, M. Hawlina ja J. Breclj. 2008. "Fotoopilised ON- ja OFF-reaktsioonid kaasasündinud statsionaarse ööpimeduse täielikus tüübis seoses stiimuli intensiivsusega." *Dok Oftalmool* 117 (1):37-46. doi: 10.1007/s10633-007-9101-x.

- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson, R. S. Harwerth ja E. L. Smith, 3. 1999. "Makaaki elektroretinogrammi fotoopiline negatiivne vastus: vähendamine eksperimentaalse glaukoomiga." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 40 (6):1124-36.
- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson ja J. W. Walters. 2001. "Väklambi elektroretinogrammi fotoopnegatiivne reaktsioon primaarse avatud nurga glaukoomi korral." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 42 (2):514-22.
- Westheimer, G. 2008. "Võrkkesta suunatudlikkus: 75 aastat Stiles-Crawfordi efekti." *Proc Biol Sci* 275 (1653):2777-86. doi: 10.1098/rspb.2008.0712.
- Wilkinson, C. P., F. L. Ferris, 3., R. E. Klein, P. P. Lee, C. D. Agardh, M. Davis, D. Dills, A. Kampik, R. Pararajasegaram, J. T. Verdaguer ja Group Global Diabetic Retinopathy Project. 2003. "Kavandatud rahvusvahelised kliinilised diabeetilise retinopaatia ja diabeetilise kollatähni tursete haiguse raskusastme skaalad." *Oftalmoloogia* 110 (9):1677-82. doi: 10.1016/S0161-6420(03)00475-5.
- Yamamoto, S., M. Hayashi ja S. Takeuchi. 1999. "Elektroretinogrammide ja visuaalsed esilekutsutud potentsiaalid, mida spektraalstiimulid tekitavad täiustatud S-koonuse sündroomiga patsiendil." *Jpn J Ophthalmol* 43 (5):433-7.
- Zeng, Y., D. Cao, D. Yang, X. Zhuang, H. Yu, Y. Hu, Y. Zhang, C. Yang, M. Tema ja L. Zhang. 2019. "Diabeetilise retinopaatia skriinimine diabeetikutel, kellel on müdriaasivaba, täisvälja väreluse elektroretinogrammi salvestusseade." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-019-09734-2.
- Zhang, X., J. B. Saaddine, C. F. Chou, M. F. Cotch, Y. J. Cheng, L. S. Geiss, E. W. Gregg, A. L. Albright, B. E. Klein ja R. Klein. 2010. "Diabeetilise retinopaatia levimus Ameerika Ühendriikides, 2005-2008." 304 (6):649-56. doi: 10.1001/.2010.1111.

Regulatiivne ja ohutuslane teave

RETeval on selle seadme tootenimi, kaubanduslik nimi ja viitenimi.

Kohaldatavus

Regulatiivseid ja ohutusnõudeid vaadatakse aeg-ajalt üle. Vaadake selle **olnud kasutusjuhendist**, konkreetse seadmega seotud regulatiivset ja ohutusteavet algselt teie seadmega kaasas

Sihtotstarve / sihtotstarve

Seade RETeval on ette nähtud fotiliste signaalide genereerimiseks ning võrkkesta ja visuaalse närvisüsteemi tekitatud reaktsioonide mõõtmiseks ja kuvamiseks.

Ettenähtud kasutajad

Seadme operaatorid on mõeldud arstideks, optometristideks, meditsiinitehnikuteks, kliinilisteks meditsiiniassistentideks, õdedeks ja muudeks tervishoiutöötajateks.

Näidustused kasutamiseks

RETeval on näidustatud kasutamiseks visuaalsete elektrofüsioloogiliste potentsiaalide, sealhulgas elektroretinogrammi (ERG) ja visuaalse esilekutsutud potentsiaali (VEP) mõõtmisel. **RETeval** on näidustatud kasutamiseks ka pupillide läbimõõdu mõõtmisel.

RETeval on mõeldud abivahendina nägemisraja düsfunktsioonide või oftalmoloogiliste häirete (nt diabeetiline retinopaatia, glaukoom) diagnoosimisel ja haiguste ravimisel.

Lateksi avaldus

RETeval seadme komponendid, mis võisid kasutaja või patsiendiga ühendust võtta, ei olnud valmistatud looduslikust kummist lateksist. See hõlmab kõiki üksusi, millega saab tavapärase töö ajal ühendust võtta, ja kõiki muid funktsioone, nagu kasutaja hooldus ja puhastamine, nagu on määratletud kasutusjuhendis.

Teadaolevalt ei ole sisemisi komponente valmistatud looduslikust kummilateksist.

Tõsisest lennuintsidentidest teatamine

Igast seadmega seotud tõsisest vahejuhtumist tuleb teatada tootjale ja selle liikmesriigi pädevale asutusele, kus on kasutaja ja/või patsiendi elu- või asukoht.

