

RETeval™ uređaj Priručnik

Datum izdanja: 8. veljače 2023.



CE
2797

96-023-HR

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 afdrukbare 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“ prietais 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 atmintinēs piktogramā. 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 .

Europski regulatorni podaci

Osnovni UDI-DI (za pretraživanja EUDAMED baze podataka) – 0857901006RETeval53

Upute za USE (IFU) na drugim jezicima mogu se naći na www.lkc.com/IFUs

Da biste zatražili tiskanu kopiju ovog priručnika, pošaljite poruku e-pošte support@lkc.com i uključite sljedeće podatke:

- 1) Naziv tvrtke
- 2) Tvoje ime
- 3) Poštanska adresa
- 4) Serijski broj vašeg uređaja
- 5) Broj dijela priručnika koji vam je potreban

Da biste pronašli točan broj dijela, otvorite pdf datoteku u IFU-u na željenom jeziku i pronađite broj dijela, broj dijela pojavit će se na prednjoj ili stražnjoj strani IFU-a. Broj ručnog dijela izgledat će otprilike kao 96-123-AB.

Vaš priručnik bit će vam poslan u roku od 7 dana.

Copyright © 2012 – 2023 LKC Technologies, Inc.

LKC Technologies, Inc., osnovan 1987. godine, certificiran je za ISO 13485:2016 i posjeduje registracije MDSAP-a i FDA te CE certifikat kao proizvođač medicinskih proizvoda s kvalitetnim proizvodima instaliranim u više od pedeset zemalja.

LKC Technologies, Inc.
2 Profesionalni pogon, Apartman 222
Gaithersburg, MD 20879 SAD
T: +1 301 840 1992
F: +1 301 330 2237
sales@lkc.com
www.lkc.com

Tablica sadržaja

Dobro došli u RETeval™	5
Što je u kutiji.....	6
Početak rada	7
Spojite kabel na priključnu stanicu i priključite se	7
Neka se uređaj napuni	7
Povezivanje potencijalnog klijenta senzorske trake	7
Kontrole uređaja.....	8
Glavni izbornik.....	8
Postavkama	8
Izvođenje testa	12
Prikaz rezultata	16
Rezultati na uređaju	16
Rezultati na PC-ju.....	17
Refleksno testiranje	19
Odabir protokola	20
Procjena DR-a	20
Ostali protokoli	22
Dodatne aktivnosti	23
Uklanjanje starih rezultata s uređaja.....	23
Ažuriranje firmvera	24
Podrška za elektroničku medicinsku dokumentaciju (EMR)	24
Mogućnost treperenja RETeval	25
Flicker protokoli.....	25
Prilagođeni protokoli	26
Rezultati treperavog testa.....	26
Mogućnost dovršetka preporoda	29
ReTeval Cjeloviti protokoli	29
Prilagođeni protokoli	43
Izvođenje VEP testa	45
Rezultati RETeval Complete testa	46
Intervali reference	56
Korištenje referentnih intervala kao ograničenja kliničkih odluka	57
Uključivanje i isključivanje izvješćivanja o referentnim podacima	57
Korištenje vlastitih referentnih podataka	58
Pojediniosti o referentnim podacima	58
Savjeti za otklanjanje poteškoća	65
Napunite bateriju kada je napunjenost niska	65
Prvo izmjerite pacijentovo desno oko	65
Stavite senzorske trake ispod ispravnog oka	65
Uređaj ne prikazuje tipku Next nakon što se povežem sa senzorskom trakom (ili drugim tipom elektroda) ili nakon pritiska na gumb za testiranje Start , dobivam pogrešku "Elektrode su odspojene"	65
Uređaj prikazuje "Prekomjerna buka elektroda"	66
Uređaj mi ne dopušta da pritisnem gumb za testiranje Start kad vidim oko	67

Nakon pritiska na tipku Start testa , dobivam pogrešku "Prekomjerno ambijentalno svjetlo" ...	67
Nakon pritiska na gumb Start testa pojavljuje se pogreška "Nije moguće kalibrirati"	67
Zaslon je prazan, ali svjetlo za napajanje je uključeno	68
RETeval uređaj neće se povezati s mojim PC-jem	68
Prilikom postavljanja RETeval uređaja u priključnu stanicu dobivam pogrešku "skeniraj i popravi" iz sustava Windows®	69
Rezultati "nisu mjerljivi"	69
Ponovno postavljanje postavki	69
Jezik uređaja postavljen je na nepoznati jezik	69
Prijavljen je kôd pogreške	70
Citirana djela	71
Regulatorne i sigurnosne informacije	75
Primjenjivost	75
Namjena / Namjena.....	75
Namijenjeni korisnici	75
Indikacije za uporabu.....	75
Izjava o lateksu	75
Izveštavanje o ozbiljnim incidentima.....	75
Specifikacije.....	76
Kontraindikacije.....	77
Čišćenje i dezinfekcija	77
Sterilizacija	78
Biokompatibilnost	78
Kalibracija i skladištenje.....	78
Servis / popravci	78
Performanse proizvoda.....	78
Bitne performanse	79
Operativno okruženje	79
Životni vijek	79
Mjere opreza	79
Elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	80
Rohs	84
Kalifornijski prijedlog 65	85
Simboli	86
Identifikacija opreme.....	87
Odobrenja	88
Intelektualno vlasništvo	89
Podaci za kontakt	90
Podrška	90
Jamstvo	90
Kupnja potrepština i pribora	91
Europski predstavnik	92
Švicarski predstavnik	92
Tvrtka	92

Dobro došli u RETeval™

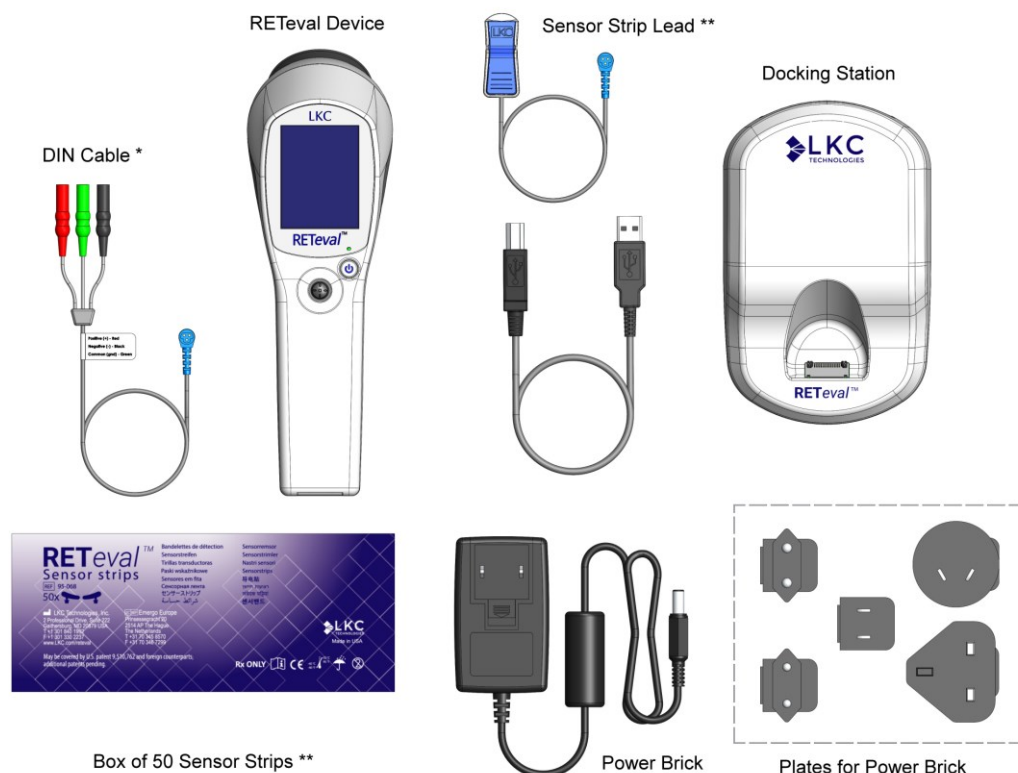
Čestitamo vam na nabavi **RETeval** vizualnog elektrodijagnostičkog uređaja. Pomoću **RETeval** uređaja svojim pacijentima možete ponuditi prikladnu dijagnostičku procjenu mrežnice.

Svaki **RETeval** uređaj dolazi s protokolima temeljenim na treperenju, a opcionalnim nadogradnjama protokoli temeljeni na jednom bljeskalici postaju dostupni putem birača protokola koji omogućuje testiranje drugog elektroretinograma (ERG) i vizualnog evociranog potencijala (VEP).

Rezultati ispitivanja vidljivi su odmah na zaslonu uređaja. Uređaj automatski stvara PDF izvješća koja uključuju rezultate ispitivanja, informacije o protokolu, podatke o pacijentu i informacije o vašoj praksi ili ustanovi. Ova PDF izvješća mogu se prenijeti na bilo koje računalo putem USB kabela. **RETeval** uređaj ima elektroničko sučelje medicinske evidencije za digitalno naručivanje testova za pacijenta i prijenos rezultata u podržani EMR / EHR sustav.

Što je u kutiji

RETeval uređaj pakiran je s tim stavkama. Provjerite jesu li sve stavke prisutne.



RETeval uređaj	Mjeri odziv oka na svjetlo.
Priključna stanica	Puni RETeval uređaj i omogućuje prijenos podataka na računalu. Spojite se na električnu utičnicu pomoću opeke za napajanje.
Poklopac prašine (nije prikazan)	Štiti uređaj od prašine dok se ne koristi.
* DIN adapterski kabel	Povezuje uređaj s DIN elektrodama.
** Olovo senzorske trake	Povezuje uređaj sa senzorskim trakama za testiranje.
** Senzorske trake	Nizovi elektroda kože za mjerenje električnog odziva oka. Dostupna je jedna kutija od 50 parova Sensor Strip.
USB kabel	Povezuje uređaj s pc-jem radi prijenosa rezultata.
Električna opeka i ploče	Spaja uređaj na električnu utičnicu. Koristite opciju zidnog utikača koja odgovara dostupnim električnim utičnicama.
Priručnik	Ovaj dokument. Priručnik je dostupan kao PDF koji se nalazi u korijenskom direktoriju RETeval uređaja.

* Ova se stavka isporučuje samo s **RETeval Complete**.

** Ovi se predmeti ne isporučuju kada se naruči verzija bez elektroda."

Početak rada

Spojite kabel na priključnu stanicu i priključite se

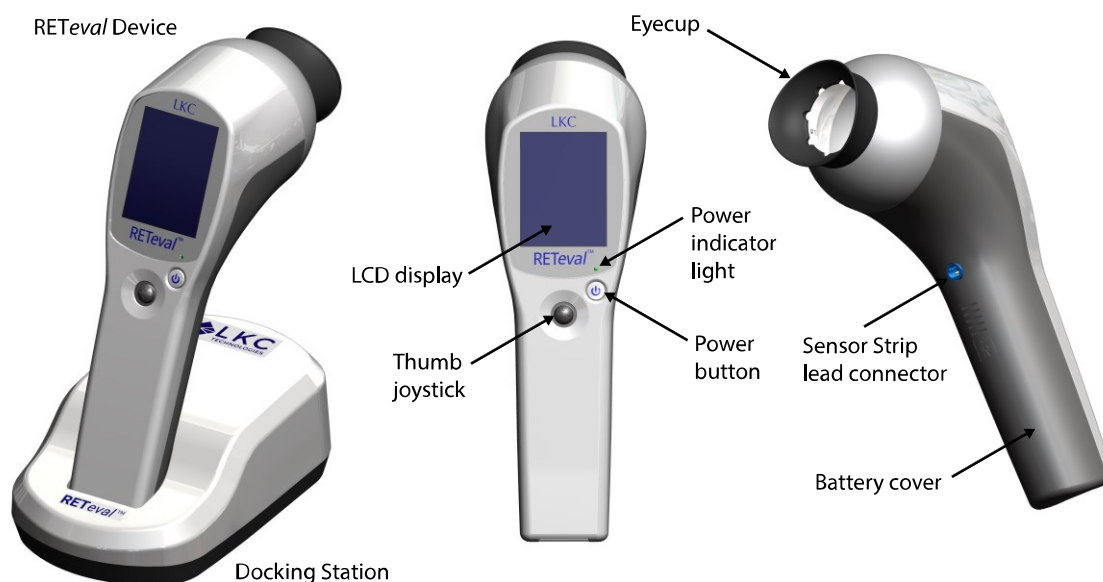
Pričvrstite ploču od opeke koja odgovara vašoj električnoj utičnici s električnom opekom.

Spojite kabel za napajanje na priključnu stanicu.

Spojite električnu opeku na električnu utičnicu. Napajanje prihvaća 100 – 240 VAC, 50/60 Hz.

Neka se uređaj napuni

RETeval uređaj puni bateriju kada je u priključnoj stanici s USB ili priključka na električnu ciglu. Ako je priključena opeka za napajanje, punjenje će biti znatno brže nego ako je prisutan samo USB priključak. Status punjenja prikazan je na zaslonu. Ako je zaslon prazan, pritisnite gumb za uključivanje da biste ga uključili. **RETeval** uređaj isporučuje se s djelomičnim punjenjem.



Povezivanje potencijalnog klijenta senzorske trake

Spojite vodič senzorske trake do plavog priključka za olovne trake senzora. Olovo senzorske trake za obične senzorske trake ima jednu kopču senzorske trake, olovo senzorske trake za male senzorske trake ima dvije kopče senzorske trake.

Sensor Strip Lead je dovoljno dug za većinu okolnosti; međutim, ako vaša aplikacija zahtijeva dodatnu duljinu, dostupno je proširenje duljine 24" (61 cm) (pogledajte Nabavu potrepština i pribora). Ako se koristi produžni kabel, potrebno je petljati kabel preko pacijentovog uha ili zalijepiti kabel na pacijentov obraz kako bi se spriječilo da težina produžetka utječe na mjerenja ispitivanja.



Kontrole uređaja

RETeval uređaj ima upravljačku palicu gore/dolje/dolje/desno/lijevo/odabrano i gumb za uključivanje/isključivanje.

Isključivanje uređaja

Uređaj možete isključiti u bilo kojem trenutku pritiskom na gumb za uključivanje i držanjem najmanje 1 sekunde.

Zaslon se odmah prazni, ali uređaju treba još nekoliko sekundi da se potpuno isključi.

Pričekajte nekoliko sekundi nakon što svjetlo indikatora napajanja prestane treptati prije nego što ponovno uključite uređaj.

Komandna ručica

Joystick pruža jednostavno i intuitivno korisničko sučelje. Palcem gurnite joystick u željenom smjeru.

GORE i DOLJE pomiču isticanje odabira gore ili dolje.

Vratite se za jedan zaslon: Pritisnite **LIJEVO** kada se pokazivač nalazi na lijevom rubu zaslona.

Idi naprijed za jedan zaslon: Pritisnite **DESNO** kada je pokazivač na desnom rubu zaslona.

Odaberite istaknutu stavku: Pritisnite **SELECT**.

Glavni izbornik

Glavni **izbornik RETeval** uređaja ima gornju traku stanja, četiri gumba, a na dnu opis trenutno odabranog protokola. Traka stanja prikazuje vrijeme, datum i stanje napunjenosti baterije. Četiri gumba omogućuju operateru pokretanje novog testa, pregled prethodnih rezultata, promjenu postavki sustava i odabir protokola koji će se izvoditi prilikom pokretanja novog testa. Pri dnu zaslona prikazuje se trenutno odabrani protokol.

Postavkama

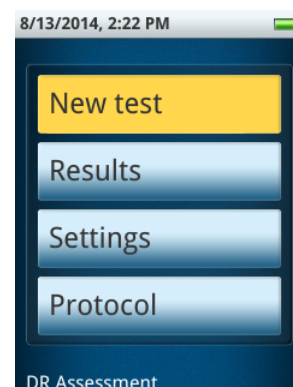
Postavite **RETeval** uređaj za upotrebu u vašoj praksi.

Step 1. Uključite uređaj.

Uređaj prolazi kroz kratak interni test i inicijalizaciju.

Step 2. Odaberite Postavke.

Step 3. Prilagodite svaku postavku kako želite.



Jezik

Odaberite jezik koji želite koristiti za korisničko sučelje uređaja i PDF izvješća.

Ako odaberete jezik koji se piše zdesna nalijevo (tj. arapski), **upute za joystick desno** i **LIJEVO** zamjenjuju se iz opisa u ovom priručniku.

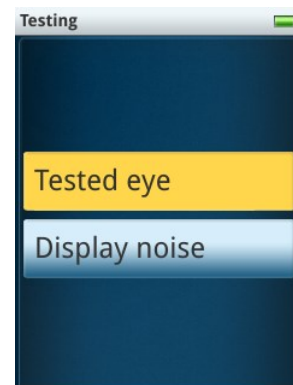


Datum / vrijeme

Koristite joystick za odabir svakog elementa trenutnog datuma. Za kretanje između stranica koristite upute za joystick **DESNO** i **LIJEVO**. Uređaj koristi datum i vrijeme za označavanje rezultata i izračunavanje dobi pacijenta. Datum i vrijeme mogu se ažurirati i skeniranjem crtičnog koda na početku testa pomoću besplatne aplikacije podatkovnog crtičnog koda koja radi na windowsima (<https://bit.ly/retevalbarcode reader>) i pametnim telefonima (potražite RETeval u trgovini aplikacija vašeg telefona).

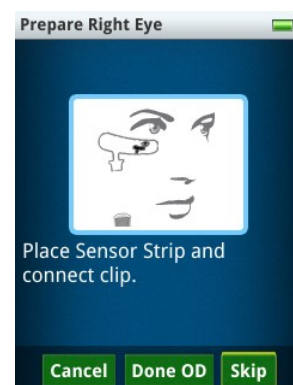
Pozadinsko osvjetljenje

LCD pozadinsko osvjetljenje za zaslon operatera može se zasebno podesiti za testiranje prilagođeno svjetlu i tamno prilagođeno. Uređaj će se automatski prebacivati između ta dva načina rada prema potrebi tijekom testiranja. Svjetlije postavke mogu biti vidljivije, ali će malo smanjiti broj pacijenata koje možete testirati prije nego što se trebate napuniti u priključnoj stanici. Za tamno prilagođeno testiranje, svjetlije postavke smanjuju vrijeme koje operateru treba da se prilagodi kako bi mogao jasno vidjeti zaslon, ali može utjecati na osjetljivost štapa pacijenta. Za testiranje prilagođeno svjetlu zaslon operatera može se postaviti na visoku, srednju ili nisku svjetlinu. Tu je i "crvena" opcija zbog koje zaslon koristi samo crveno svjetlo. Za tamna prilagođena ispitivanja postoje tri razine svjetline koje koriste samo crveno svjetlo, kao i prigušenu punu boju. Zadane vrijednosti su srednja svjetlina za scenarije prilagođene svjetlu i prigušena crvena za tamno prilagođeno testiranje.