Spetsifikatsioonid

Valgusallikas		Punane LED (621 nm)	Roheline LED (530 nm)	Sinine LED (470 nm)	Valge (RGB)
	Välgu heleduse energiad (cd·s/m ²)	0.0001 – 15	0.001 – 17	0.0001 – 5	0.002 – 30
	Tausta heledus (cd/m ²)	0.03 – 3000	0.2 – 3500	0.03 – 1200	0.4 – 6000
	Trolandsiks teisendamiseks korrutage heledus pupilli pindalaga mm ² -s.				
Sisendi tüüp	Kohandatud 3-kontaktiline pistik positiivsete, negatiivsete ja parema jala ajamisignaallidega.				
Müra	< värelusprotokollide värelussagedusel 0,1 μVrms				
CMRR	> 100 dB sagedusel 50–60 Hz				
Sagedusvahemik	Alalisvooluga ühendatud				
Väreluse sagedus	Ligikaudu 28,3 Hz				
Andmete eraldusvõime	Ligikaudu 71 nV / bitti				
Sisendi vahemik	± 0,6 V				
Proovide võtmise määr	Ligikaudu 2 kHz				
Ajastustäpsus (elektrooniline silm)	†	< ±0,1 ms			
Ajastustäpsus (inimsilm, 1σ)	†	Tavaliselt < 1 ms±			
Õpilaste mõõtmised	1,3 mm – 9,0 mm, < 0,1 mm eraldusvõime				
Ohutus	Patareitoitega. Vastab optiliste, elektriliste ja bioloogiliste ühilduvuse ohutusstandarditele.				
Toiteallikas	Li-Ion aku võimaldab testida umbes 70 patsienti enne laadimist, sõltuvalt kasutatavast protokollist				
Laadimisaeg	4 tundi – laadija komplektis				
Suurus	2,8 x 3,8 tolli D x 8,4 tolli H (7 cm x 10 cm x 21 cm)				
Kaal	8,5 oz. (240 g)				
Dokkimisjaam	Mugav hoiukoht, laadimisalus ning USB-ühendus arvuti ja võrguga				
Protokollid	Tarkvaravalikute põhjal valige ISCEV standardprotokollide võrkkesta valgustatuse (Td) ja heleduse (cd/m ²) versioonide, värelusprotokollide ja diabeetilise retinopaatia hindamise protokollide vahel.				

† Trolandi-põhiste värelusprotokollide puhul, mille võrkkesta valgustugevusenergia on 4 Td·s.≥

Kõik spetsifikatsioonid võivad muutuda.

Vastunäidustusi

kasutamine **Seadme RETeval** on vastunäidustatud järgmistel tingimustel:

- Mitte kasutada koos valgustundliku epilepsiaga diagnoositud patsientidega.
- Ärge kasutage anduriribasid patsientidel, kes on Sensor Strip geeli suhtes allergilised.
- Vältige kasutamist, kui orbiidi struktuur on kahjustatud või ümbritsevatel pehmetel kudedel on avatud kahjustus.

Mõned patsiendid võivad tunda ebamugavust, kui nad vaatavad vilkuvat valgust, mida **seade RETeval** oma silmade testimiseks loob. See ebamugavustunne kaob tavaliselt kiiresti, kui katseprotseduur lõpeb.

Puhastamine ja desinfitseerimine

HOIATUS: Enne kasutamist konsulteerige puhastusvahendi ja germitsiidse puhastusvahendi tootja juhistega nende õige kasutamise ja germitsiidse efektiivsuse kohta.

ETTEVAATUST: Ärge sukeldage seadet vedelikku ega laske vedelikul seadme sisemusse siseneda, kuna see võib elektroonikat kahjustada. Ärge kasutage automaatseid puhastusmasinaid ega steriliseerimist.

ETTEVAATUST: Järgige neid juhiseid ja kasutage ainult loetletud puhastus- või germitsiidse puhastusvahendi tüüpe, vastasel juhul võivad tekkida kahjustused.

Ganzfeldi puhastamine

Valge sisekera, mida patsient uurib (ganzfeld), tuleb puhastada, kui sees on nähtav tolmu või kui seade ei suuda testi alguses kalibreerida.

Ganzfeldi saab tolmu eemaldamiseks puhastada surugaasi õhutolmuimejaga. Kui surugaas ei tööta, võib kasutada veega või isopropüülalkoholiga niisutatud niisket lappi. Vedelad puhastusvahendid võivad kahjustada LED-tulesid ja selle sees olevat kaamerat.

Välispinna puhastamine ja desinfitseerimine

Patsiendi kasutuskordade vahel on soovitatav puhastada patsiendi kontaktseid seadme osi (eyecup ja Sensor Strip lead).

Seade **RETEval** sobib keemiliselt 70% isopropüülalkoholi sisaldavatele salvrätikutele ja alküüldimetüülbensüülammooniumkloriidi sisaldavatele salvrätikutele. Muude salvrätikute kasutamine võib seadet kahjustada.

Step 1. Eemaldage kogu nähtav pinnas, pühkides kõik välispinnad ühilduva salvrätikuga. Veenduge, et kogu nähtav saastumine on eemaldatud.

Step 2. Desinfitseerige tervishoiuseadmetel kasutamiseks sobiva ja madala või keskmise tasemega desinfitseerimisvõimelise germitsiidse lapikesega, järgides germitsiidse salvrätiku tootja soovitatud protseduure ja kokkupuuteaega.