Testiranje

Odaberite **Testirano oko** da biste definirali koje oči želite testirati. Na primjer, možda ste uključeni u kliničko ispitivanje u kojem se treba testirati samo desno oko. Odabirom **desnog** oka svi protokoli testirat će samo desno oko. Odabir **Oba oka**, zadano, testira oba oka. Odabirom odabira **u vrijeme testiranja** možete odabrati nakon pritiska na **Novi test** da biste počeli izvoditi test. Alternativno, gumbi **Done (OD)** i **Done (OS)** mogu se koristiti na zaslonu spojne elektrode kako bi preskočili sve preostale testove za to oko.



Odmah nakon osjeta spajanja elektrode, uređaj mjeri električnu buku. Ako je buka iznad određenog praga, prikazuje se poruka upozorenja o višku buke elektroda (detalje potražite u odjeljku **Otklanjanje poteškoća**). Ako je buka ispod te razine, prema zadanim postavkama

izmjerena vrijednost se ne prikazuje. Pod opcijom **Prikaži buku** možete odabrati da zvuk elektroda uvijek bude vidljiv.

Izveštavanje

Ispod izbornika za izveštavanje postoji mnogo različitih opcija koje utječu na prikaz rezultata i na uređaju iu izvješćima.

Informacije o praksi

Informacije o praksi koriste se za označavanje izvješća. Uključuje naziv prakse i tri retka za adresu prakse. Ako želite, te retke možete koristiti za druge podatke. Tekst se umeće na trepćući okomiti

pokazivač. Korištenje ključa za brisanje  za pomicanje ulijevo.

Informacije o praksi prikazane su na gornjem izvješću podataka o pacijentu, kao što je prikazano u oglednom izvješću na stranici 18. To izvješće o uzorku ima LKC Technologies i njegovu adresu kao informacije o praksi, što je zadano za sve uređaje. Pritisak na simbol

crtičnog koda  omogućuje skeniranje informacija o praksi s vanjskog zaslona kao što je monitor računala. Skeniranje je automatsko i ne zahtijeva pritiskanje upravljačke palice. Besplatna aplikacija za podatkovni crtčni kod koja radi u sustavu Windows (<https://bit.ly/retevalbarcode reader>) i pametne telefone (potražite RETeval u trgovini aplikacija na telefonu). Ako je **RETeval** uređaj ima problema sa skeniranjem crtčnog koda, je li kapa za oči uključena ili vrlo blizu zaslona, a svjetlina zaslona postavljena je na maksimum.

Veličina stranice

PDF izvještaji koje je stvorio **RETeval** uređaj mogu se oblikovati za papir veličine A4 ili za papir veličine slova (8,5" x 11") veličine papira.

Ograničenja DR-a

Kao što je opisano u odjeljku Dr Assessment na stranici 20, ovdje se mogu izmijeniti granični kriteriji za klasifikaciju normalnog za ovaj test.

Referentni podaci

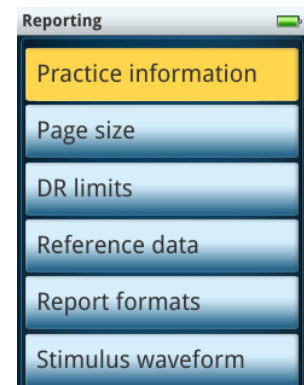
Za mnoge testove pomoću senzorskih traka elektroda, u uređaj su ugrađene referentne distribucije i referentni intervali. Pogledajte stranicu 56. Ovaj odjeljak omogućuje isključivanje izvješćivanja o referentnom intervalu, što bi moglo biti prikladno, na primjer, ako znate da su ispitanici koje testirate izvan referentne populacije testirane u bazi podataka.

Oblici izvješća

Pomoću **izbornika Oblici izvješća** možete odabrati želite li PDF, JPEG ili PNG izlazne oblike za izvješća. Moguće je odabrati više mogućnosti. PDF je preferirani format za ispis. JPEG može biti prikladniji za prijenos rezultata u određene EMR sustave.

Podražajni valni oblici

Osvjetljenje kao funkcija vremena može se iscrtati na dnu valnih oblika električnog odziva. Prema zadanim postavkama, to je isključeno za podražaje kratkog bljeskalice, ali je uključeno za podražaje duljeg trajanja kao što su dugi bljesak (on-off), sinusoidni i trokutasti valni oblici.



Prednost pokazivanja svjetlosnog valnog oblika za dugi flash podražaj bila bi pokazati, na primjer, kada se očekuje odziv isključenja. Pokazivanje valnog oblika podražaja za treperenje testa može biti pedagoški korisno jer poticaj nije samo blizu vremena = 0. Podražajni valni oblici prikazani su i na uređaju iu izvješćima.

Sustav

Da biste pogledali serijski broj uređaja i mogućnosti koje su prisutne, u **sustavu**, odaberite **O** odjeljku **Postavke** Osnovni model **RETeval** uređaja označava "RETeval-DR" u zaglavlju zaslona. Opcije "Flicker ERG", "RETeval – S" i "RETeval complete" bile bi označene kao takve. Na ovom zaslonu prikazana je i verzija firmvera. Broj obavljenih testova također se može prijaviti ovdje.



Odabir **memorije** omogućuje vam pregled broja testova pohranjenih u uređaju, od maksimalno dopuštenih 50. Na ovoj stranici imate mogućnost **izbrisati sve rezultate testa** ili **izbrisati sve**, što preoblikuje pogon, a zatim vraća tvorničke zadane datoteke na preformatirani pogon.

Ažuriranje firmvera je opisano na stranici 24.

Postavke vraćanja izvornih postavki omogućuju vam vraćanje svih postavki u tvornički zadani uvjet, uključujući informacije o praksi.

Blok za pokretanje prvo je područje prostora za pohranu uređaja koje se čita tijekom pokretanja. Ako sektori u bloku za pokretanje postanu loši, uređaj se možda neće pravilno uključiti svaki put, na primjer, napajanje koje označava LED može treptati mnogo puta kada uređaj u priključnoj stanici prije nego što ostane stabilan zelen. **Prepisivanje bloka za pokretanje** može riješiti taj problem; koristite ovaj gumb samo na zahtjev servisnog odjela LKC-a.

Izvođenje testa

Step 1. Uklonite **RETeval** uređaj s priključne stanice.

Step 2. Potvrdite da je protokol onaj koji se želi gledajući naslov protokola na dnu zaslona. Ako ne, odaberite Protokol na uređaju koji želite promijeniti. Pogledajte ručnu sekciju **Odabir protokola** na stranici 20.

Step 3. Na uređaju odaberite **Novi test**.

Step 4. Unesite podatke o pacijentu prema potrebi uređaja (ime ili identifikator i datum rođenja). Pritiskom na simbol crtičnog koda  omogućuje se skeniranje informacija o pacijentu s vanjskog zaslona kao što je monitor računala. Skeniranje je automatsko i ne zahtijeva pritiskanje upravljačke palice. Besplatna aplikacija za podatkovni crtični kod koja radi na windowsima (<https://bit.ly/retevalbarcodereader>) i pametnim telefonima (potražite RETeval u trgovini aplikacija vašeg telefona). Aplikacija s crtičnim kodom ne koristi internet i ne pohranjuje nikakve podatke o pacijentu. Ako **RETeval** uređaj ima problema sa skeniranjem crtičnog koda, provjerite je li kapica za oči uključena ili vrlo blizu zaslona, a svjetlina zaslona postavljena je na maksimum.

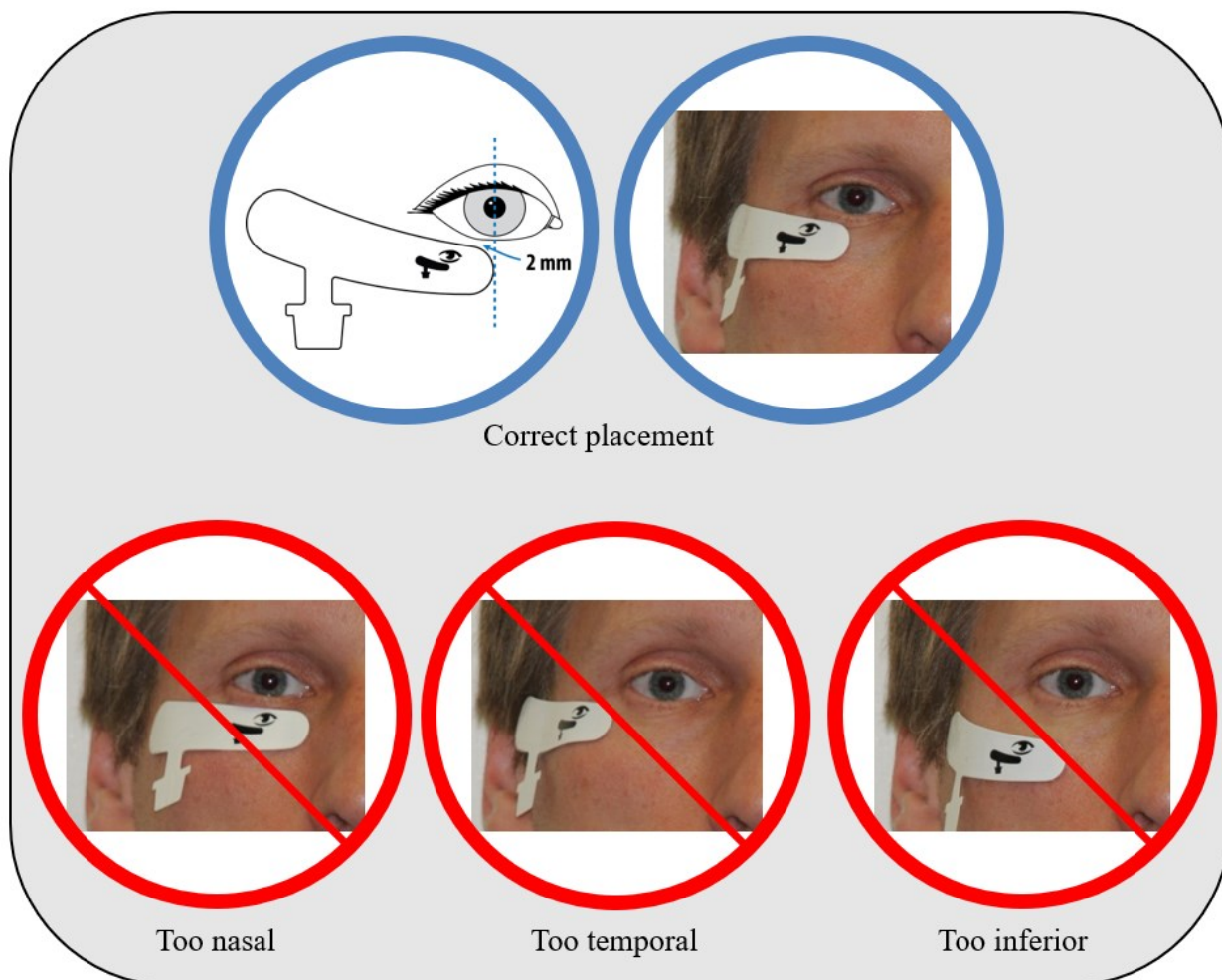
Step 5. Potvrdite da su protokol i podaci o pacijentu točni.

Step 6. Odaberite paket Sensor Strip i skenirajte crtični kod paketa postavljanjem oka uređaja na ili vrlo blizu crtičnog koda na paketu Sensor Strip. Skeniranje je automatsko i ne zahtijeva pritiskanje upravljačke palice. Za svaki test koristite novi set senzorskih traka.

Step 7. Zamolite pacijenta da ukloni naočale. Kontaktne leće mogu se ostaviti na mjestu.

Step 8. Stavite i desnu i lijevu senzorsku traku na pacijenta. Pravilan smještaj prikazan je u nastavku. Alternativno, možda će vam biti lakše smjestiti pravu senzorsku traku, testirati to oko, a zatim postaviti lijevu senzorsku traku i testirati to oko. Rukovajte senzorskim trakama pomoću kartice za povezivanje jer je hidrogel vrlo ljepljiv.

Ako koristite male senzorske trake, obje trake moraju se nanijeti za čitanje oba oka.



Malu stranu senzorske trake treba postaviti na donji kapak, s krajem senzorske trake smještenim ispod središta oka. Strana s karticom za povezivanje trebala bi se nalaziti u blizini hrama.

Poravnajte senzorsku traku tako da ispod nje nema dlake.

LKC Technologies preporučuje upotrebu NuPrepa® (koji proizvode Weaver i tvrtka i prodaju u trgovini LKC, <https://store.lkc.com>), za pripremu pacijentove kože u kontaktnom području elektroda. Korištenje NuPrepa postići će razinu električne impedancije usporedivu s kontaktnim elektrodama rožnice i poboljšati prijanjanje na subjekte s problemima prijanjanja. Naizmjenice se mogu koristiti sapun i voda ili alkoholna maramica, ali će rezultirati povećanom impedancijom. Koristite proizvode na bazi alkohola s oprezom, jer alkoholne pare mogu uzrokovati iritaciju oka.

Ako je prijanjanje i dalje problem nakon upotrebe NuPrepa, može se koristiti ljepljiva traka medicinske klase na krajevima senzorske trake.

Step 9. Testirajte desno oko.

Zamolite pacijenta da pokrije lijevo oko dlanom ruke. Time će se poboljšati njihova fiksacija na crveno svjetlo u uređaju, a također će se proširiti njihovi kapci kako bi zjenica bila vidljivija. Mala djeca možda radije ostavljaju oba oka otvorena i nepokrivena.

Spojite olovo na senzorsku traku ispod desnog oka pacijenta plavom polugom udaljenom od pacijentove kože.

Odaberite **Dalje**. Ako gumb **Next** nije prisutan, električna veza s pacijentom je loša ili uređaj nije ispravno povezan sa senzorskom trakom: Pogledajte odjeljak **Otklanjanje poteškoća** u ovom priručniku.

Recite pacijentu da pogleda crveno fiksacijsko svjetlo u **RETeval** uređaju i da otvori oko što je šire moguće. *U protokolima temeljenim na Trolandu, RETeval uređaj zahtijeva nesmetan pogled na cijelu pacijentovu zjenicu.*

Pritisnite uređaj uz pacijenta, postavljajući uređaj tako da je pacijentova zjenica unutar velikog zelenog kruga. **RETeval** uređaj treba postaviti ravno na predmet, mali razmak između čašice za oči i bočnog dijela lica je u redu, sve dok količina ambijentalnog svjetla koja dopire do oka kroz ovaj razmak nije pretjerana.

Zamolite pacijenta da se opusti i pokuša ne trepnuti. Pacijent ne smije govoriti, smiješiti se ili grimasa (to može produljiti vrijeme ispitivanja). Za protokole koji koriste višestruka stanja podražaja, predložite pacijentu da trepću kada je mrak kako bi se smanjila količina električnih artefakata koji se javljaju tijekom faza mjerenja ispitivanja.

Odaberite **Pokreni test** nakon što uređaj pravilno locira zjenicu. Ako uređaj pogrešno označava nešto drugo kao zjenicu, premjestite uređaj i osigurajte da su kapci dovoljno otvoreni dok se zjenica pravilno ne identificira. Ako **start test** nije istaknut, pogledajte odjeljak **Otklanjanje poteškoća** u ovom priručniku.

Na početku svakog testa **RETeval** uređaj automatski kalibrira intenzitet i boju svjetla, a za to vrijeme pacijent će vidjeti kratke crvene, zelene i plave bljeskove. Ovaj proces traje oko jedne sekunde. Ako je rekalkibracija neuspješna, prikazat će se pogreška "Nije moguće kalibrirati" ili "Prekomjerno ambijentalno svjetlo". Pogledajte **odjeljak Otklanjanje poteškoća** u ovom priručniku.

Pričekajte dok uređaj provodi test. Vrijeme testiranja ovisi o protokolu koji ste odabrali i može biti kraće od 10 sekundi ili čak nekoliko minuta.



Nakon što uređaj naznači da je testiranje završeno, isključite olovo iz senzorske trake.

Step 10. Ponovite korak 9 za lijevo oko.

Step 11. Sažetak rezultata pojavljuje se kao što je prikazano na stranici 16. Dok se rezultati prikazuju, uređaj ih sprema. **Rezultati** i **Glavni izbornik** gumbi se pojavljuju zajedno s obavijesti o uspješnoj pohrani po završetku spremanja, što može potrajati nekoliko sekundi. Odabirom **Rezultati**, možete odmah pregledati rezultate pacijenta i napraviti dodatna testiranja bez potrebe za ponovnim unosom informacija o pacijentu ili elektrodi.

Step 12. Uklonite senzorske trake s lica pacijenta, počevši od kraja ispod oka. Alternativno, zamolite pacijenta da ukloni senzorske trake. Odložite senzorske trake u skladu s lokalnim smjernicama.

Očistite kapu za oči i druge dijelove uređaja koji dodiruju pacijenta i olovo senzorske trake.

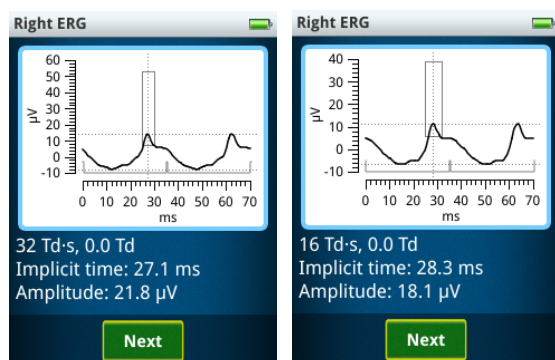
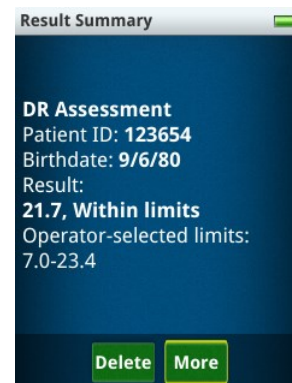
Prikaz rezultata

Rezultati na uređaju

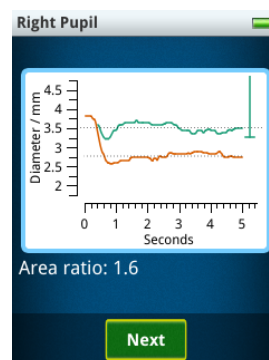
Protokol procjene DR-a kombinira implicitno vrijeme, amplitudu, dob i odgovor učenika kako bi se stvorio jedinstveni rezultat, koji se prikazuje odmah nakon završetka testa.

Dijabetičari s dijabetičkom retinopatijom opasnom za vid obično imaju veće rezultate. Za više informacija pogledajte opis protokola za procjenu DR-a na stranici 20.

Pojedinosti o rezultatima procjene DR-a mogu se vidjeti odabirom **rezultata**. Ako odaberete **Rezultati** s glavnog izbornika, pomičite se gore-dolje kroz popis i odaberite željeni rezultat testa. Rezultati se pohranjuju kronološkim redoslijedom; s najnovijim rezultatom prvi. Nakon prikazivanja iste sažete stranice mogu se vidjeti električni i zjenički odgovori. Donje slike pokazuju rezultate desnog oka; na sličan su način prikazani rezultati lijevog oka.



Prikazana su dva razdoblja električnog odziva, mjerena iz senzorske trake, do 32 Td-s (lijevo) i 16 Td-s (desno) bijeli treperavi podražaj. Kao što je prikazano na dnu parcele, bljeskovi svjetlosti koji stimuliraju mrežnicu dogodili su se u vrijeme = 0 ms i blizu vremena = 35, 70 ms. Točkaste linije označavaju mjerne točke za amplitudu od vrha do vrha i implicitno vrijeme (vrijeme do vrha). Pravokutnik zatvara srednjih 95% vrhova u referentnim podacima.



Veličina zjenice kao funkcija vremena prikazana je za bijele treperave podražaje 4 i 32 Td-s. Podražaji počinju u vrijeme = 0. Točkaste linije prikazuju izvađene promjere zjenice za dva podražaja. Omjer učeničkih područja prikazan je ispod parcele, a prikazan je referentni interval od 95% (dvokraki) za prigušeni podražaj blizu desnog ruba parcele.

Rezultati na PC-ju

Rezultati se mogu prenijeti na računalo u PDF (i drugim) formatima.

Step 1. Postavite **RETeval** uređaj u priključnu stanicu.

Step 2. Spojite USB kabel na priključnu stanicu i na računalo.

Step 3. Uređaj se na računalu pojavljuje poput USB pogona ili vanjskog USB pogona.

Sada možete pregledavati rezultate ili ih kopirati na RAČUNALO kao što biste to učinili datoteke u bilo kojem direktoriju na PC-ju. Ako se **RETeval** uređaj ne poveže kao USB pogon na PC-ju, pogledajte odjeljak **Otklanjanje poteškoća** u nastavku. Rezultati pacijenata nalaze se u direktoriju Izvješća na uređaju. Za svako PDF izvješće u mapi Podaci nalaze se dvije odgovarajuće podatkovne datoteke. Te podatkovne datoteke imaju isti naziv datoteke s drugim nastavkom (.rff i .rffx, a ne .pdf). .rffx datoteka je u XML formatu koji se može koristiti za programsko izdvajanje numeričkih informacija iz testnog programa. .rff datoteka binarna je datoteka koja sadrži sve neobrađene podatke prikupljene tijekom postupka ispitivanja. Podaci se mogu izvesti iz zbirke .rff datoteka pomoću programa RFFExtractor, koji se prodaje u internetskoj trgovini LKC (<https://store.lkc.com>). Čuvanje .rff podatkovnih datoteka također se preporučuje u slučaju da vam je potrebna tehnička podrška od LKC-a.

Konvencija imenovanja datoteka za rezultate je patientID_birthdate_testdate.pdf, gdje je datum rođenja yyymmdd (2 znamenaste godine, mjesec, dan), a datum ispitivanja ("testdate") je yyymmddhmmss (2 znamenke godina, mjesec, dan, sat, minuta, drugi). S ovom konvencijom imenovanja datoteka, prošli rezultati pacijenata sortirat će se pored njihovih trenutnih rezultata. Svi prostori u ID-u pacijenta bit će uklonjeni u nazivu datoteke.

PDF prikazuje:

- Informacije o praksi, kako je navedeno u **Postavkama** (Pogledajte stranicu 10 za promjenu informacija o praksi.)
- Podaci o pacijentu, kako su uneseni tijekom testa
- Datum i vrijeme testiranja
- Opis korištenog podražaja. Svjetlina se prijavljuje u fotopičnim jedinicama u Trolandsu ili candeli/m², ovisno o protokolu. Boja se prijavljuje na više načina. Ako je boja bijela (KROMATIJA CIE 1931 od 0,33,0,33), crvena, zelena ili plava, te se naljepnice koriste. Ostale boje prijavljuju se kao kromatiziraju u (x, y) colorspaceu iz CIE 1931 ili u smislu svjetline crvenih, zelenih i plavih LED dioda odvojeno.
- Rezultati pacijenata

Te PDF datoteke možete ispisivati, faksirati ili slati e-poštom kao i bilo koju datoteku na PC-ju.

PDF prikazuje tri razdoblja električnog odziva koje su zabilježile senzorske trake. U električnom odzivu, bljeskovi svjetlosti koji stimuliraju mrežnicu pojavili su se u to vrijeme = 0 ms, 35 ms i 70 ms.

Primjer PDF izvješća za protokol DR Assessment prikazano je u nastavku.

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™

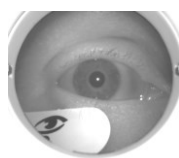
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R000555

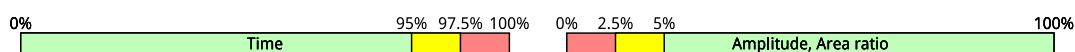
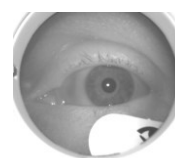
Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

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%

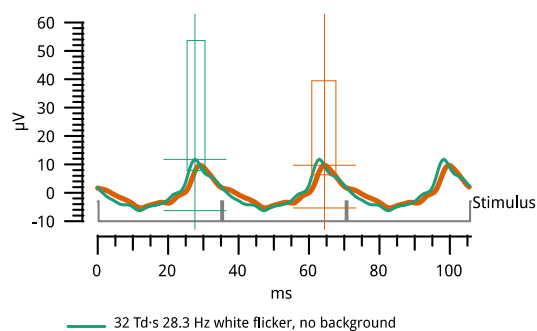
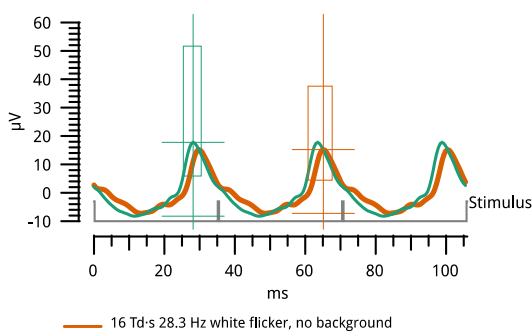


Right Eye

Left Eye

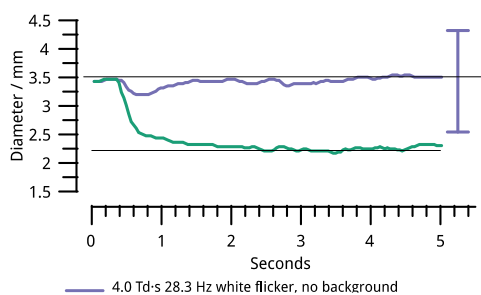
ERG

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

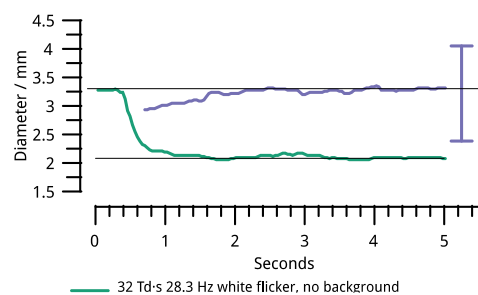


Pupil

Area ratio: 2.5 (91%) 1.3 ↔ 3.8

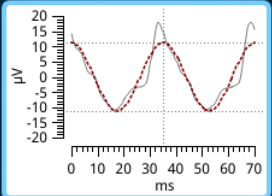
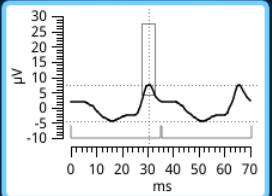


Area ratio: 2.5 (92%) 1.3 ↔ 3.8



Refleksno testiranje

Dodatna ispitivanja mogu se provesti na istom pacijentu bez potrebe za ponovnim ulaskom u pacijenta i informacije o elektrodama. Da biste izvršili više testova na istom pacijentu, učinite sljedeće korake:

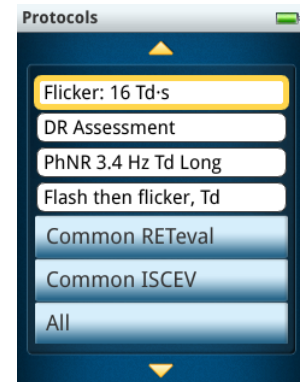
Result Summary Flicker: 8 Td-s Patient ID: 73219872 Birthdate: 2/29/72 8.0 Td-s, 0.0 Td Right eye: 35.1 ms Left eye: 34.9 ms Results saved to device. Main Menu Results	Right Eye Details 1/4  8.0 Td-s, 0.0 Td Implicit time: 35.1 ms 28 Hz amplitude: 22.4 μV Next	Left Eye Details 4/4  8.0 Td-s, 0.0 Td Implicit 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
Korak 1: Na kraju testa pritisnite "Rezultati".	Korak 2: Pregledajte rezultate prethodnog testa.	Korak 3: Na posljednjoj stranici rezultata odaberite "Ponovno testiranje".	Četvrti korak: Po želji odaberite "Promijeni protokol" prije nastavka.

Ovaj postupak refleksnog testiranja može se ponavljati na neodređeno vrijeme. Sva PDF izvješća provedena s refleksnim testiranjem bit će sastavljena u jedno izvješće na više stranica. Neobrađene (rff) datoteke se ne kombiniraju.

Odabir protokola

RETeval uređaj omogućuje vam promjenu uvjeta poticaja (nazvanih protokoli) kako biste najbolje zadovoljili svoje potrebe putem birača protokola. Flicker ERG opcija dodaje više od 10 protokola s različitim treperavim podražajima. Potpuna **opcija RETeval** dodaje protokole s jednim flash podražajem.

Zaslon protokola choose ima četiri posljednja korištena protokola i mape za protokole koji se obično koriste s uređajem, one koje preporučuje ISCEV, prilagođene protokole (ako ih imate) i sve protokole.



Procjena DR-a

Protokol za procjenu DR-a osmišljen je kako bi pomogao u otkrivanju dijabetičke retinopatije koja prijeti vidu (DR), koja se definira kao teški neproliferativni DR (RAZINA ETDRS-a 53), proliferativni DR (razine ETDRS-a 61+) ili klinički značajan makularni edem (CSME). Ova definicija DR-a koji ugrožava vid (VTDR) ista je kao i u epidemiološkoj studiji NHANES 2005-2008 (Zhang i dr. 2010) pod pokroviteljstvom Nacionalnog centra za zdravstvenu statistiku Sjedinjenih Država (NCHS) i Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (2011).

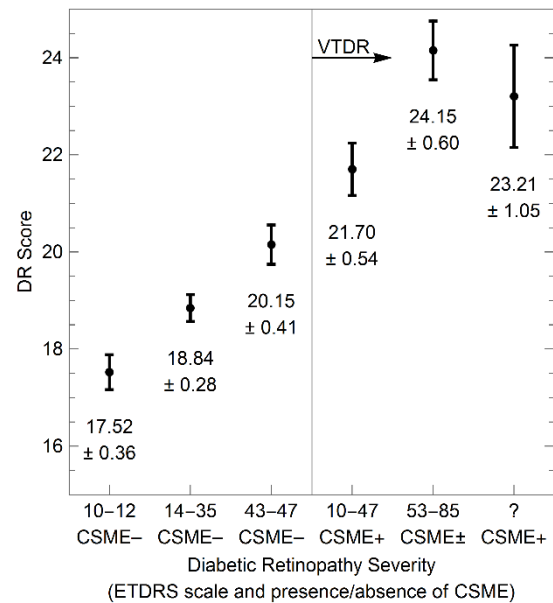
Protokol za procjenu DR-a razvijen je mjerenjem 467 osoba s dijabetesom u dobi od 23 do 88 godina (Maa et al. 2016). Zlatni standard, 7-polje, boja, stereo, ETDRS usklađena s fundus fotografijom s nemedicinskim stručnim ocjenjivanjem (dvostruko čitanje s presudom), klasificirao je svakog subjekta u skupinu ozbiljnosti (Tablica 1), na temelju najgoreg oka subjekta. Studija je imala planirano prekoračenje razine retinopatije niske prevalencije, a predmetna populacija uključivala je 106 dijabetičara s VTDR-om na najmanje jedno oko. Prosječno vrijeme testiranja za **RETeval** uređaj tijekom kliničkog ispitivanja bio je 2,3 minute za testiranje oba oka.

Tablica 1: Definicije grupa ozbiljnosti.

Međunarodna klinička klasifikacija (Wilkinson et al. 2003)	Razina ETDR-a	CSME
Nema NPDR-a	10 - 12	-
Blagi NPDR	14 - 35	-
Umjereni NPDR	43 - 47	-
CSME s ne, blagim ili umjerenim NPDR-om	10 - 47	+
Teški NPDR ili proliferativni DR	53 - 85	+ / -
Nerazgradiva razina ETDR-ova	?	+

Ocjena dobivena Protokolom za procjenu DR-a korelira s prisutnošću i težinom dijabetičke retinopatije i klinički značajnog makularnog edema, kao što je prikazano u Slika 1 (Maa et al. 2016).

Slika 1. Ovisnost mjerenja RETeval o razini ozbiljnosti dijabetičke retinopatije. Zapleti prikazuju srednju i standardnu pogrešku srednje vrijednosti za svaku grupu ozbiljnosti navedenu u tablici 1.



Protokol za procjenu DR-a koristi dva ili tri seta treperavih bijelih podražaja (28,3 Hz) bez pozadinskog svjetla. Broj setova određen je internim preciznim mjernim podacima uređaja. Trolandska jedinica (Td) opisuje osvjetljenje mrežnice, što je količina osvjetljenja koja ulazi u zjenicu. **RETeval** uređaj mjeri veličinu zjenice u stvarnom vremenu i kontinuirano podešava osvjetljenje bljeskalice kako bi isporučio željenu količinu svjetlosti u oko bez obzira na veličinu zjenice. Svjetlosni podražaji su bijelo svjetlo (1931 CIE x, y od 0,33, 0,33).

Rezultat pacijenta je kombinacija sljedećeg:

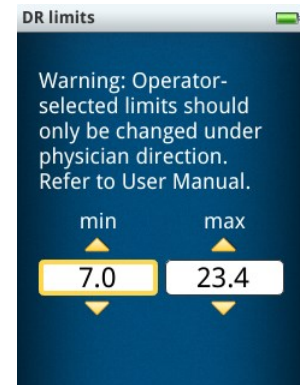
- Dob pacijenta
- Vrijeme električnog odziva na poticaj 32 Td
- Amplituda električnog odziva na podražaj 16 Td
- Omjer područja učenika između podražaja 4 Td-i poticaja 32 Td

Da biste osigurali točne rezultate, unesite ispravan datum rođenja.

Osobe s dijabetesom koje imaju tešku retinopatiju obično imaju zjenice koje mijenjaju veličinu manje od zjenica zdravih osoba. Ako je pacijent na lijekovima ili ima druga stanja koja narušavaju odgovor učenika, potrebno je dodatno paziti da se pravilno protumači **RETeval** rezultati uređaja, jer je vjerojatnije da će te osobe biti pogrešno klasificirane kao vjerojatne da će imati dr. sc. Nadalje, pobrinite se da je kontralateralno oko prekriveno rukom pacijenta, kao što je prikazano na stranici 13 kako bi se spriječilo da nekontrolirana svjetlosna stimulacija kontralateralnog oka utječe na zjenicu koja se mjeri. Ne koristite Protokol za procjenu DR-a na pacijentima čije su oči farmakološki proširene.

Izvešće koje je generirao Protokol za procjenu DR-a uključuje referentne intervale za svako pojedinačno mjerenje i dr. ocjenu iz naših studija o normalno viđenim ispitanicima. Pogledajte **Intervali reference** u priručniku (počevši od stranice 56), za više detalja. Ovi referentni intervale omogućuju vam da usporedite rezultate s grupom ispitanika koji nemaju dijabetes ili dijabetičku retinopatiju, a također i da lakše identifikirate koji su aspekti testa više zabrinjavajući.

Osim što prikazuje referentne intervale, Protokol za procjenu DR-a prikazuje ograničenja odlučivanja clinical, kako ste naveli. Za razliku od referentnih intervala, koji zatvaraju 95% normalno viđenih ispitanika bez obzira na to kako to može klasificirati nekoga s VTDR-om, ograničenja kliničkih odluka smatraju oboljele i normalne subjekte kako bi optimizirali osjetljivost testa, kao i specifičnost testa. Kada prvi put pokrenete protokol DR Assessment, imat ćete priliku postaviti ograničenja odlučivanja koja su u izvješću označena kao "ograničenja odabrana od strane operatera". Do tog se zaslona može doći u bilo kojem trenutku tako da odaberete **Postavke**, zatim **Izvješćivanje**, a zatim **DR Limits**.



Kao što se vidi u Slika 1 iznad, povećanje DR rezultata povezano je s povećanjem težine bolesti. Stoga je niža granica kliničke odluke korisna samo za hvatanje neočekivano niskih rezultata koji vjerojatno ukazuju na problem s testom, a ne na problem s ispitanikom. Donja granica od 7 manja je od najmanjeg mjerenja u referentnim podacima i DR studijama (ocjena = 9,5, n = 595).

Za gornju granicu predloženo je nekoliko vrijednosti. Po tri studije poprečnog presjeka predložile su točku koja je maksimizirala zbroj osjetljivosti i specifičnosti (gornje lijeve točke na njihovim ROC krivuljama). U longitudinalnoj studiji maksimiziran je relativni rizik između pozitivnog i negativnog rezultata za buduću očnu intervenciju.