Step 3. Enne kasutamist kontrollige nähtavate kahjustuste olemasolu. Katkestage kasutamine, kui leitakse kõrvalekaldeid.

Saadaval on asendusprillid ja anduririba juhtmed. Nägema **Tarvikute ja tarvikute ostmine** lehel 88.

Steriliseerimine

Seade ega anduriribad ei vaja steriliseerimist ega ole mõeldud steriliseerimiseks.

Bioloogiline kokkusobivus

patsiendiga kokkupuutuv osa **RETeval seadme ja anduriribade** vastab biosobivuse standardile ISO 10993-1.

Kalibreerimine ja ladustamine

Kaliibrimine:	RETeval seade sisaldab automaatset sisemist välklambi kalibreerimist ja QC kontrolle. Kasutajad ei saa testida.
Ladustamine:	Hoidke seadet dokkimisjaamas ja asetage tolmutate seadme peale, kui seda ei kasutata. Seadet hoitakse temperatuuril $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ kuni $95\text{ }^{\circ}\text{F}$), niiskuses 10–90% kondenseerumata ja atmosfäärirõhul vahemikus 62 kPa kuni 106 kPa (-4000 m kuni $13\,000\text{ m}$). Hoidke anduriribasid anduriribade pakendil märgitud temperatuuride vahel. Lühiajalised saadmistingimused võivad olla vahemikus $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ja $158\text{ }^{\circ}\text{F}$), niiskus 10–90% kondenseerumata ja atmosfäärirõhk vahemikus 62 kPa kuni 106 kPa (-4000 m kuni $13\,000\text{ m}$).

Hooldus / Remont

RETevali seade ei sisalda muid kasutaja hooldatavaid osi peale silmaklapi, aku ja elektroodijuhtmete, mida kõiki saab vahetada ilma tööriistade vajaduseta.

Silmaklapi eemaldamiseks haarake hõbedasele raamile lähimast kummist ja tõmmake õrnalt. Silmaklapi asendamiseks suunake silmalaud nii, et silmaklapi valges plastikus olevad pilud oleksid joondatud seadme muhkudega. Vajutage õrnalt, kuni silmaklapp klõpsab seadmesse. Asendussilmatopse saab tellida kohalikult LKC esindajalt või otse LKC-lt (<https://store.lkc.com/reteval-accessories>).

Aku vahetamiseks libistage patareipesa uks välja. Aku eemaldamiseks tõmmake õrnalt pistiku lähedale. Paigaldage uus aku ja lükake aku uks tagasi oma kohale.

Nõuetekohase funktsiooni ja regulatiivsetele nõuetele vastavuse säilitamiseks ärge proovige seadet lahti võtta.

Välja arvatud eespool nimetatud varuosad ja puhastamine, nagu on kirjeldatud mujal käesolevas juhendis, ei ole nõuetekohase toimimise ja nõuetele vastavuse säilitamiseks vaja kasutaja hooldust.

Toote jõudlus

peab RETevali seadme normaalne töö hõlmab väreluse kaudse aja mõõtmist ühe patsiendi ühepäevase standardhälbega, mis on tavaliselt väiksem või võrdne 1,0 ms-ga; seetõttu **RETeval-seade** töötama ilma soovimatute kõrvalekalleteta seadetes ja tüüpilise tööga.

Võtke ühendust oma edasimüüja või LKC-ga, kui täheldatakse muutusi jõudluses.

Oluline jõudlus

RETevali seade ei ole elu toetav ega elu alalhoidev ega esmane diagnostikaseade, selle ülesanne on aidata arstil diagnoosi panna koos muude andmetega ning arvestades arsti teadmisi ja kogemusi, ei ole **RETevali** seadmel riski osas olulist jõudlust.

Töökeskkond

Temperatuur: 10 °C – 35 °C (50 °F – 95 °F)

Niiskus: 10% – 90% mitte kondenseeruv

Õhurõhk: 62 kPa - 106 kPa (-80 m / -260 jalga - 4000 m / 13 000 jalga)

Eluaegset

Seadme eluiga on 7 aastat või 10 000 testiprotokolli, olenevalt sellest, kumb on varasem. Seadme valmistamiskuupäeva leiab seadme siltidelt. Tehtud protokollide arv ilmub ekraanile **Süsteem / Seaded / Teave** algab pärast esimese 200 protokolli täitmist.

LKC hooldab **RETeval** seadmeid, mis on oma eluea jooksul. Püsivara värskendused ja tugi võivad pärast esialgset üheaastast garantiiperioodi vajada aastase tellimuse teenust.

Eeldatav aku tööiga on vähemalt 1 aasta. Kui **RETeval** seade ei suuda laadida, saab tellida uue aku.

Anduriribad on ühekordselt kasutatavad. Anduriribasid ei tohi uuesti kasutada, sest (1) need ei pruugi korduvkasutamisel hästi kleepuda, põhjustades liiga suure elektrootide impedantsi ja seetõttu mürarikkeid tulemusi, ning (2) korduvkasutamisega seotud bioloogilist riski patsientidel ei ole analüüsitud.