Studija	Zlatni standard	Gornja granica kliničke odluke (najveća vrijednost koja se smatra normalnom)
Maa et al. (2016)	Stereo ETDRS fotografije sa 7 polja na proširenim očima, studija poprečnog presjeka	19.9
Degirmenci et al. (2018)	Biomikoskopija prorezanih svjetiljki i prošireni fundus pregled neizravnom oftalmoskopijom, studija presjeka	21.9
Zeng et al. (2019)	Biomikoskopija prorezanih svjetiljki, stereo ETDRS fotografije sa 7 polja na proširenim očima i OCT, studija poprečnog presjeka	23.0
Brigell et al. (2020)	Kirurške intervencije (laser, injekcije ili vitrektomija) tijekom sljedeće 3 godine, longitudinalna studija	23.4

Razlika u predloženim gornjim graničnim vrijednostima kliničkih odluka može biti posljedica različitih zlatnih standarda. U tom smislu, longitudinalne studije imaju prednost jer dijagnoze s vremenom uglavnom postaju jasnije. Nadalje, studije poprečnog presjeka također mogu usporediti jednu metodu s drugom metodom koja predviđa ishod, umjesto da zapravo ima ishod (što se može učiniti u longitudinalnim studijama). Na primjer, pacijenti s visokorizičnim PDR-om imaju samo 15.8% šanse za ozbiljan gubitak vida ili vitrektomiju s 5 godina (Davis i dr. 1998).

Ostali protokoli

RETeval uređaj ima još dva protokola koji su protokoli "svjetiljke" u kojima uređaj stvara bijelo svjetlo od 30 cd/m² ili 300 CD/m².

Dodatne aktivnosti

Uklanjanje starih rezultata s uređaja

RETeval uređaj može pohraniti do 50 rezultata ispitivanja. Morate ukloniti stare rezultate kako biste oslobodili prostor za nove testove. Postoje tri načina za uklanjanje rezultata.

UPOZORENJE: Rezultati izbrisani na uređaju ne mogu se oporaviti. Spremite rezultate koje želite zadržati na PC-ju prije nego što ih izbrišete s **RETeval** uređaja.

Uklanjanje odabranih rezultata s uređaja

Da biste uklonili pojedinačne rezultate s uređaja, slijedite ove korake:

- Step 1. Provjerite jesu li svi rezultati koje želite zadržati kopirani na PC.
- Step 2. Uključite **RETeval** uređaj.
- Step 3. Odaberite **Rezultati**.
- Step 4. Odaberite željeni rezultat koji će se izbrisati.
- Step 5. Odaberite **Izbriši**.
- Step 6. Odaberite **Da**.

Uklanjanje svih rezultata s uređaja

Da biste uklonili sve pohranjene rezultate s uređaja, slijedite ove korake:

- Step 1. Provjerite jesu li svi rezultati koje želite zadržati kopirani na PC.
- Step 2. Uključite **RETeval** uređaj.
- Step 3. Odaberite **Postavke**, a zatim **Memorija**.
- Step 4. Odaberite **Izbriši sve rezultate ispitivanja**.
- Step 5. Odaberite **Da**.

Ako ste tijekom četvrtog koraka odabrali **Izbriši sve**, područje za pohranu podataka (uključujući rezultate pacijenata i prilagođene protokole) izbrisat će se i vratiti na tvorničko stanje.

Uklanjanje rezultata pomoću PC-ja

Da biste uklonili rezultate s uređaja pomoću PC-ja, slijedite ove korake:

- Step 1. Postavite **RETeval** uređaj u priključnu stanicu.
- Step 2. Spojite USB kabel.
- Step 3. Pričekajte da se uređaj pojavi kao vanjski pogon na računalu.
- Step 4. Idite u direktorij Izvješća na uređaju.
- Step 5. Provjerite jesu li svi rezultati koje želite zadržati preneseni na PC. Kopirajte datoteke baš kao što biste kopirali bilo koju datoteku s USB pogona ili drugog vanjskog uređaja na RAČUNALO. Po želji kopirajte i odgovarajuću neobrađenu podatkovnu datoteku (.rff) i

XML datoteku (.rffx) iz mape Podaci da biste rezultate arhivirali u strojno čitljivim formatima za programsku analizu.

Step 6. Izbrišite rezultate iz direktorija Izvješća da biste ih uklonili s uređaja. Ako spremate rezultate u više formata (npr. PDF i JPEG), svi formati moraju se izbrisati kako bi se uklonio rezultat s uređaja i oslobodio prostor za buduće testove. Neobrađene podatkovne datoteke (.rff) i XML datoteke (.rffx) ne moraju se brisati. Uređaj će automatski ukloniti te datoteke prema potrebi.

Ažuriranje firmvera

Povremeno LKC objavljuje ažuriranje firmvera uređaja. Ažuriranja firmvera pružaju se bez naknade za prvu godinu, nakon čega će možda biti potrebna godišnja naknada za podršku za kontinuiranu podršku i ažuriranja firmvera.

Slijedite ove korake da biste ažurirali firmver uređaja:

Step 1. Preuzmite datoteku ažuriranja firmvera na računalo. (Slijedite upute u obavijesti o ažuriranju firmvera da biste pronašli i preuzeli ažuriranje.)

Step 2. Spojite USB kabel na računalo.

Step 3. Postavite uređaj u priključnu stanicu.

Step 4. Pričekajte da se uređaj pojavi kao vanjski pogon na računalo.

Step 5. Kopirajte datoteku ažuriranja firmvera iz direktorija na RAČUNALU u direktorij Firmware na uređaju.

Step 6. Izbacite vanjski pogon koji predstavlja uređaj s računala.

Step 7. Uklonite uređaj s priključne stanice.

Step 8. Odaberite **Postavke**, zatim **Sustav**, zatim **Promijeni postavke**, a zatim **Ažuriraj firmver**.

Step 9. Odaberite željeno ažuriranje firmvera.

Step 10. Odaberite **Dalje**.

Step 11. Pričekajte dok se firmver ažurira.

Step 12. Nakon dovršetka ažuriranja firmvera uređaj će se automatski ponovno pokrenuti.

Ako **RETeval** ne uspije tijekom ažuriranja firmvera, provjerite je li datoteka ažuriranja firmvera ispravno preuzeta i kopirana na uređaj ponavljanjem koraka od petog do 12.

Podrška za elektroničku medicinsku dokumentaciju (EMR)

RETeval uređaj podržava EMR integraciju korištenjem prosljeđivanja datoteka između glavnog računala i EMR mape na **RETeval** uređaju. ID pacijenta i datum rođenja mogu se elektronički prenijeti na uređaj, a potrebno ih je samo potvrditi na uređaju prije početka testa. Po završetku testa, pristajanje **RETeval** uređaja natrag s računalom omogućuje elektroničko povlačenje rezultata s uređaja u EMR. Obratite se LKC-u za više detalja o trenutno podržanim EMR sustavima i mogućnostima integracije s EMR-om.

Mogućnost treperenja RETeval

RETEval uređaj mjeri treperenje implicitno vrijeme brzo i točno treperenjem svjetlosti u pacijentovo oko i mjerenjem vremenskog kašnjenja (implicitno vrijeme) i amplitude električnog odziva mrežnice kako je otkriveno na koži ispod oka. Patentirana tehnologija uređaja omogućuje mjerenja bez širenja kapi za oči pomoću kompenzacije veličine zjenice u stvarnom vremenu i koristi elektrode kože (Senzorske trake). Cijeli postupak testiranja za jednog pacijenta trebao bi trajati manje od 5 minuta.

Flicker implicitno vrijeme povezano je s brojnim bolestima mrežnice, uključujući pigmentozu retinitisa (Berson 1993), poboljšani S-konusni sindrom (Audo et al. 2008), CRVO (Miyata et al. 2018), dijabetička retinopatija (Fukuo et al. 2016, Zeng et al. 2019). Flicker implicitno vrijeme također se koristi u testiranju nedonoščadi na retinopatiju nedonoščadi (ROP) (Kennedy i dr. 1997) i u identificiranju toksičnosti mrežnice iz lijeka protiv napadaja vigabatrin (Miller et al. 1999, Johnson i dr. 2000, Savjetodavni odbor FDA 2009, Ji i dr. 2019.). Treperavi testovi bili su uspješni u razlikovanju pedijatrijskih bolesnika s nistagmusom između onih sa i bez primarnog poremećaja mrežnice (Grace et al. 2017).

Putem alata za odabir protokola, protokol ispitivanja može se odabrati između više od 10 opcija treperenja, uključujući jednu posebno dizajniranu za ranije opisanu dijabetičku retinopatiju opasnu za vid.

Flicker protokoli

RETEval uređaj podržava flicker ERG testiranje. Kratki bljeskovi svjetlosti pružaju se na početku svakog razdoblja poticaja. Na primjer, ugrađeni protokoli koriste frekvenciju podražaja od oko 28, 3 Hz. Pozadinsko osvjetljenje, gdje je prisutno, koristi PWM frekvenciju blizu 1 kHz, koja je znatno iznad ljudske kritične frekvencije fuzije i stoga se percipira kao stalno osvjetljenje.

Ugrađeni protokoli treperenja obično bilježe između 5 i 15 sekundi podataka za svako stanje podražaja koje se zaustavlja nakon postizanja interne precizne metrike. Neki protokoli imaju višestruke uvjete podražaja koji se uzastopno prikazuju s kratkom (< 1 s) tamnom stankom između uvjeta. Brojač na zaslonu prikazuje napredak za ove protokole s više poticaja.

Mnogi protokoli imaju stalnu iluminaciju mrežnice, koju opisuje trolandska jedinica (Td). Ti se protokoli identificiraju s "Td" u korisničkom sučelju i PDF izvješćima. U ovim protokolima, **RETEval** uređaj mjeri veličinu zjenice u stvarnom vremenu i kontinuirano podešava osvjetljenje bljeskalice kako bi isporučio željenu količinu svjetlosti u oko bez obzira na veličinu zjenice prema sljedećoj formuli: Troland = (područje zjenice u mm²)(osvjetljenje u cd/m²). Dakle, zjenice ne treba širiti kako bi se postigli dosljedni rezultati. Čak i kada se koriste midriatici, ljudi se šire različitim promjerima, a rezultati se mogu učiniti dosljednijima pomoću podražaja na bazi Trolanda. Iako testovi temeljeni na Trolandu čine rezultate manje ovisnima o veličini učenika, sekundarni čimbenici kao što su Stiles-Crawford efekt i / ili promjene u raspodjeli svjetla na mrežnici sprječavaju da testovi na bazi Trolanda budu potpuno neovisni o veličini učenika (Kato et al. 2015, Davis, Kraszevska i Manning 2017, Sugawara i sur. 2020).

Osigurani su podražaji koji imaju žarišne snage mrežnice od 4, 8, 16 i 32 Td-s bijelog svjetla (1931 CIE x, y od 0,33, 0,33) bez pozadinskog osvjetljenja.

Postoje slučajevi u kojima poticaj koji nadoknađuje veličinu učenika može biti nezgodan. Ti se protokoli identificiraju s "cd" u korisničkom sučelju i PDF izvješćima. Na primjer, pacijent ne može držati kapke dovoljno otvorenima da bi uređaj izmjerio zjenicu, postoji želja da stimulira oko zatvorenim kapkom ili postoji želja da se uskladi podražaj prethodne publikacije. Kada tražite prisutnost bilo koje funkcije mrežnice, može biti dovoljan svijetli stalni podražaj osvijetljenja. Podražaji koji ne ovise o veličini zjenice opisani su u smislu osvijetljenja (jedinice cd/m²) ili svjetlosne energije bljeskalice (jedinice cd-s/m²). Osigurani su podražaji koji imaju flash svjetlosne energije od 3 i 30 cd-s/m² bijelog svjetla (1931 CIE x, y od 0,33, 0,33) bez pozadinskog osvijetljenja. Uz to, bijela bljeskalica od 3 cd-s/m² s bijelom pozadinom od 30 cd/m² i njezinim trolandskim ekvivalentom (85 Td-s pozadinom od 850 Td) pruža se kako bi odgovarala treperavom poticaju opisanom u iscev ERG standardu (Robson et al. 2022).

Obrada signala za treperenje koristi pristup temeljen na Fourieru i opisana je u Davis, Kraszevska i Manning (2017)).

Amplituda ERG signala niža je s elektrodama koje dodiruju kožu, kao što su senzorske trake nego s elektrodama koje dodiruju rožnicu. Za ERG-ove zabilježene aktivnom elektrodom na koži koristi se prosjek signala. Kožne elektrode možda nisu prikladne za procjenu oslabljenih patoloških elektroretinograma. Preporučuje se da korisnici koji bilježe elektroretinograme ovladaju tehničkim zahtjevima odabrane elektrode kako bi dobili dobar kontakt, dosljedno pozicioniranje elektroda i prihvatljivu impedanciju elektroda.

Prilagođeni protokoli

Ako postoji protokol koji želite pokrenuti, a koji nije ugrađen, **RETEval** uređaj ima podršku za proširenje broja opcija putem prilagođenih protokola. Obratite se LKC-u (e-pošta: support@lkc.com) za više informacija ako želite prilagođeni protokol. Primjerni prilagođeni protokoli uključuju mjerenja replikacije, randomizaciju redoslijeda prezentacije višestrukih podražaja na uređaju, promjene intenziteta bljeskalice, učestalosti, boje i/ili trajanja te podražaje produljenog trajanja kao što su on-off, rampa i sinusoidni podražaji.

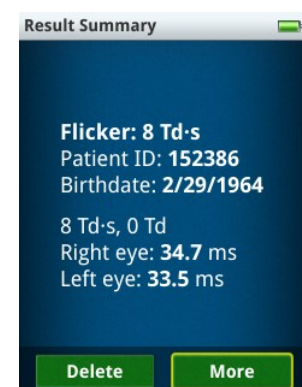
Prilagođeni protokoli mogu se smjestiti u mapu Protokoli na uređaju. Ugrađeni protokoli mogu se pregledavati na uređaju u mapi EMR / ugrađeni protokoli, što može biti polazna točka za stvaranje vlastitih prilagođenih protokola. Protokoli su napisani u punom istaknutom programskom jeziku Lua.

Rezultati treperavog testa

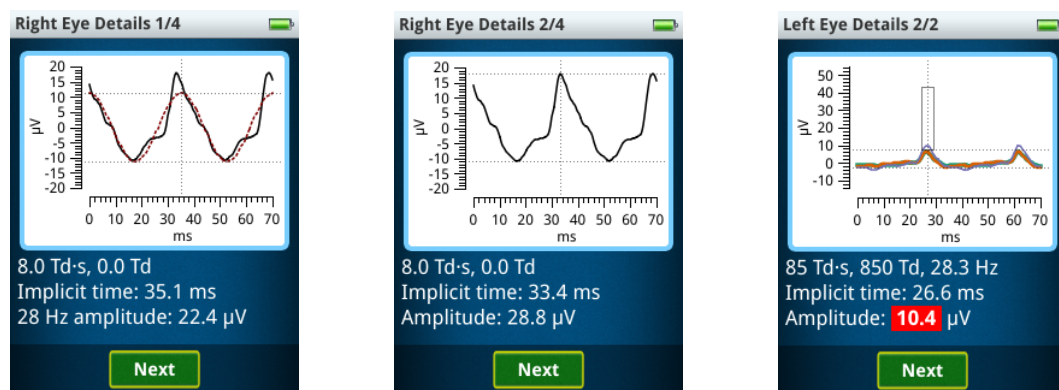
Rezultati se prikazuju na **RETEval** uređaju kada se test uspješno završi. Implicitna vremena bitno se mijenjaju s intenzitetom bljeskalice. Kada se radi o literaturi za kliničku interpretaciju, važno je da se vaše testiranje provodi istim intenzitetom bljeskalice i razinom pozadinskog osvijetljenja. Iscev standard navodi da bi svaki laboratorij trebao uspostaviti ili potvrditi tipične referentne vrijednosti za vlastitu opremu, protokole snimanja i populaciju pacijenata.

Nakon testa prikazan je sažetak rezultata, kao što je gore prikazano.

Povijesni rezultati mogu se vidjeti iz glavnog izbornika **Rezultati** opcija. Pomičite se gore-dolje kroz popis i odaberite željeni rezultat testa. Rezultati se pohranjuju kronološkim



redosljedom; s najnovijim rezultatom prvi. Prikazan je gore prikazani sažetak, kao i podražaji, električne amplitude i valni oblici koje senzorske trake bilježe za svako oko za svaki korak. U električnom valnom obliku prikazana su dva razdoblja. Bljeskovi svjetlosti koji stimuliraju mrežnicu dogodili su se u vrijeme = 0 ms i blizu vremena = 35 ms. Mjerenja amplituda i vremena i prijavljena su i za temeljni odgovor (tj. najprikladniji sinusoid) i za cijeli valni oblik, jer znanstvena literatura podržava obje metode. Objavljeno je da je upotreba temeljnog sadržaja točnija za liječenje pacijenata s ishemijom (Severns, Johnson i Merritt 1991)) i robusnije uvjetima osvjetljenja koje je pacijent doživio prije testa (McAnany i Nolan 2014.), dok se cijeli valni oblik podudara s ISCEV standardom (Robson et al. 2022, McCulloch et al. 2015) i dijagnostički je korisniji u nekim slučajevima (Maa et al. 2016). Crna krivulja predstavlja električni odziv oka na treperavo svjetlo. Crvena isprekidana krivulja (kada je prisutna) predstavlja temelj električnog odziva. Amplituda se prijavljuje kao vrh do vrha. Točkaste linije označavaju mjerne vrijednosti izvađene iz valnih oblika. Kada su dostupni referentni intervali, prikazuje se pravokutni okvir koji zatvara 95% podataka u vizualno normalnu ispitnu populaciju. Mjerenja pokazivača izvan pravokutne kutije stoga su atipična. Atipična mjerenja povezana s bolešću (dugo vremena ili male amplitude) označena su crvenom bojom (tj. < 2,5% za amplitude ili > 97,5% za vremena). Mjerenja blizu granice isticanja crvene boje (sljedećih 2,5%) označena su žutom bojom. Pogledajte **Intervali reference** u priručniku (počevši od stranice 56), za više detalja.



PDF izvješća prikazuju tri razdoblja električnog odziva koje su zabilježile senzorske trake. U električnom odzivu, bljeskovi svjetlosti koji stimuliraju mrežnicu pojavili su se u to vrijeme = 0 ms, 35 ms i 70 ms.

Neposredno prije nego što se "Start Test" pritisne u treperavim testovima, **RETEval** uređaj pokušava izmjeriti veličinu zjenice bez obzira na odabranu vrstu podražaja. Ako se učenik uspješno izmjeri, njegov promjer bit će prikazan u PDF izvješću na tom testnom koraku. Ako se veličina zjenice uspješno ne izmjeri prije "Start testa", što je moguće za "cd" testove, uređaj će nastaviti pokušavati mjeriti veličinu zjenice tijekom testa i umjesto toga će tijekom testa prijaviti prosječni promjer zjenice.

Neposredno nakon pritiska na "Start Test", **RETEval** uređaj snima infracrvenu fotografiju oka, koja se prikazuje u PDF izvješću. Fotografija može biti korisna za procjenu stanja dilatacije subjekta, usklađenosti i pozicioniranja elektroda u blizini oka.

Primjer PDF izvješća za protokol 8 Td prikazan je u nastavku. Izvješća prikazuju referentne podatke (Pogledajte **Intervali reference** na stranici 56).

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

Patient Information

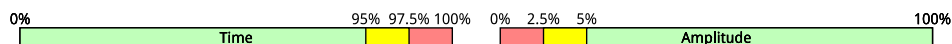
Patient ID: 123654
Test started: February 2, 2021, 2:28 PM

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

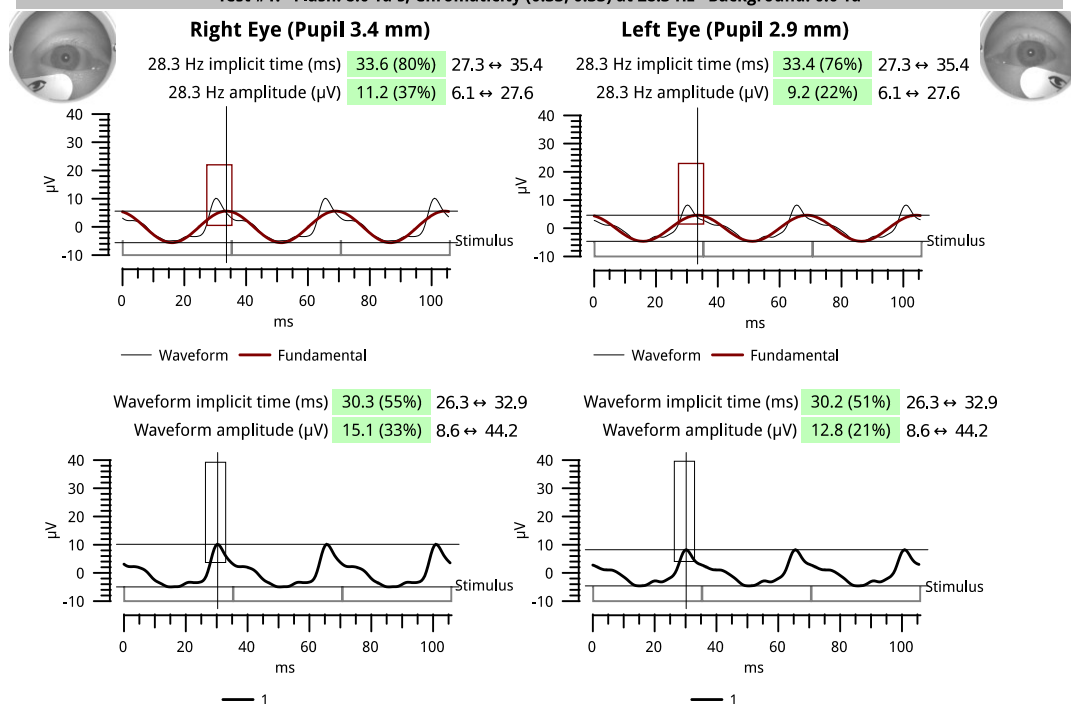
Device and Test Information

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.

Mogućnost dovršetka preporoda

RETeval Potpuna mogućnost čini **RETeval** uređaj potpuno opremljen, ISCEV standard usklađen sa standardom (Robson et al. 2022, McCulloch et al. 2015) ERG uređaj. Protokol za procjenu DR-a i protokoli u opciji Flicker ERG pružaju brze rezultate za brojne bolesti koje se mogu procijeniti putem konusnih odgovora. Ipak, postoje mnoge druge bolesti za koje procjena štapa i procjene jednog bljeskalice pružaju vrijedan uvid u stanje vizualnog sustava. Ovi protokoli će trajati znatno duže zbog razdoblja prilagodbe tame potrebnih za procjenu funkcije štapa.

Osim toga, predviđen je protokol za flash VEP testiranje usklađeno s ISCEV-om (Odom et al. 2016).

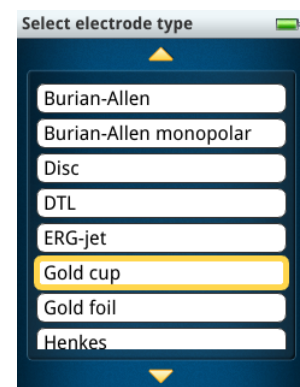
ISCEV standardna ERG mjerenja na cijelom polju bila su korisna za brojne bolesti. Udžbenici su napisani (Heckenlively i Arden 2006, Fishman et al. 2001) kao i dnevnik (*Documenta Ophthalmologica*), posvećena kliničkoj elektrofiziologiji vida.

Kroz birač protokola, testni protokol može se odabrati iz opcija s jednim bljeskalicom uz opcije treperenja i protokol posebno dizajniran za dijabetičku retinopatiju opasnu za vid.

Adapterski kabel za DIN elektrode opremljen je s **RETeval** Potpuna opcija, možete koristiti bilo koju DIN elektrodu od 1,5 mm sa **RETeval** uređaj. Poglavlje 17 u Heckenlively i Arden (2006) nabraja mnoge elektrode koje su prihvatljive za ERG snimke. Pogledajte dokumentaciju proizvođača elektroda i u ISCEV standardima za pravilno postavljanje, pripremu kože, čišćenje i odlaganje ovih DIN elektroda. Prilikom izvođenja testa, **RETeval** uređaj će od operatera zatražiti da navede vrstu elektrode. Te će se informacije pohraniti u rezultate i prikazat će se odgovarajući normativni podaci (kada budu dostupni). Crveni olovo je pozitivna veza, crni olovo u negativnoj vezi, a zeleni olovo je pogonska veza za tlo / desnu nogu.



Amplituda ERG signala niža je s elektrodama koje dodiruju kožu, kao što su senzorske trake nego s elektrodama koje dodiruju rožnicu. Za ERG-ove zabilježene aktivnom elektrodom na koži koristi se prosjek signala. Kožne elektrode možda nisu prikladne za procjenu oslabljenih patoloških elektroretinograma. Preporučuje se da korisnici koji bilježe elektroretinograme ovladaju tehničkim zahtjevima odabrane elektrode kako bi dobili dobar kontakt, dosljedno pozicioniranje elektroda i prihvatljivu impedanciju elektroda.



ReTeval Cjeloviti protokoli

RETeval uređaj podržava jednobojno flash i treperenje ERG testiranja. Kratki bljeskovi svjetlosti pružaju se na početku svakog razdoblja poticaja. Pozadinsko svjetlo također se stvara pružanjem kratkih bljeskova svjetlosti na oko 1 kHz, što je znatno iznad ljudske kritične frekvencije fuzije i stoga se percipira kao stalno osvjjetljenje. Ovi protokoli pružaju tamne tajmere za prilagodbu, kao i približnu razinu ambijentalnog svjetla tijekom tamne prilagodbe. Razina ambijentalnog svjetla približna je uzimanjem geometrijske sredine razine svjetlosti

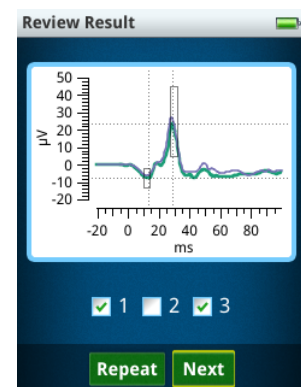
izmjerene unutar integrirajuće sfere (ganzfeld) fotodiodom s optičkim filtrom ambijentalnog svjetla spojenim na njega.

Mnogi protokoli imaju stalnu iluminaciju mrežnice, koju opisuje trolandska jedinica (Td). Ti se protokoli identificiraju s "Td" u korisničkom sučelju i PDF izvješćima. U ovim protokolima, **RETeval** uređaj mjeri veličinu zjenice u stvarnom vremenu i kontinuirano podešava osvjetljenje bljeskalice kako bi isporučio željenu količinu svjetlosti u oko bez obzira na veličinu zjenice prema sljedećoj formuli: Troland = (područje zjenice u mm²) (osvjetljenje u cd/m²). Dakle, zjenice ne treba širiti kako bi se postigli dosljedni rezultati. Čak i kada se koriste midriatici, ljudi se šire različitim promjerima, a rezultati se mogu učiniti dosljednijima pomoću podražaja na bazi Trolanda. Iako testovi temeljeni na Trolandu čine rezultate manje ovisnima o veličini učenika, sekundarni čimbenici kao što su Stiles-Crawford efekt i / ili promjene u raspodjeli svjetla na mrežnici sprječavaju da testovi na bazi Trolanda budu potpuno neovisni o veličini učenika (Kato et al. 2015, Davis, Kraszewska i Manning 2017, Sugawara i sur. 2020). Ugrađeni protokoli ISCEV Troland pokušavaju odgovarati PROTOKOLIMA ISCEV kande le pretpostavljajući promjer zjenice od 6 mm (područje zjenice od 28,3 mm²). Na primjer, Troland ekvivalent tamno prilagođenom 3.0 ERG, koji ima flash osvjetljenje od 3 cd·s/m², ima poticaj od $(3 \text{ cd} \cdot \text{s/m}^2)(28,3 \text{ mm}^2) = 85 \text{ Td} \cdot \text{s}$. Ako je promjer zjenice 6 mm, poticaj od 85 Td·bit će isti kao poticaj od 3 cd·s/m² i stoga će rezultirajući ERG-ovi biti isti.

Postoje slučajevi u kojima poticaj koji nadoknađuje veličinu učenika može biti nezgodan. Ti se protokoli identificiraju s "cd" u korisničkom sučelju i PDF izvješćima. Na primjer, pacijent ne može držati kapke dovoljno otvorenima da bi uređaj izmjerio zjenicu, postoji želja da stimulira oko zatvorenim kapkom ili postoji želja da se uskladi podražaj prethodne publikacije. Kada tražite prisutnost bilo koje funkcije mrežnice, može biti dovoljan svijetli stalni podražaj osvjetljenja.

Podtešci u protokolima prikazuju rezultate valnog oblika nakon svakog razdoblja mjerenja i omogućuju operateru da ponovi korak onoliko puta koliko je potrebno. Automatizirani položaji pokazivača izračunavaju se na prosječni položaj pokazivača u svim ponavljanjima. Bilo koji podtest može se preskočiti bez utjecaja na ostatak protokola. Na zaslonu za pregled operator ima mogućnost odabira replikacija koje treba čuvati od izvješća. Ova opcija omogućuje brisanje replikacija u slučaju, na primjer, loše usklađenosti pacijenata ili viška buke u nekim replikacijama. Da biste uklonili replikaciju, jednostavno poništite okvir povezan s tim repliciranjem. Replikacije se mogu odabrati ili ukloniti u bilo kojem trenutku tijekom prikupljanja replikacija. Nakon što prijedete na sljedeći testni korak, više ne možete mijenjati odabir repliciranja za prethodne korake. Kada su dostupni referentni intervali, prikazuje se pravokutni okvir koji zatvara 95% podataka u vizualno normalnu ispitnu populaciju. Mjerenja pokazivača izvan pravokutne kutije stoga su atipična. Atipična mjerenja povezana s bolešću (dugo vremena ili male amplitude) označena su crvenom bojom (tj. < 2,5% za amplitude ili > 97,5% za vremena). Mjerenja blizu granice isticanja crvene boje (sljedećih 2,5%) označena su žutom bojom. Pogledajte **Intervali reference** u priručniku (počevši od stranice 56), za više detalja.

Za tamni prilagođeni 0,1 Hz 85 Td·s i 3 cd·s prijavljuju se testovi s/m², oscilatorni potencijali i pokazivači. Valni oblik oscilatornog potencijala dobiva se primjenom filtra za bandpass od 85



Hz do 190 Hz. Do 5 pokazivača automatski se postavlja na oscilatorne potencijalne vrhove i korita i označeni su na izvješću kao crne točkice na valnom obliku. Implicitna vremena (vrijeme do vrha) i amplitude (vrh do sljedećeg korita) prijavljuju se za svaki pojedinačni kursor. Također se prijavljuju zbrojevi implicitnih vremena i amplituda za sve kursore. Prilikom tumačenja sažetih vremena pokazivača i amplituda, trebali biste pregledati točke pokazivača na valnom obliku kako biste osigurali da se valovi ne promaše.

Za tamne prilagođene testove zaslon se automatski zatamnjuje i crveni. LED za status zelene snage također je isključen kako bi pomogao u prilagodbi tame. Zaslon i LED dioda automatski se osvjetljavaju na kraju testova tamne prilagodbe.

Da biste stvorili vizualni podražaj, **RETeval** uređaj generira bljeskalice bijelog svjetla promjenjivog trajanja, izrađene od crvenih, zelenih i plavih LED dioda koje su uključene u istom trajanju. Maksimalni energetska bljesak bijelog svjetla je $30 \text{ cd}\cdot\text{s}/\text{m}^2$, koji ima trajanje bljeskalice od 5 ms. Za stalne Troland testove trajanje bljeskalice može biti dulje od 5 ms za veličine zjenica manje od 1,9 mm. Modeliranje faze aktivacije fototransdukcije u 3 stupnja, kako je opisao (Cideciyan i Jacobson 1996) u jednadžbi A5, pokazuje vrlo male razlike u štapu ili konusnoj fotostrukciji između trenutnog bljeskalice i bljeskalice koja se ravnomjerno širi u trajanje bljeskalice sve dok se sva mjerenja razmatraju u odnosu na središte bljeskalice, kao što je to učinio **RETeval** uređaj. Ako je veličina zjenice dovoljno mala da se potrebna energija bljeskalice za Troland protokol ne može dobiti, **RETeval** uređaj će proizvesti svoju maksimalnu energiju bljeskalice.

Obrada signala za testove koji nisu treperenja koristi sljedeće korake. Filtar visoke prolaska u nultoj fazi od 0,3 Hz smanjuje pomak i pomak elektrode uz očuvanje vremena valnog oblika. Mjerenja iz više bljeskova kombiniraju se kako bi se poboljšao omjer signala i buke pomoću obrezane sredine za smanjenje učinka vanserijskih sredstava nakon uklanjanja vanserijskih replikacija čije amplitude prelaze 1 mV. Rezultirajući valni oblik zatim se obrađuje pomoću denoiziranja na bazi valova (Ahmadi i Rodrigo 2013.) gdje se valovi slabe na temelju signala na snagu buke između dijelova valnog oblika nakon podražaja (signala) i prije podražaja (buke). Analiza oscilatornog potencijala ne koristi klizanje valova.

Broj bljeskova zajedno naveden je u donjim tablicama. Ako se želi drugačiji broj bljeskova, prilagođeni protokol može se stvoriti izmjenom protokola u mapi EMR / ugrađeni protokoli i postavljanjem u mapu Protokoli / na uređaju. Bilo koji uređivač teksta može se koristiti za uređivanje protokola (npr. Emacs ili Blok za pisanje). Zbog relativno malo bljeskova kombiniranih za testove koji ne trepere, smanjenje buke je važnije u tim testovima; stoga se priprema kože predlaže za sve pacijente kako bi se smanjila impedancija kontakta s elektrodom.

ISCEV ERG protokoli

Sljedeće tablice detaljno opisuju ISCEV standardne ERG protokole.

Ovaj protokol (**ISCEV 6 korak, svjetlo prilagođeno prvo, cd**) prvo izvodi testove prilagođene svjetlu i pretpostavlja da se prilagodba svjetlosti događa prije početka ispitivanja. Neki kliničari koriste sobna svjetla za prilagodbu svjetlu. ISCEV preporučuje 20 minuta tamne prilagodbe i 10 minuta prilagodbe svjetlu.

ISCEV 6 korak, svjetlo prilagođeno prvo, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Desno	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Desno	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Lijevo	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Lijevo	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5

Ovaj protokol (**ISCEV 6 korak, prvo tamno prilagođen, cd**) prebacuje redoslijed testiranja kako bi prvo obavio tamne prilagođene testove. **RETeval** uređaj izvodi kalibraciju na početku svakog protokola. Tako da bljeskovi kalibracijske svjetlosti ne utječu na stanje tamne prilagodbe subjekta, stavite uređaj na čelo pacijenta kada to zatraži uređaj. Boja kože ima mali, ali mjerljiv učinak na izlaz svjetlosti (zbog refleksije kože); stoga treba koristiti čelo ispitanika. U ovom protokolu postoji mjerač vremena za prilagodbu svjetla za svako oko koje treba prilagoditi 30 cd/m². ISCEV preporučuje 20 minuta tamne prilagodbe i 10 minuta prilagodbe svjetlu.

ISCEV 6 korak, prvo tamno prilagođen, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Desno	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Desno	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Lijevo	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Lijevo	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Desno	Isključeno	30 cd/m ²	
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Lijevo	Isključeno	30 cd/m ²	
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Sljedeća dva protokola ista su kao i prethodna dva, uz iznimku da se bijela bljeskalica od 10 cd·s/m² ne izvodi.

ISCEV 5 korak, svjetlo prilagođeno prvo, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Desno	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Lijevo	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođen 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5

ISCEV 5 korak, prvo tamno prilagođen, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Desno	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Lijevo	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 0,1 Hz	Isključeno	5
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Desno	Isključeno	30 cd/m ²	
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Lijevo	Isključeno	30 cd/m ²	
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Sljedeća četiri protokola slična su gore navedenim PROTOKOLIMA KORAKA ISCEV 5/6, osim što se praćenje učenika koristi za pružanje stalne osvjetljenja mrežnice, što dilataciju učenika čini neobaveznom. Pretpostavljalo se da zjenica od 6 mm pretvara iscev standardne proširene svjetiljke u Trolands.

ISCEV 6 korak, svjetlo prilagođeno prvo, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Desno	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Desno	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Lijevo	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Lijevo	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5

ISCEV 6 korak, prvi prilagođen tamnom, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Desno	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Desno	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Lijevo	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Lijevo	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Desno	Isključeno	848 Td	
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Lijevo	Isključeno	848 Td	
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV 5 korak, svjetlo prilagođeno prvo, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Desno	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Lijevo	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5

ISCEV 5 korak, prvo tamno prilagođen, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Desno	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Lijevo	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 0.1 Hz	Isključeno	5
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Desno	Isključeno	848 Td	
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Mjerač vremena za prilagodbu svjetlosti	Lijevo	Isključeno	848 Td	
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

Sljedeća tri protokola su ISCEV fotoptički protokoli. To su protokoli bez uključenih škotskih koraka. Protokoli su fotopic single flash i treperenje u standardnoj proširenoj ISCEV candela osvjetljenju, kao iu Trolandsu. Tu je i protokol ISCEV Flicker temeljen na Trolandu.