Ettevaatusabinõud

- Kogu selle seadme hooldust teostab LKC Technologies, Inc.
- Meditsiinilised elektriseadmed vajavad elektromagnetilise ühilduvuse (EMC) osas erilisi ettevaatusabinõusid ning need tuleb paigaldada ja kasutusele võtta vastavalt siin esitatud elektromagnetilise ühilduvuse teabele.
- Kaasaskantavad ja mobiilsed raadiosageduslikud sideseadmed võivad mõjutada **RETevali** jõudlust.
- Ärge ühendage patsienti samaaegselt RETeval'iga kõrgsagedusliku (HF) kirurgilise seadmega, kuna see võib põhjustada põletusi elektrootide kohas ja kahjustada **RETeval'i**.
- RETevali kasutamine **ebastabiilsust**. lühilaine- või mikrolaineravi seadmete vahetus läheduses võib põhjustada **RETevali** salvestiste
- HOIATUS: Elektrilöögiohu vältimiseks vältige enne elektrooti patsiendile kandmist juhuslikku kokkupuudet **RETeval'** iga ühendatud elektrooti ja teiste juhtivate osadega (nt metall). Näiteks ühendage elektrootid patsiendiga enne nende ühendamist **RETevaliga** või kasutage anduririba elektrootde.
- Sisendi ülekoormus võib tekkida defibrillaatori või elektrokapsli seadmete läheduses.

- Silmaklapp tuleb pärast iga patsienti puhastada.
- See seade ei ole kaitstud vee sissepääsu eest ja seda ei tohi kasutada vedelike juuresolekul, mis võivad seadmesse sattuda.
- See seade ei sobi kasutamiseks õhu tuleohtliku anesteetikumi segu või hapniku või dilämmastikoksiidi juuresolekul.
- Ärge ühendage **RETevali** seadet dokkimisjaamaga patsiendi mõõtmise ajal! See seab ohtu salvestiste kvaliteedi ja teema isoleerimise.
- Ärge muutke seda seadet ilma tootja loata.
- Ärge kasutage muudest allikatest pärit patareisid, kuna see võib põhjustada sellist ohtu nagu liigne temperatuur, tulekahju või plahvatus.
- Ärge kasutage seadet otsese päikesevalguse käes. Tugev ümbritsev valgus võib tulemusi mõjutada.
- Kasutage selle seadmega ainult kaasasolevat toiteklotsi. Pakutav toiteplokk on 5 VDC 1.2 A meditsiinilise klassi toiteallikas, osa number GTM41076-0605, mille on valmistanud GlobTek Inc.
- Kõigi vooluvõrkude samaaegseks lahtiühendamiseks eemaldage toiteplokk vooluvõrgu pistikupesast.
- USB-elektriühenduse ohutuse tagamiseks ühendage **RETeval** seade ainult arvutitega, mis on läbinud infotehnoloogiaseadmete ohutusstandardi IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1.

Elektromagnetiline ühilduvus (EMC)

i seadet **RETeval** ei tohiks kasutada teiste seadmete kõrval ega virnastada nendega ning kui on vaja kasutada külgnevat või virnastatud kasutamist, tuleb seadet jälgida, et kontrollida normaalset toimimist konfiguratsioonis, milles seda kasutatakse.

HOIATUS: Lisaseadmete, andurite ja kaablite kasutamine, mis ei ole selle seadme tootja poolt ette nähtud või ette nähtud, võib põhjustada selle seadme elektromagnetkiirguse suurenemist või elektromagnetilise häiringutaluvuse vähenemist ning põhjustada ebaõiget töötamist. Enamiku kaubanduslike elektrootodide kasutamine 1 meetri pikkuste või lühemate juhtmetega peaks toimima.

Juhised ja tootja deklaratsioon – heitkogused		
RETeval seade on ette nähtud kasutamiseks allpool nimetatud elektromagnetilises keskkonnas. RETeval seadme klient või kasutaja peaks tagama, et seda kasutatakse sellises keskkonnas.		
Heitkoguste katse	Vastavuse	Elektromagnetiline keskkond – juhised
Raadiosageduslikud heitkogused CISPR 11	1. rühm	RETeval seade kasutab raadiosageduslikku energiat ainult oma sisemise funktsiooni jaoks. Seetõttu on selle raadiosageduslikud heitkogused väga väikesed

		ega põhjusta tõenäoliselt häireid lähedalasuvates elektroonikaseadmetes.
Raadiosageduslikud heitkogused CISPR 11	B-klass	B-klass
Harmoonilised IEC 61000-3-2	A-klass	A-klass
Värelus IEC 61000-3-3	Vastab nõuetele	Vastab nõuetele
		RETeval seade sobib kasutamiseks kõigis ettevõtetes, välja arvatud kodused, ja nendes, mis on otseselt ühendatud avaliku madalpinge toitevõrguga, mis varustab koduseks kasutamiseks kasutatavaid hooneid.
		Jätkuva tõhususe tagamiseks kasutage ainult LKC tarnitud kaableid ja tarvikuid, mis on spetsiaalselt loodud kasutamiseks koos RETeval seadmega.

Juhised ja tootja deklaratsioon – puutumatus

RETeval seade on ette nähtud kasutamiseks allpool nimetatud elektromagnetilises keskkonnas. **RETeval** seadme klient või kasutaja peaks tagama, et seda kasutatakse sellises keskkonnas.

Immuunsuse test	IEC 60601 Testi tase	Nõuetele vastavuse tase	Elektromagnetiline keskkond – juhised
ESD IEC 61000-4-2	±8kV kontakt ±15kV õhk	±8kV kontakt ±15kV õhk	Põrandad peaksid olema puit, betoon või keraamiline plaat. Kui põrandad on sünteetilised, peaks r/h olema vähemalt 30%
EFT IEC 61000-4-4	±2kV vooluvõrk ±1kV I/Os	±2kV vooluvõrk ±1kV I/Os	Võrgutoite kvaliteet peaks olema tüüpiline äri-, haigla- või kodukeskkonna kvaliteet
Tõusu IEC 61000-4-5	±1kV diferentsiaal ±2kV ühine	±1kV diferentsiaal ±2kV ühine	Võrgutoite kvaliteet peaks olema tüüpiline äri-, haigla- või kodukeskkonna kvaliteet
Pinge langus / väljalangemine IEC 61000-4-11	0 % TÜ; 0,5 tsüklit 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° ja 315° juures % TÜ; 1 tsüklil 70 % TÜ; 25/30 tsüklid vastavalt 50 Hz ja 60 Hz jaoks Ühefaasiline: temperatuuril 0°	0 % TÜ; 0,5 tsüklit 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° ja 315° juures % TÜ; 1 tsüklil 70 % TÜ; 25/30 tsüklid vastavalt 50 Hz ja 60 Hz jaoks Ühefaasiline: temperatuuril 0°	Võrgutoite kvaliteet peaks olema tüüpiline äri-, haigla- või kodukeskkonna kvaliteet Kui RETevali kasutaja nõuab jätkuvat tööd vooluvõrgu katkestuste ajal, on soovitatav, et RETeval toidetaks katkematust toiteallikast või akust.

	0 % TÛ; 250/300 tsükkel vastavalt 50 Hz ja 60 Hz Ühefaasiline: temperatuuril 0°	0 % TÛ; 250/300 tsükkel vastavalt 50 Hz ja 60 Hz Ühefaasiline: temperatuuril 0°	
Võimsussagedus 50/60Hz Magnetväli IEC 61000-4-8	30 A/m, 50 Hz või 60 Hz	30 A/m, 50 Hz või 60 Hz	Võimsussageduse magnetväljad peaksid olema tüüpilise äri-, haigla- või kodukeskkonna omad.

Juhised ja tootja deklaratsioon – puutumatus

RETeval seade on ette nähtud kasutamiseks allpool nimetatud elektromagnetilises keskkonnas. **RETeval** seadme klient või kasutaja peaks tagama, et seda kasutatakse sellises keskkonnas.

Immuunsuse test	IEC 60601 Testi tase	Nõuetele vastavuse tase	Elektromagnetiline keskkond – juhised
Läbi viidud RF IEC 61000-4-6 Kiirgav RF IEC 61000-4-3	3 V, 0,15 MHz – 80 MHz 6 V ISM-raadiosagedusalas 0,15–80 MHz 80 % ammooniumnitraat 1 kHz juures 3 V / m professionaalne 80 MHz – 2,7 GHz 80 % ammooniumnitraat 1 kHz juures IEC 60601-1-2:2014 tabel 9	(V1)=3Vrms (E1)=3V/m	Kaasaskantavad ja mobiilsideseadmed peaksid olema RETeval-seadmest eraldatud vähemalt allpool arvutatud/loetletud vahemaade võrra: $D = \frac{3.5}{V1} \sqrt{P}, 150 \text{ kHz kuni } 80 \text{ MHz}$ $D = \frac{3.5}{E1} \sqrt{P}, 80\text{--}800 \text{ MHz}$ $D = \frac{7}{E1} \sqrt{P}, 800 \text{ MHz kuni } 2,5 \text{ GHz}$ kus P on maksimaalne võimsus vattides ja D on soovitatav eralduskaugus meetrites. Paiksete saatjate väljatugevused, mis on määratud elektromagnetilise kohapealse uuringuga, peaksid olema väiksemad kui nõuetele vastavuse tasemed (V1 ja E1). Saatjat sisaldavate seadmete läheduses võib esineda häireid.
			Jätkuva tõhususe tagamiseks kasutage ainult LKC tarnitud kaableid ja tarvikuid, mis on spetsiaalselt loodud kasutamiseks koos RETeval seadmega.