ISCEV Fotopic flash i treperi, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

ISCEV Fotopic bljeskalica i treperenje, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV fotopic treperenje, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

Sljedeći ISCEV protokoli preskaču da3 testni korak i ne prijavljuju OP-ove. Kada se koristi 10-minutna tamna prilagodba, ovi protokoli odgovaraju "Nestandardnom skraćenom ERG protokolu" navedenom u ažuriranju ISCEV standarda za 2022. godinu (Robson et al. 2022). Kada se koristi skraćeno vrijeme prilagodbe tame, usporedba odgovora šipke s referentnim podacima zahtijeva dodatnu njegu, jer su referentni podaci prikupljeni s 20 minuta tamne prilagodbe.

ISCEV 4 korak, svjetlo prilagođeno prvo, cd				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Desno	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 3.0 ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Svjetlo prilagođeno 3.0 treperi ERG	Lijevo	3 cd·s/m ² @ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Desno	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Desno	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0.01 ERG	Lijevo	0.01 cd·s/m ² @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 10.0 ERG	Lijevo	10 cd·s/m ² @ 0,05 Hz	Isključeno	5

ISCEV 4 korak, svjetlo prilagođeno prvo, Td				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Desno	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Desno	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s ERG	Lijevo	85 Td·s @ 2 Hz	848 Td	30
Svjetlo prilagođeno 85 Td·s treperi ERG	Lijevo	85 Td·s @ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Mjerač vremena za tamnu prilagodbu	Oba	Isključeno	Isključeno	
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Desno	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Desno	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5
Tamno prilagođeno 0,28 Td·s ERG	Lijevo	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	Isključeno	9
Tamno prilagođeno 280 Td·s ERG	Lijevo	280 Td·s @ 0,05 Hz	Isključeno	5

Fotopični protokoli negativnog odgovora

Fotopički negativni odgovor je spori negativni odgovor koji slijedi b-val i farmakološki je izoliran da potječe iz ganglijskih stanica mrežnice (Viswanathan i dr. 1999). Promjene u PhNR-u dokazane su, na primjer, u glaukomu (Viswanathan et al. 2001, Preiser et al. 2013).

Osigurana su četiri protokola fotopičnog negativnog odgovora. Ovi protokoli imaju crvenu bljeskalicu (1.0 cd·s/m² ili 38 Td·s) na plavoj pozadini (10 cd/m² ili 380 Td) koja naglašava odgovor stožastog sustava. Frekvencija podražaja je 3,4 Hz, a koristi ili 200 (dugi protokol) ili 100 (kratki protokol) treperi kako bi se smanjila mjerna buka. Dugi protokol bilježi oko 60 sekundi; kratki protokol bilježi 30 sekundi.

PhNR 3.4 Hz Cd Long				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (plava LED dioda, 470 nm)	# bljeskovi
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Desno	1.0 cd·s/m ² @ 3.4 Hz	10 cd/m ²	200
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Lijevo	1.0 cd·s/m ² @ 3.4 Hz	10 cd/m ²	200

PhNR 3.4 Hz Cd Short				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (plava LED dioda, 470 nm)	# bljeskovi
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Desno	1.0 cd·s/m ² @ 3.4 Hz	10 cd/m ²	100
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Lijevo	1.0 cd·s/m ² @ 3.4 Hz	10 cd/m ²	100

PhNR 3.4 Hz Td Dugačak				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (plava LED dioda, 470 nm)	# bljeskovi
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Desno	38 Td·s @ 3.4 Hz	380 Td	200
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Lijevo	38 Td·s @ 3.4 Hz	380 Td	200

PhNR 3.4 Hz Td Short				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (plava LED dioda, 470 nm)	# bljeskovi
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Desno	38 Td·s @ 3.4 Hz	380 Td	100
Crvena bljeskalica, plava pozadina	Lijevo	38 Td·s @ 3.4 Hz	380 Td	100

Prijavljeni rezultati su od -20 ms do +200 ms, a središte bljeskalice je 0 ms. Prošireni zaslon nakon podražaja koristi se za bolju vizualizaciju sporog povratka na osnovnu liniju.

Kvantitativna analiza provodi se na sljedeći način. Pokazivači a-valova i b-valova postavljeni su na prijavljeni valni oblik na svojim vrhovima. PhNR je minimalna točka između 55 ms i 180 ms. W-omjer definiran je na sljedeći način:

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

gdje su a, b i p_{min} naponi u odnosu na polaznu liniju definiranu kao: a-wave peak, b: b-valni vrh, p_{min}: minimalni napon između 55 ms i 180 ms. Imajte na umu da je b-valni napon koji se obično prijavljuje (uključujući i RETeval uređaj) jednak (b-a). Na temelju definicije, W-omjer je omjer visine valnog oblika nakon i prije b-vala. Ako je PhNR amplituda ista kao i a-val, W-omjer je 1. Omjer W je manji od 1 ako je dubina PhNR-a manja od dubine a-vala. W-omjer je obrnuti od "PTR" kako je definirano u Mortlock et al. (2010) i utvrđeno je da u njemu ima najnižu razinu među-individualne, međusektorske i međuočne varijabilnosti ispitivanih tehnika mjerenja 5 ERG-a.

Za generiranje prikazanog valnog oblika koriste se nove i vlasničke metode obrade koje se temelje na maksimiziranju razlike između PhNR između 144 ispitanika s glaukomom i / ili optičkom neuropatijom i 159 zdravih ispitanika. Referentni podaci ponovno su prikupljeni kako bi se uzela u obzir nova metoda obrade.

Protokoli S-konusa

Predviđena su dva protokola S-konusa, koji mogu biti korisni u otkrivanju poboljšanog s-stožastog sindroma (Yamamoto, Hayashi i Takeuchi 1999)). Ovi protokoli koriste pozadinu crvenog svjetla od 560 cd/m² kako bi ublažili odziv iz L i M čunjeva i bljeskalicu svjetline od 1 cd·s/m² na 4,2 Hz. Rezultirajući signal je vrlo mali, tako da je potrebna velika količina signala u prosjeku. Dugi protokol koristi podudaranje 500 prosjeka (120 sekundi) Yamamoto, Hayashi i Takeuchi (1999), dok kratki protokol koristi 250 prosjeka (60 sekundi).

S-stožasti Cd Long od 4,2 Hz				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (plava LED dioda, 470 nm)	Osvjetljenje pozadine (crvena LED dioda, 621 nm)	# bljeskovi
Svijetlo plava bljeskalica, crvena pozadina	Desno	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	500
Svijetlo plava bljeskalica, crvena pozadina	Lijevo	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	500

S-stožasti cd kratki s 4,2 Hz				
Opis	Oko	Energija bljeskalice (plava LED dioda, 470 nm)	Osvjetljenje pozadine (crvena LED dioda, 621 nm)	# bljeskovi
Svijetlo plava bljeskalica, crvena pozadina	Desno	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	250
Svijetlo plava bljeskalica, crvena pozadina	Lijevo	1 cd·s/m ² @ 4,2 Hz	560 cd/m ²	250

Obrada S-konusa ista je kao i ISCEV bljeskalica od 2 Hz. S-konusni odgovor javlja se malo nakon 40 ms. B-valni kursor obično neće odabrati taj vrh, već će odabrati raniji LM-konusni odgovor.

Protokoli uključivanja (dugog bljeskalice)

Protokoli uključivanja (također poznati kao dugi flash protokoli) imaju poticaj za produljenu duljinu kako bi se odvratio od odgovora na isključivanje u ERG-u. Dugi flash protokoli korišteni su, na primjer, u bolesnika s pigmentozom retinitisa (Cideciyan i Jacobson 1993), kongenitalno stacionarno noćno sljepilo (Cideciyan i Jacobson 1993., Sustar i dr. 2008.), konusna distrofija (Prosijavanje 1994), i poboljšani s-stožasti sindrom (Audo et al. 2008). Da biste bolje vidjeli kada bi trebao biti odgovor isključenja, prikazivanje poticaja kao funkcije vremena na izvješćima može biti korisno. Vidjeti **Podražajni valni oblici** na stranici 10 kako konfigurirati ovu mogućnost.

Predviđena su dva protokola (kratko i dugo trajanje ispitivanja) koji koriste podražaj bijelog svjetla. Poticaj je bijelo svjetlo od 250 cd/m², za koje se pokazalo da ima gotovo maksimalan d-val (Kondo et al. 2000), s bijelom pozadinom od 40 cd/m² za potiskivanje odziva šipke. Dakle, kada je podražaj uključen, osvjetljenje je 290 cd/m²; a kad je podražaj isključen, svjetljivost je 40 cd/m². Vrijeme uključivanja i isključivanja poticaja je oko 144,9 ms, što maksimizira amplitudu d-vala (Prosijavanje 1993., Sustar, Hawlina i Brecelj 2006.) uz što kraće trajanje ispitivanja. Kratki protokol koristi 100 prosjeka (traje 30 sekundi), a dugi protokol koristi 200 prosjeka (traje 60 sekundi).

Dugo uključivanje: w/w 250/40 cd				
Opis	Oko	Osvjetljenje podražaja (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Bijeli prošireni podražaj, bijela pozadina	Desno	250 cd/m ² , 144.9 ms na vrijeme @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	200
Bijeli prošireni podražaj, bijela pozadina	Lijevo	250 cd/m ² , 144.9 ms na vrijeme @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	200

Kratki on-off: w/w 250/40 cd				
Opis	Oko	Osvjetljenje podražaja (0.33, 0.33 bijela)	Osvjetljenje pozadine (0.33, 0.33 bijela)	# bljeskovi
Bijeli prošireni podražaj, bijela pozadina	Desno	250 cd/m ² , 144.9 ms na vrijeme @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	100
Bijeli prošireni podražaj, bijela pozadina	Lijevo	250 cd/m ² , 144.9 ms na vrijeme @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	100

Predviđena su dva dodatna protokola (kratko i dugo trajanje ispitivanja) koji koriste podražaj u boji. Poticaj je crveno svjetlo od 560 cd/m² sa zelenom pozadinom od 160 cd/m². Vrijeme uključivanja i isključivanja je oko 209,4 ms. Ovaj se protokol usko podudara s (2008), sa zelenom pozadinom koja potiskuje odziv šipke. Kratki protokol koristi 100 prosjeka (traje 42 sekunde), a dugi protokol koristi 200 prosjeka (traje 84 sekunde).

Dugo uključeno: r/g 560/160 cd				
Opis	Oko	Osvjetljenje podražaja (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (zeleni LED dioda, 530 nm)	# bljeskovi
Crveni prošireni poticaj, zelena pozadina	Desno	560 cd/m ² , 209.4 ms na vrijeme @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	200
Crveni prošireni poticaj, zelena pozadina	Lijevo	560 cd/m ² , 209.4 ms na vrijeme @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	200

Kratki on-off: r/g 560/160 cd				
Opis	Okno	Osvjetljenje podražaja (crvena LED dioda, 621 nm)	Osvjetljenje pozadine (zelena LED dioda, 530 nm)	# bljeskovi
Crveni prošireni poticaj, zelena pozadina	Desno	560 cd/m ² , 209.4 ms na vrijeme @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	100
Crveni prošireni poticaj, zelena pozadina	Lijevo	560 cd/m ² , 209.4 ms na vrijeme @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	100

Za generiranje podražaja, **RETeval** uređaj koristi PWM podražaj blizu 1 kHz.

Analiza koristi istu obradu kao i ISCEV protokoli, uz sljedeće iznimke: 0-fazni filter visokog prolaza postavljen je na 4 Hz kako bi se smanjio pomak elektrode tijekom produljenog trajanja odziva. Umjesto klizanja valnog vala koristi se 0-fazni filter niskog prolaza od 300 Hz. 0 vremenska točka u odgovoru je kada je podražaj uključen.

VEP protokoli

Flash VEP protokoli bljeskaju svjetlo u oku i mjere odziv vizualnog sustava na stražnjoj strani glave. Postoje dva flash VEP protokola: protokol od 3 cd·s/m² @ 1 Hz i 24 Td·s @ 1 Hz. Dva protokola su ekvivalentna kada je promjer zjenice 3,2 mm (površina 8 mm²). Oba koriste 64 bljeskalice za prosječni odgovor.

Analiza koristi istu obradu kao i ISCEV protokoli, uz sljedeće iznimke: Prolazna traka 0-faznog filtra je 2 Hz do 31 Hz. Postavljanje pokazivača izvodi se dodjeljivanjem vrha koji je najbliži vremenu P2, a prvo korito iznad 25 ms da bude N1. P1, N2, N3 i P3 zatim se dodaju prema potrebi. Zbog heterogenosti u valnom obliku flash VEP-a, neke od ovih 6 lokacija mjerenja pokazivača možda neće biti pronađene. Amplituda VEP-a od vrha do vrha (Pmax – Nmin) definira se kao maksimalna amplituda P1 i P2 minus minimalna amplituda N1 i N2 jer je dominantni VEP vrh ponekad P2, a ponekad P1. Referentni podaci prikazuju se samo za ovu amplitudu od vrha do vrha kako bi se pojednostavilo izvješće. Referentni podaci za sve vrijednosti pokazivača izračunavaju se i pohranjuju u datoteku neobrađenih podataka (rff).

Mjerenja VEP-a bljeskalice ovise o odgovoru mrežnice koja se prenosi kroz optički živac do zatiljnog korteksa i stoga se mogu koristiti kao pokazatelj vizualne funkcije. Flash VEP mjerenja su vrlo promjenjiva među pojedincima, ali su prilično ponovljiva za jednog pojedinca. Pokretanje replikacija, što je opcija u ovim testovima, može pomoći razlikovati evocirani odgovor od drugih bioloških signala.

Vidjeti **Izvođenje VEP testa** na stranici 45 za detalje o tome kako napraviti flash VEP.

Prilagođeni protokoli

Ako postoji protokol koji želite pokrenuti, a koji nije ugrađen, **RETeval** uređaj ima podršku za proširenje broja opcija putem prilagođenih protokola. Prilagođeni protokoli mogu se smjestiti u mapu Protokoli na uređaju, a zatim se mogu odabrati putem korisničkog sučelja na način sličan odabiru ugrađenog protokola. Ugrađeni protokoli mogu se pregledavati na uređaju u mapi EMR / ugrađeni protokoli, što može biti polazna točka za stvaranje vlastitih prilagođenih protokola. Protokoli su napisani u punom istaknutom programskom jeziku Lua. Obratite se LKC-u (e-pošta: support@lkc.com) ako želite pomoć u izradi prilagođenog protokola.

Slijede primjeri onoga što se može učiniti s prilagođenim protokolima.

Više testnih koraka

Prilagođeni protokoli mogu imati više testnih koraka. Ovi koraci ispitivanja mogu imati iste ili različite postavke stimulacije i analize. Mogu se izvoditi unaprijed određenim ili randomiziranim redoslijedom. Randomizacija može biti korisna za uklanjanje vremena kao zbunjujuće varijable. Uređaj se može zaustaviti između testnih koraka, omogućujući pregled podataka i moguću replikaciju ispitivanja ili uređaj može nastaviti između koraka što je brže moguće (bez pregleda operatera).

Poticaaj

Poticaaj može nadoknaditi veličinu zjenice (Trolands) ili ne. Prilikom kompenzacije za veličinu zjenice, također se može birati hoće li se nadoknaditi Stiles-Crawford efekt ili ne. Boja podražaja može se izraziti u CIE 1931 (x,y) kromatici ili u svjetlini za svaku LED boju zasebno (crvena, zelena, plava). Može se odrediti flash energija i pozadinska osvjetljenje. Alternativno, mogu se odrediti podražaji produljenog trajanja, kao što su rampe (stanite i odstupite), sinusoidi i podražaji kvadratnog vala (on-off). Koristeći specifikaciju poticaaja za uključivanje, može se, na primjer, eksperimentirati s bljeskalicama promjenjivog trajanja.

RETeval sinusoidni podražaj pažljivo je konstruiran kako bi se smanjila harmonijska distorzija (< 1% po harmonici), tako da se svi harmonici u odgovoru mogu pripisati nelinearnostima u vizualnom sustavu. Dominantna valna duljina i raspon svjetline za svaku LED diodu prikazana je u tablici specifikacija na stranici 76. Osvjetljenje je navedeno u fotoptičkim jedinicama. Učinkovita svjetljivost za šipke (scotopic jedinice) razlikuje se jer se spektralna osjetljivost između šipki i čunjeva razlikuje. Za **RETeval** LED diode, omjer skopotene i fotopične osjetljivosti je 0,032, 2,3, odnosno 16 za crvenu, zelenu i plavu. Kao primjer, šipke su 16 puta osjetljivije na plavo svjetlo od čunjeva. Za bijelo svjetlo (CIE 0,33, 0,33), šipke su 3,0 puta osjetljivije od čunjeva.

Analiza

Stopa uzorkovanja može se odabrati tako da ima razdoblje od 2048 μ s (~ 500 Hz), 1024 μ s (~ 1 kHz), 512 μ s (~ 2 kHz, zadano) ili 256 μ s (~ 4 kHz). Treperavi testovi mogu odrediti broj harmonika za analizu, do 32 harmonika. Flash testovi mogu odrediti korišteno filtriranje. Može se odrediti točka prekida frekvencije filtra s visokim prohodom (3 dB). Filtriranje s niskim prolaskom može se odabrati između denoiziranja valnih valova i filtra s niskim prolaskom od 0 faza. Frekvencije filtra niskog prolaza mogu se odabrati između 25, 50, 61, 75, 100, 125, 150 Hz za brzinu uzorkovanja ~ 500 Hz; 50, 61, 75, 100, 122, 150, 200, 250, 300 Hz za brzinu uzorkovanja ~ 1 kHz; 61, 100, 122, 150, 200, 244, 300, 400, 500, 600 Hz za brzinu uzorkovanja ~ 2 kHz; i 61, 122, 200, 244, 300, 400, 488, 600, 800, 1000, 1200 Hz za brzinu uzorkovanja ~ 4 kHz. Frekvencije filtra s niskim prolaskom određuju rub prolaznog pojasa filtra.