soovitavad eralduskaugused Seadme RETeval			
RETeval seade on ette nähtud kasutamiseks elektromagnetilises keskkonnas, kus kiirgushäireid kontrollitakse. RETeval-seadme klient või kasutaja sideseadmete ja RETeval-seadme vahel, saab aidata vältida elektromagnetilisi häireid, säilitades minimaalse vahemaa kaasaskantavate ja mobiilsete raadiosageduslike nagu allpool soovitatud, vastavalt sideseadmete maksimaalsele väljundvõimsusele.			
Maksimaalne väljundvõimsus (vattides)	Eraldamine (m) 150 kHz kuni 80 MHz $D = \frac{3.5}{\sqrt{P}} \sqrt{P}$	Eraldamine (m) 80 MHz kuni 800 MHz $D = \frac{3.5}{\sqrt{P}} \sqrt{P}$	Eraldamine (m) 800 MHz kuni 2,5 GHz $D = \frac{7}{\sqrt{P}} \sqrt{P}$
0.01	0.117	0.117	0.233
0.1	0.369	0.369	0.738
1	1.17	1.17	2.33
10	3.69	3.69	7.38
100	11.7	11.7	23.3

RoHS

RoHS2 nõuetele vastavuse avaldus



RETeval tootesari vastab ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiividele 2002/95/EÜ, 2011/65/EL, 2015/863 ja nõukogu 8. juuni 2011. aasta direktiividele teatavate ohtlike ainete kasutamise piiramise kohta elektri- ja elektroonikaseadmetes (ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivid). Käesolevaga deklareerime, et selles ei sisaldu piiratud materjale või aineid (materjal/aine ei ületa loetletud lävitaset, välja arvatud ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivi poolt heaks kiidetud erandid). **RETevali** seadmed on märgistatud ka CE-märgisega, mis näitab vastavust RoHS2-le.

Ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivid lubavad teatavaid erandeid selle deklareeritud piirmääradest. **Seade RETeval** vastab erandi 6 punktile a, mis lubab pliid legeriva elemendina töötlemiseks ettenähtud terases ja tsingitud terases, mis sisaldab kuni 0,35 massiprotsenti pliid.



Hiina RoHS2 vastavusavaldus

RETevali tootesari vastab ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivile GB/T 26572-2011 teatavate elektri- ja elektroonikatoodetes sisalduvate piiratud ainete kontsentratsioonipiiride nõuete kohta (ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivid) kohaselt RoHS-i nõuetele. Käesolevaga deklareerime, et selles ei sisaldu piiratud materjale või aineid (materjali/ainet ei leidu üle loetletud lävitaseme, välja arvatud allpool eraldi nimetatud juhtudel).

laadimisaluses sisalduv roostevabast terasest kaal **RETevali** võib sisaldada plii jälg, mis vastavad ELi ohtlike ainete kasutamise piiramise direktiivi erandi 6(a) vastuvõetavatele piirmääradele. Kuna selles komponendis võib olla jälgi pliikoguseid, on **RETevali** seade kategoriseeritud keskkonnasõbraliku kasutusperioodiga (EFUP) 25 aastat.

California ettepanek 65

 **Hoiatus:** See toode võib kokku puutuda kemikaalidega, sealhulgas pliiga, mis California osariigile teadaolevalt põhjustavad vähki ja sünnidefekte või muid reproduktiivseid kahjustusi. Lisateavet leiate teemast www.P65Warnings.ca.gov/

Ainete tabelid:

Alljärgnevas tabelis on loetletud ained, mida see toode võib sisaldada. 1. tüüpi ainetena loetletud ained jäävad lubatud tasemete piiresse; 2. tüüpi ainetena loetletud aineid kasutatakse mõnede selles tootes kasutatavate komponentide tootmiseks ja need võivad esineda jälgede tasemel, kuid tavaliselt hävitatakse need töötlemise käigus.

Aine	CAS #	Liik	Loetletud põhjustavatena:
Nikkel	7440-02-0	1	Vähktõbi
Akrüülnitriil	107-13-1	2	
Etüülbenseen	100-41-4	2	
Kristalne ränidioksiid	14808-60-7	1	
Plii	7439-92-1	1	Vähk Arengutoksilisus Meeste reproduktiivtoksilisus Naiste reproduktiivtoksilisus
Metüleenkloriid	75-09-2	2	Vähk Naiste reproduktiivtoksilisus
Bisfenool A	80-05-7	2	
N-heksaan	110-54-3	2	Meeste reproduktiivtoksilisus

Ülaltoodud hoiatus kehtib järgmiste **RETeval'i** toodete kohta:

- **RETeval** Seade ja selle standardkomponendid
- Anduri ribad, karp 50 92-068
- Anduri ribad, pakendis 25 92-081
- Laiendav kaabel 91-240
- Vee kaabel 91-202
- Trigger-Out kokkupanek ja kaabel 81-387
- Kandekott 29-038
- Kinnitusvars 81-298

Sümbolid

Sümbol	Kirjeldus / funktsioon
	Nõukogu direktiivi järgimine
	Toitenupp. Vajutage seadme sisse- ja väljalülitamiseks, kui see pole dokkimisjaamas. Lülitage ekraan dokkimisjaamas sisse ja välja.
	Tüüp BF rakendatud osa, nagu on määratletud standardis IEC 60601-1. Rakendatavad osad on anduriribad või muud elektroodid.
	Alalisvool
	Vaadake kasutusjuhendit (st käesolevat juhendit).
	Ärge kasutage uuesti.
	Hoida kuivana.
	Elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmete direktiiv. Kehtivates riikides ei tohi elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmeid kõrvaldada sortimata olmejäätmetena ning need tuleb koguda liigiti. Palun võtke ühendust tootja volitatud esindajaga, et saada teavet oma seadmete kasutuselt kõrvaldamise kohta.
	USB-port
	Sisaldab "liitiumiooni". See sümbol tähistab "Üldine taaskasutamine / ringlussevõetav" ja seda ei tohi visata sortimata olmejäätmetena ning need tuleb koguda eraldi.
	Tootja
	Valmistamise kuupäev
	Ladustamistemperatuuri vahemik
	Partii number

	Kataloogi number
	Meditsiiniseadme
	Seerianumber
	Kasutamine kuupäeva järgi
	ETL Loetletud märk, mis näitab toote nõuetele vastavuse tõendamist. Vastab järgmistele tingimustele: AAMI Std ES 60601-1, CENELEC EN Std 60601-1, IEC Std 60601-1-6, IEC Std 60601-1, IEC Std 62366, ISO Std 15004-1, ISO Std 15004-2, IEC Std 60601-2-40 Sertifitseeritud: CSA tn nr 60601-1
	Nõuetekohase ja ohutu kasutamise tagamiseks vaadake kasutusjuhendit (st käesolevat juhendit).

Seadme identifitseerimine

Igal **RETeval** seadmel on identifitseerimiseks unikaalne seerianumber. Seerianumbrit saab näha, valides **Seaded**, seejärel **Kasutajaliideses Süsteem**. Seerianumbri leiata ka dokkimisjaama põhjast ja aku alt, mis on nähtav pärast akukatte eemaldamist ja aku seadmest eemale pööramist. Seerianumber võib olla RyyMM#### kujul ja seda tõlgendatakse järgmiselt:

R	Tootekood on R		
Yy	Tootmisaasta (00-99) 00 = 2000, 01 = 2001 jne		
MM	Kuu toodetud		
	JR = jaanuar	MA = mai	SE = September
	FR = veebruar	JN = juuni	OE = oktoober
	MC = märts	JL = juuli	NE = November
	AI = aprill	AS = August	DE = detsember
#####	Tootmise järjekorranumber (5 või 6 numbrit)		

Teise võimalusena võib seerianumber olla kujul R#####, tõlgendatuna järgmiselt:

R	Tootekood on R
#####	Tootmise järjekorranumber (5 või 6 numbrit)

Kinnitused

See toode on testitud ja vastab järgmiste standardite nõuetele:

ISO 15004-1 oftalmoloogilised instrumendid, üldnõuded

ISO 15004-2 oftalmoloogilised instrumendid, valguskaitse oht

IEC 60601-2-40 Elektrilised meditsiiniseadmed (2. väljaanne)

IEC 60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed (väljaanne 3.1) CB skeem

IEC 60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed (3. väljaanne) CB skeem

AAMI ES60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed

CSA C22.2#60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed

CENELEC EN60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed (3. väljaanne)

IEC 60601-1-2 Elektromagnetiline ühilduvus, sealhulgas Jaapani kõrvalekalded (4. väljaanne)

IEC 60601-1-6 kasutatavus

IEC 62366 kasutatavus

IEC 60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed (2. väljaanne) CB skeem

UL 60601-1 UL Ohutuse meditsiiniliste elektriseadmete standard (2. väljaanne)

CSA C22.2#601.1 Elektrilised meditsiiniseadmed (2. väljaanne)

CENELEC EN60601-1 Elektrilised meditsiiniseadmed (2. väljaanne)

IEC 60601-1-6 kasutatavus (2. väljaanne)

ANSI/AAMI/ISO 10993-1 Meditsiiniseadmete bioloogiline hindamine

Intellektuaalomandi

RETevali seadmele võib kehtida üks või mitu järgmistest USA patentidest ja nende välismaistest patentidest: 7 540 613; 9 492 098 ja 9 931 032.

RETevali seadme anduriribad võivad olla hõlmatud ühe või mitmega järgmistest USA patentidest ja nende välismaistest kolleegidest: 9 510 762 ja 10 010 261.

RETeval-DRTM ^{RETeval TM} ja on LKC Technologies, Inc kaubamärgid. **RETeval** on LKC Technologies, Inc.-i registreeritud kaubamärk järgmistes riikides: Kanada, Hiina, Jaapan, Mehhiko, Vene Föderatsioon, Lõuna-Korea ja Ameerika Ühendriigid.

seadmes sisalduv püsivara **RETeval** on autoriõigusega © kaitstud aastatel 2011–2022 LKC Technologies, Inc. Püsivara kasutamine väljaspool **RETeval-seadet** on keelatud. Kõik õigused kaitstud.

Kontaktandmed

Tugi

Võtke ühendust tugitöötajatega e-posti (support@lkc.com) või telefoni teel aadressil: +1 301 840 1992

Garantii

LKC Technologies, Inc. garanteerib tingimusteta, et sellel instrumendil ei ole materjali- ja tootmisdefekte, tingimusel et puuduvad tõendid kuritarvitamise või remondikatsete kohta ilma LKC Technologies, Inc loata. See garantii on siduv ühe aasta jooksul alates saatmise kuupäevast ja piirdub mis tahes instrumendi või selle osa hooldamise ja/või asendamisega, mis tagastatakse tehasesse sel eesmärgil ettemakstud transporditasudega ja mis leitakse olevat defektsed. See garantii on antud selgesõnaliselt kõigi muude LKC Technologies, Inc kohustuste ja kohustuste asemel.