Mjerenja zjenica mogu se prikupljati bez obzira na odabrani poticaaj.

Svaki poticaaj može se naknadno obraditi za analizu oscilatornog potencijala.

Bilo koji poticaaj može se naknadno obraditi za pokazivače a- i b-valova i PhNR analizu pokazivača.

Referentni podaci

Referentni podaci ovise o korištenom poticaju, elektrodi i analizi. Ako postoji podudaranje između testnog koraka i referentnih podataka na uređaju, relevantni referentni podaci prikazat će se automatski. Referentni podaci također se mogu eksplicitno onemogućiti u prilagođenom protokolu.

Prijevod jezika

Prilagođeni protokoli mogu se pisati na bilo kojem jeziku; međutim, ne mogu se automatski prevesti na druge jezike.

Izvođenje VEP testa

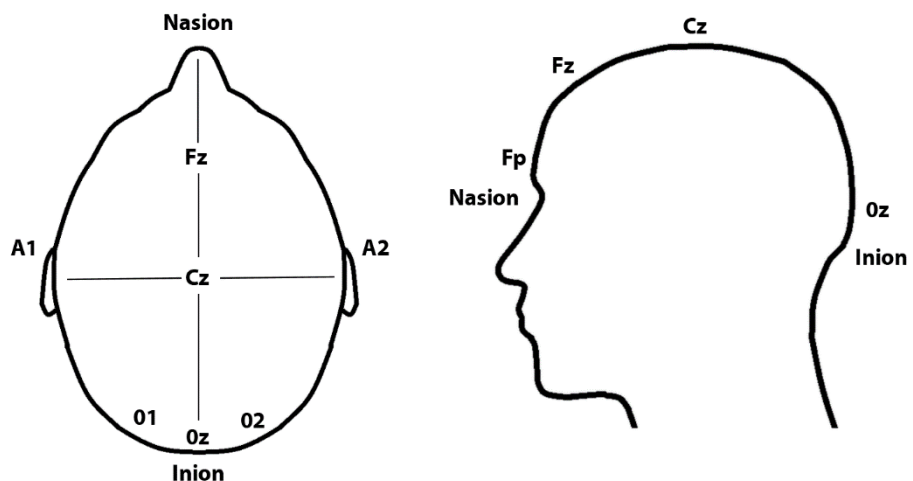
Postoji ISCEV standard za izvođenje flash VEP-ova (Odom et al. 2016, Odom et al. 2010). Stavite elektrode kako je opisano u nastavku na glavu i stimulirajte svako oko na sličan način kao ERG test. Izvršite replikacije tako da se aspekti valnih oblika koji proizlaze iz svjetlosne stimulacije mogu lakše identificirati.

Očistite lokacije elektroda NuPrep-om, podlogom za pripremu kože na bazi alkohola ili samo alkoholnom maramicom.

Spojite elektrodu za snimanje zlatne čaše s Ozom. Da biste pronašli Oza, identificirajte inion,

koštanu izbočinu na stražnjem dijelu lubanje. Ako je pacijent odrasla osoba s glavom normalne veličine, Oz se nalazi oko 2,5 cm (1 inč) iznad iniona na srednjoj liniji. Ako pacijent ima glavu abnormalne veličine, dojenče je ili ako je važno da se elektrode postave na točna mjesta, nekoliko mjerenja odredit će mjesta za mjesta snimanja. Prvo, identificirajte nasion, koštani greben duž linije obrva odmah iznad nosa na prednjoj strani glave. Izmjerite udaljenost od nasiona, preko glave, do iniona. Oz se nalazi na srednjoj liniji, 10% udaljenosti od iniona do nasiona iznad iniona. Odvojite bilo koju kosu kako biste izložili kožu na mjestu snimanja i snažno očistite kožu. Ako je pacijentova kosa duga, treba koristiti bobby igle ili druge kopče za držanje kose izvan puta tijekom čišćenja i postavljanja elektroda. Stavite izdašnu porciju kreme od elektroda u šalicu elektrode i čvrsto pritisnite elektrodu na mjesto na vlasištu. Pokrijte elektrodu kvadratom od 2 do 3 cm (1 do 1 1/2 inča) papira od tkiva i ponovno čvrsto pritisnite.

Postavite Ag/AgCl EKG elektrodu kao negativnu elektrodu na liniji kose na čelu. Napunite šalice elektrode ušne kopče gelom od elektroda (ne kremom) i izrežite je na pacijentov ušni režanj kao elektrodu za pogon zemlje / desne noge.



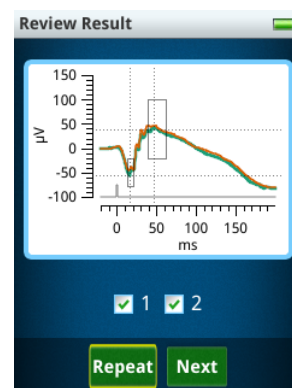
Na strani uređaja koristite **RETeval** adapterski kabel za DIN elektrode umjesto olova senzorske trake. Spojite elektrodu za snimanje zlatne šalice na crveni olovo prilagodljivog kabela. Spojite Ag/AgCl elektrodu na crni olovo kabela za prilagodbu kao negativan ulaz (referenca). Spojite kopču za uši zlatne šalice na zeleni olovo prilagodljivog kabela za vezu s pogonom na tlo / desnu nogu.



Brojevi dijelova za ove stavke mogu se naći u **Kupnja potrepština i pribora** na stranici 91 ili u trgovini LKC (<https://store.lkc.com/reteval-accessories>).

Rezultati RETeval Complete testa

Postupni rezultati prikazuju se na **RETeval** uređaju nakon svakog testa (osim testova samo za treperenje), s mogućnošću ponavljanja testa ili prelaska na sljedeći test. Uspješno postavljanje pokazivača označeno je isprekidanim linijama na valnom obliku koje označavaju njihovo mjesto. Ako ne vidite uspješnu indikaciju položaja pokazivača, ponovite mjerenje. Kada su dostupni, prikazani su pravokutnici referentnog intervala koji označavaju lokacije sredine 95% ispitanika s normalnim vidom.



Povijesni rezultati mogu se vidjeti iz glavnog izbornika **Rezultati** opcija. Pomičite se gore-dolje kroz popis i odaberite željeni rezultat testa. Rezultati se pohranjuju kronološkim redoslijedom; s najnovijim rezultatom prvi. Rezultati uključuju podražaj, električne amplitude, vremena i valne oblike koje elektrode bilježe za svako oko za svaki korak u protokolu. Grafikoni prikazuju prosječne položaje pokazivača. Flash se javlja u vrijeme = 0 za sve testove. Kada su dostupni referentni intervali, prikazuje se pravokutni okvir koji zatvara 95% podataka u vizualno normalnu ispitnu populaciju. Mjerenja pokazivača izvan pravokutne kutije stoga su atipična. Atipična mjerenja povezana s bolešću (dugo vremena ili male amplitude) označena su crvenom bojom (tj. < 2,5% za amplitude ili > 97,5% za vremena). Mjerenja blizu granice isticanja crvene boje (sljedećih 2,5%) označena su žutom bojom. Pogledajte **Intervali reference** u priručniku (počevši od stranice 56), za više detalja.

Neposredno prije nego što se "Start Test" pritisne u treperavim ili flash testovima, **RETeval** uređaj pokušava izmjeriti veličinu zjenice bez obzira na odabranu vrstu podražaja. Ako se učenik uspješno izmjeri, njegov promjer bit će prikazan u PDF izvješću na tom testnom koraku. Ako se veličina zjenice uspješno ne izmjeri prije "Start testa", što je moguće za "cd" testove, uređaj će nastaviti pokušavati mjeriti veličinu zjenice tijekom testa i umjesto toga će tijekom testa prijaviti prosječni promjer zjenice.

Neposredno nakon pritiska na "Start Test", **RETeval** uređaj snima infracrvenu fotografiju oka, koja se prikazuje u PDF izvješću. Ako se uzmu replikacije, prikazana fotografija je iz posljednjeg repliciranja. Fotografija može biti korisna za procjenu stanja dilatacije subjekta, usklađenosti i pozicioniranja elektroda u blizini oka.

Primjer PDF izvješća za **korak ISCEV 6, prvo tamno prilagođeno**, Td protokol prikazan je u nastavku.

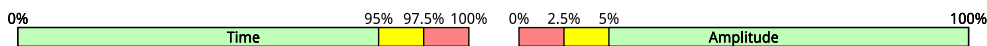
LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879

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

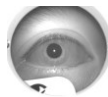
RETeval™ Manufacturer: LKC Technologies, Inc.
Serial number: R001315 Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f
Test protocol: ISCEV 6 Step Dark First Td Electrodes: Sensor Strips



Dark Adaptation

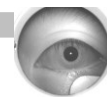
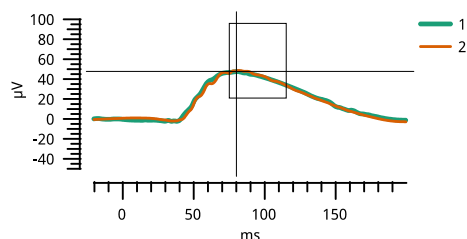
Start: 9:50 AM, Duration: 0 hour(s) 21 min(s) Ambient light: 0 cd/m²

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



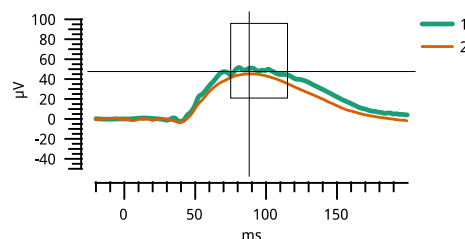
Right Eye (Pupil 5.7 mm)

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%)

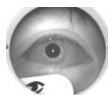


Left Eye (Pupil 5.0 mm)

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%)

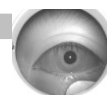
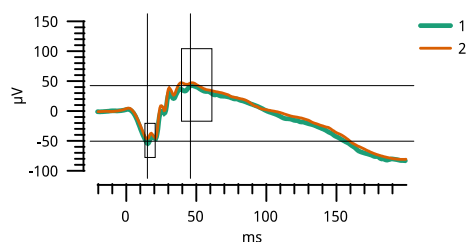


Test #2: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 0.1 Hz Background: 0.0 Td



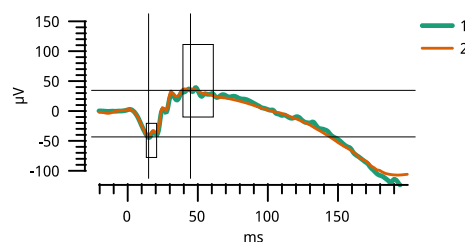
Right Eye (Pupil 5.3 mm)

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%)



1 / 4

Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1980

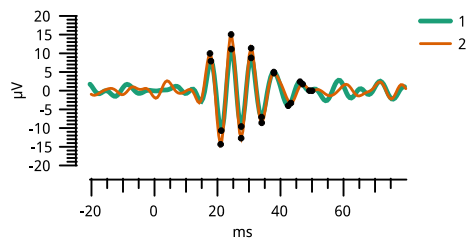
Test started: February 4, 2021, 10:11 AM

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

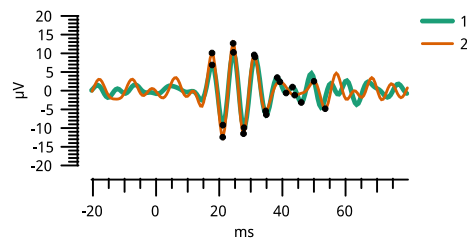
Right Eye (Pupil 5.3 mm)

		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

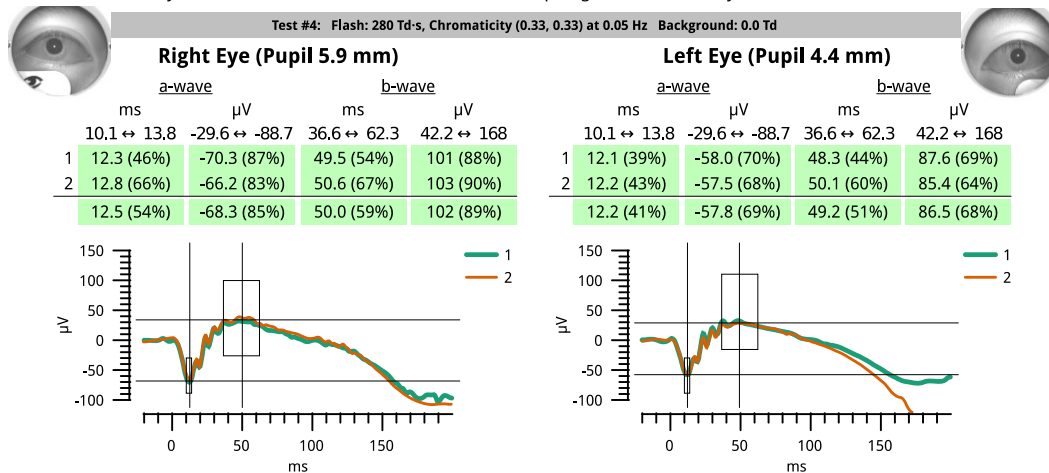
		OP1		OP2		OP3		OP4		OP5	
		ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	17.8	16.1	24.5	20.2	31.3	15.4	38.4	4.1	43.2	4.1	
2	17.7	22.5	24.4	24.2	31.1	15.0	39.2	3.6	50.0	7.3	

Patient ID: 123654

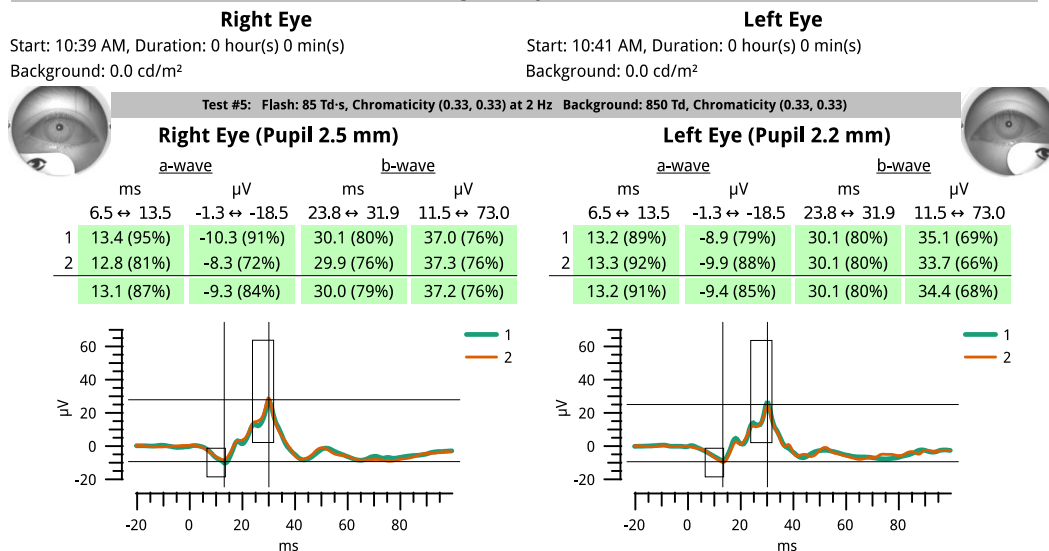
Birthdate: September 6, 1980

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

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



Light Adaptation

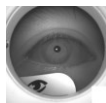


Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1980

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

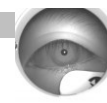
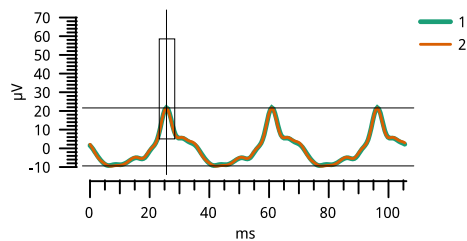
Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM



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

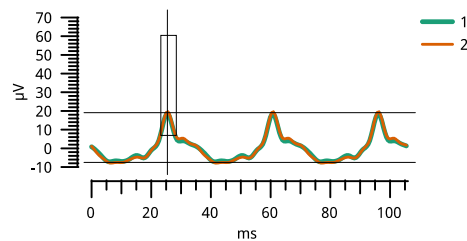
Right Eye (Pupil 2.6 mm)

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

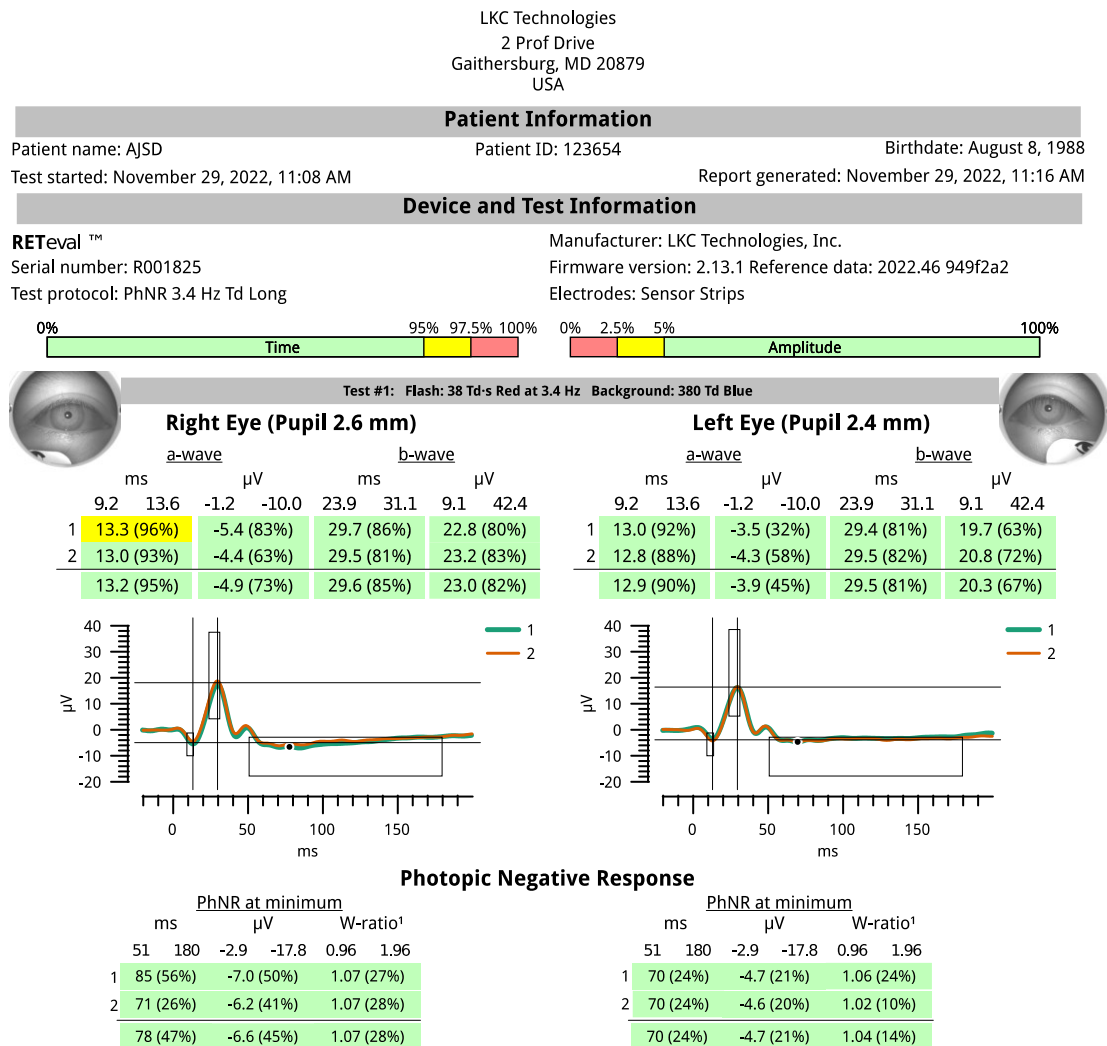


Left Eye (Pupil 2.2 mm)

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



Primjer protokola fotopičnog negativnog odgovora s referentnim podacima prikazan je u nastavku.