Seadme lahtivõtmise katsed põhjustavad purunemist ja tühistavad garantii.

KAHJU SAABUMISEL. Iga instrument lahkub meie tehasest pärast rangeid katseid ideaalses töokorras. Seade võib läbisõidu ajal saada ebatasaseid juhtnöore ja kahjustusi. Saadeti on kindlustatud sellise kahju vastu. Ostja peab viivitamatult kirjalikult teatama kõigist varjatud või ilmsetest kahjustustest viimasele vedajale ja meile ning väljastama tellimuse asendamiseks või parandamiseks.

GARANTIIAJA JOOKSUL ILMNENUD DEFECTID. Seadme osadel võivad tekkida defektid, mida põhjaliku LKC testimise käigus ei ilmnenu. Meie instrumentide hind näeb ette sellise teenuse, kuid see ei tähenda:

1. Pakkuge teenuse eest transporditasusid meie tehasesse,
2. osutada teenuseid, mida me ei ole osutanud ega volitanud,
3. Näha ette kulud, mis on seotud selliste instrumentide parandamisega, mida on ilmselgelt kuritarvitatud, mis on sattunud ebatavalisse keskkonda, mille jaoks need ei ole kavandatud, või kui seadet on püütud lahti võtta, mille tulemuseks on seadme kahjustamine.

Meil on hea meel igal ajal arutada telefoni, kirja, FAKSi või e-posti teel kahtlustatavaid defekte või instrumendi töö aspekte, mis võivad olla ebaselged. Soovitame teid enne seadme remondiks või hoolduseks tagastamist teavitada meid telefoni, kirja, faksi või e-posti teel defekti olemusest, kuna enne seadme LKC-le remondiks või hoolduseks tagastamist on vajalik RMA luba. Mitu korda lahendab lihtne soovitus probleemi ilma instrumenti tehasesse tagastamata. Kui me ei suuda soovitada midagi, mis probleemi lahendaks, anname teile nõu, millised seadme osad tuleks tehasesse hoolduseks tagastada.

DEFECTID, MIS ILMNEVAD PÄRAST GARANTIIAEGA. Tasud remondi eest pärast garantiiaega ja LKC toote eluea poliitika raames põhinevad kehtival kiirusel remondile kulutatud tegelikel tundidel, millele lisanduvad vajalike osade maksumus ja transporditasud; või võite osta pikendatud garantii. Jätkuvad tugi- ja püsivaravärskendused pärast garantiiaega võivad nõuda iga-aastast tugi- ja värskendustasu.

Arutame hea meelega telefoni, kirja, FAKSi või e-posti teel kõiki probleeme, mis teil võivad tekkida.

Tarvikute ja tarvikute ostmine

Kasutajad saavad osta tarvikuid ja tarvikuid, võttes ühendust kohaliku edasimüüjaga või külastades LKC kauplust (<https://store.lkc.com/>). Vaadake seda osade loendit:

Osa number	Üksuse
95-076	RETeval VEP elektroodikomplekt
95-079	Pakend kolmest NuPrepi 4-untsisest torust
29-038	RETeval kandekott, mis hoiab seadet, dokkimisjaama, vahelduvvooluadapterit, kaableid, 1 karpi anduriribasid käepidemega kõvakaanelises korpuses.
81-262	Patarei
81-266	Silmaklapp
81-269	Tolmukate
81-298	RETeval kinnitusvarras, mis hoiab seadet laua külge kinnituvas käes.
91-193	Anduririba plii (st kaabel, mis ühendab seadme anduriribaga)
91-194	RETeval adapterkaabel DIN-elektroodide jaoks
91-235	Anduririba plii (st kaabel, mis ühendab seadme väikese anduriribaga)
91-240	Anduririba plii pikenduskaabel
95-081	Anduri riba, kogus 25 paari
95-068	Anduri riba, kogus 50 paari
95-090	Väike anduririba, kogus 50 paari

Euroopa esindaja

Emergo Euroopa
Prinsessegracht 20
2514 AP Haag
Madalmaad
T: +31 70-345-8570

Šveitsi esindaja

CMC Medical Devices GmbH.
Bahnhofstrasse 32,
CH-6300 Zug, Šveits
T: Tel: +41 41-562-0395

Ettevõtte

LKC Technologies, Inc., asutatud 1987. aastal, on ISO 13485:2016 sertifitseeritud ja omab MDSAP ja FDA registreeringuid ning CE-sertifikaati meditsiiniseadmete tootjana, kelle kvaliteetsed tooted on paigaldatud enam kui viiekümnesse riiki.

LKC Technologies, Inc.
2 Professionaalne sõit, Sviit 222
Gaithersburg, MD 20879 Ameerika Ühendriigid
T: +1 301 840 1992
sales@lkc.com
www.lkc.com