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.

Primjer protokola S-konusa prikazan je u nastavku. Napomena s-konusni val javlja se nešto nakon 40 ms i nije b-valni kursor, što je LM-konusni odziv (Gouras, MacKay i 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™

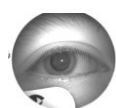
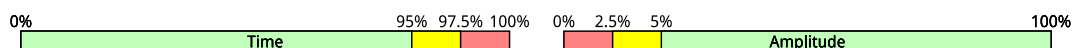
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

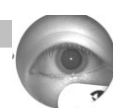
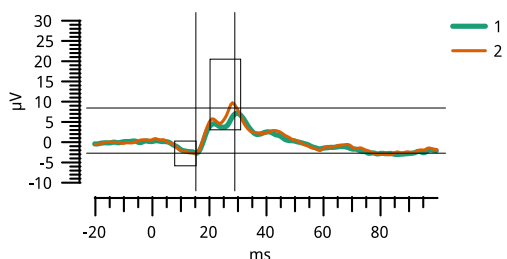
Test protocol: S-cone 4.2 Hz cd Long

Electrodes: Sensor Strips



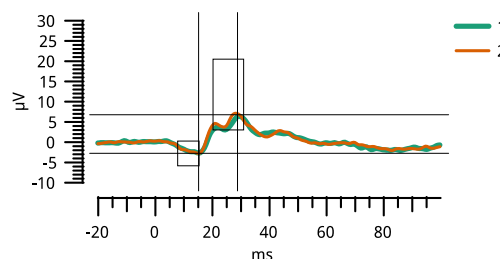
Right Eye (Pupil 7.0 mm)

	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%)



Primjer bijelo/bijelog protokola za uključivanje (dugi bljesak) prikazan je u nastavku. Odziv se može vidjeti počevši od oko 163 ms, oko 18 ms nakon isključivanja podražaja.

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™

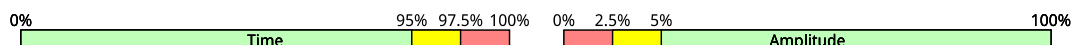
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

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

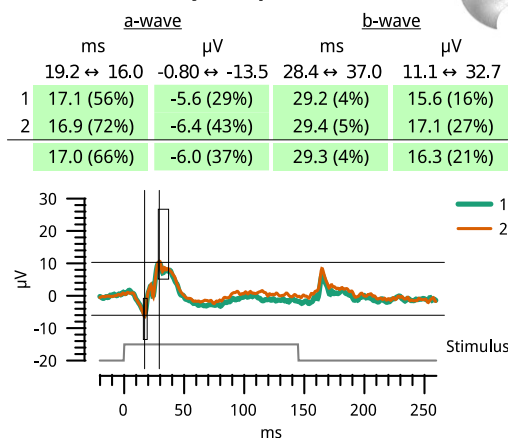
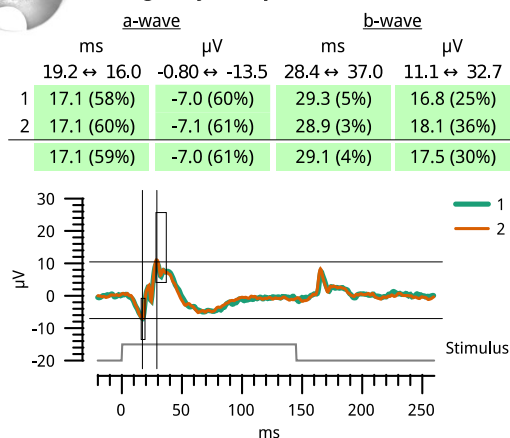
Electrodes: Sensor Strips



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)



Primjer crveno-zelenog protokola za uključivanje (dugi bljesak) prikazan je u nastavku. Odziv se može vidjeti počevši od oko 230 ms, oko 21 ms nakon isključivanja podražaja, kao što ukazuje valni oblik poticaja.

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™

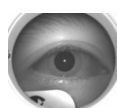
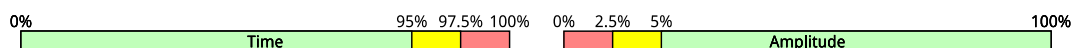
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R001315

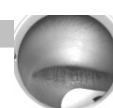
Firmware version: 2.11.0 Reference data: 2020.49 a794d4f

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

Electrodes: Sensor Strips

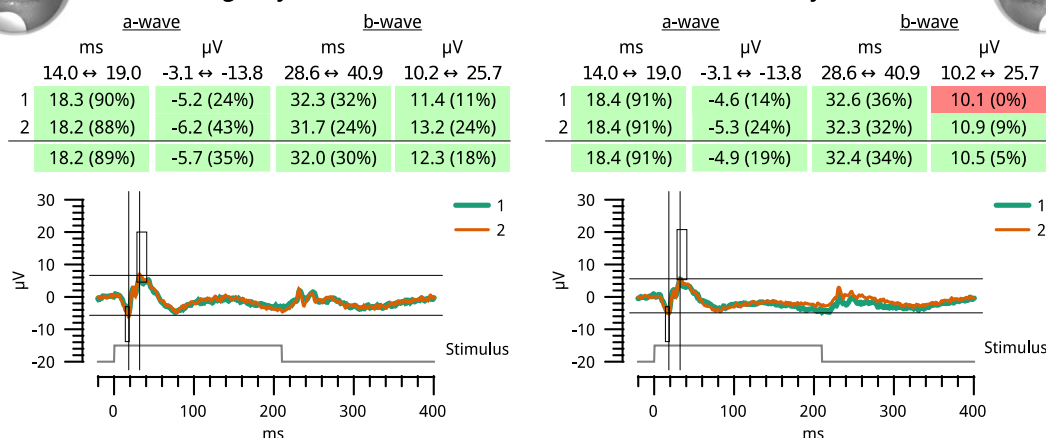


Test #1: Flash: (R,G,B) (560, 0.0, 0.0) cd/m² at 2.4 Hz Background: (R,G,B) (0.0, 160, 0.0) cd/m²



Right Eye

Left Eye



Primjer flash VEP izvješća prikazan je u nastavku. U ovom izvješću prikazan je valni oblik stimulacije. Pogledajte stranicu 10 za uključivanje/isključivanje ove značajke.

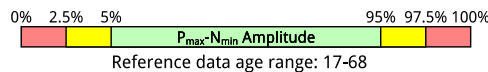
LKC Technologies, Inc.
2 Professional Drive
Suite 222
Gaithersburg, MD 20879 USA

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

RETeval™ 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



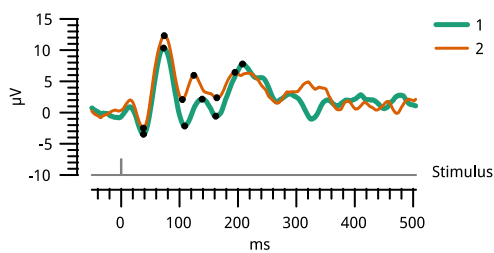
Flash: 24 Td-s White at 0.99 Hz Background: Off

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

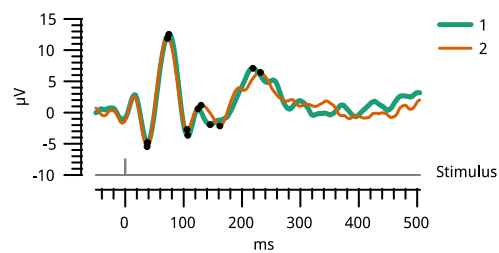


Left Eye (Pupil 2.8 mm)

$P_{max} - N_{min}$ 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

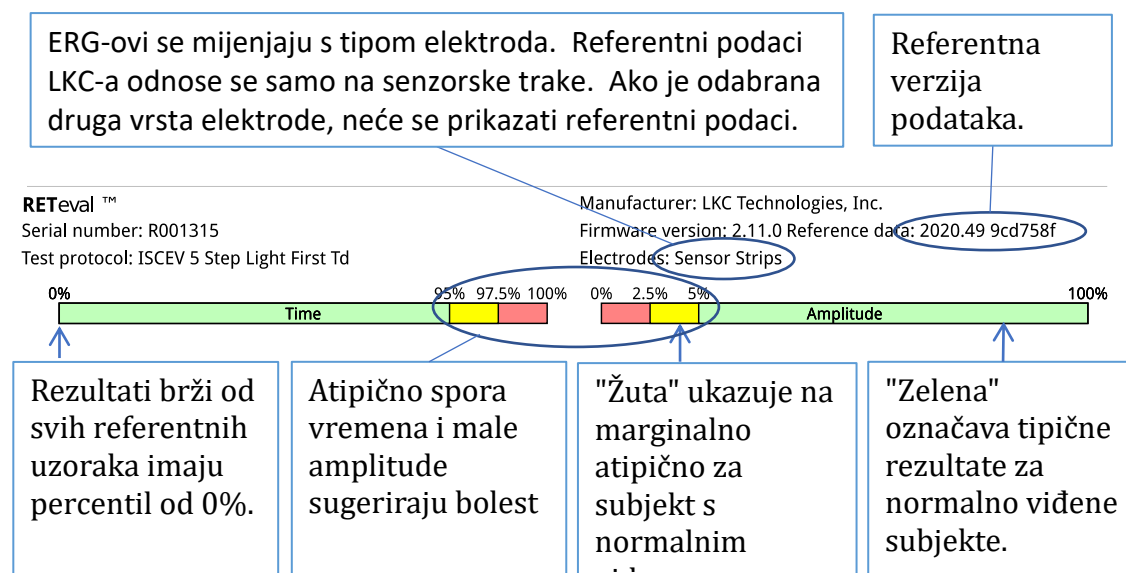
	N1		P1		N2		P2		N3		P3	
	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
1	38.1	-4.8	74.7	12.5	107.2	-3.6	124.6	0.61	145.4	-1.9	218.6	7.1
2	37.4	-5.5	72.3	11.9	105.8	-2.7	129.9	1.2	162.0	-2.1	231.5	6.4
	37.8	-5.1	73.5	12.2	106.5	-3.2	127.2	0.89	153.7	-2.0	225.1	6.8

Intervali reference

LKC je prikupio referentne vrijednosti (CLSI 2008., Davis i Hamilton 2021.) kako bi se utvrdili odgovarajući referentni intervali. Referentni intervali ponekad se nazivaju "normalni podaci" ili "normativni podaci".

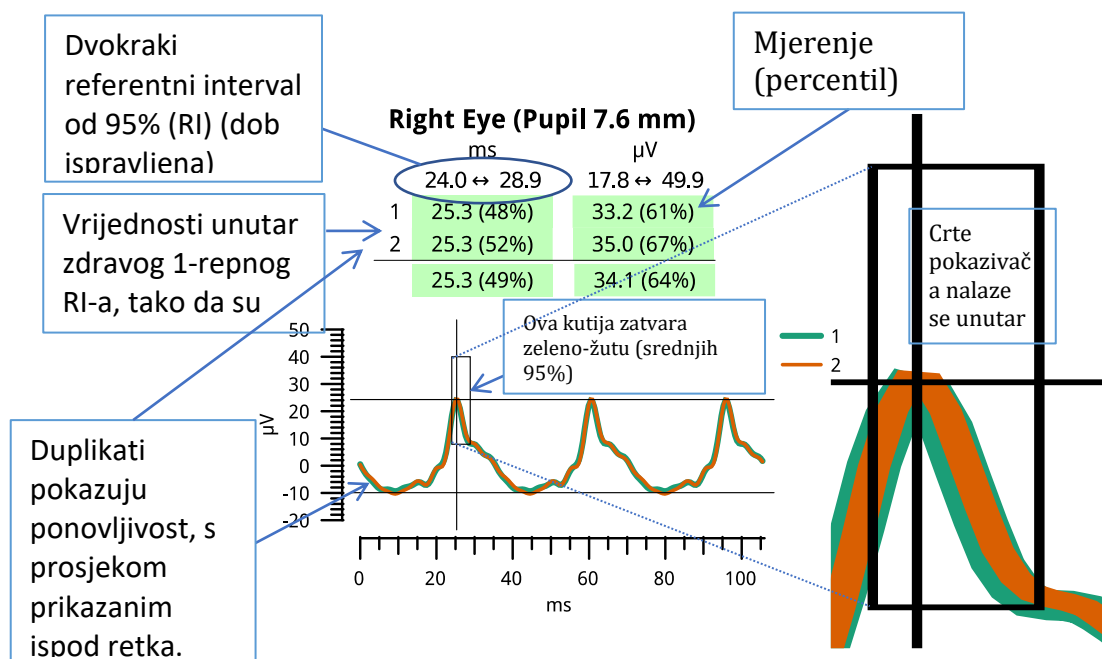
Ako su dostupni referentni podaci za probno i referentno izvješćivanje o podacima (vidi sljedeći odjeljak), reteval uređaj automatski će prikazati referentne podatke usklađene s dobi . Provjerite jesu li i datum rođenja i datum sustava na **RETeval** uređaju ispravni za točno podudaranje dobi informacija o referentnom intervalu. Rezultati ERG-a također ovise o korištenom tipu elektroda. Referentni podaci LKC-a prikupljeni su pomoću senzorskih traka i stoga će biti prikazani samo u tom tipu elektrode. Provjerite je li tijekom ispitivanja odabran ispravan tip elektrode.

Referentni intervali mogu se koristiti za usporedbu mjerenja pojedinog pacijenta s onima dobivenim u normalnoj populaciji. Svi **referentni intervali RETeval** (osim OP-ova) su jednokraki, što znači da su abnormalno spori ili mali valni oblici obojeni žutom ili crvenom bojom, dok su brzi ili veliki valni oblici, čak i ako su atipično brzi ili veliki, obojeni zelenom bojom kako bi bolje odgovarali onome što se zna o tome kako su ERG valni oblici pogođeni bolešću. Za vrijeme, mjerenja od 95. percentila do 97,5. percentila obojena su žutom bojom, a iznad 97,5. obojena su crvenom bojom. Za amplitude (i omjere područja zjenice) mjerenja od 5. percentila do 2,5. percentila obojena su žutom bojom, a mjerenja manja od 2,5. percentila obojena su crvenom bojom. Zelena boja (ili odsutnost boje na UI uređaja) koristi se za preostalih 95% raspona. Ako je mjerenje manje od svih referentnih vrijednosti, ima percentil od 0%; ako su veće od svih referentnih vrijednosti, 100%. PDF izvješće također će uključivati percentil referentne raspodjele za svako mjerenje.



Osim gore opisanog kodiranja boja i percentilnog izvješćivanja, **RETeval** uređaj također prikazuje pravokutnu kutiju koja zatvara srednjih 95% vrijednosti za većinu mjerenja pokazivača (referentni interval s dva kraka). Stoga bi bilo netipično da pacijent s normalnim vidom ima ERG valni vrh izvan ove pravokutne kutije. Atipični rezultat još uvijek može biti

obojen zelenom bojom ako nije povezan s bolešću (bojanje slijedi referentni interval s jednim repom).



Korištenje referentnih intervala kao ograničenja kliničkih odluka

Kliničari moraju prosuđivati u tumačenju rezultata pacijenta u usporedbi s referentnim podacima. Nikada ne izvlačite dijagnostičke zaključke iz jednog pregleda i obratite pažnju na povijest bolesti subjekta. Kliničar je odgovoran za dijagnostička tumačenja **RETeval** mjerenja.

Specifičnost ispitivanja

Specifičnost testa je vjerojatnost da test ispravno identificira zdrave subjekte. Otprilike 1 od 40 vizualno normalnih subjekata bit će označeno kao "crveno", a još jedan od 40 vizualno normalnih subjekata bit će označen kao "žuti". Dakle, 1 od 20 vizualno normalnih subjekata (5%) neće biti označen kao "zeleni". Dakle, ako se referentni interval koristi kao granica kliničke odluke, specifičnost testa za "zelene" rezultate je 95%, a za "zelene ili žute" rezultate 97,5%.

Testna osjetljivost

Osjetljivost testa je vjerojatnost da će test identificirati oboljelog subjekta. Referentni intervali konstruiraju se samo pomoću zdravih subjekata. Učinak da određena bolest na bilo koji test može biti vrlo velik ili uopće ne može biti ništa. Imajući referentne intervale s jednim krakom i samo označavanjem atipičnih rezultata u smjeru povezanom s očnim bolestima, osjetljivost testa poboljšava se u referentnim intervalima s dva kraka.

Uključivanje i isključivanje izvješćivanja o referentnim podacima

Izvješćivanje o referentnim podacima može se uključiti i isključiti putem korisničkog sučelja i putem prilagođenih protokola. Isključivanje referentnih podataka može biti korisno, na

primjer, ako znate da su ispitanici koje testirate izvan referentne populacije testirane u bazi podataka (npr. testiranje ispitanika znatno izvan dobnog raspona, testiranje prirodnih učenika s protokolima stalnog osvjetljenja ili testiranje životinja koje nisu ljudi).

Da biste vidjeli jesu li referentni podaci trenutno omogućeni na uređaju, slijedite ove korake:

Step 1. Uključite **RETeval** uređaj.

Step 13. Odaberite **Postavke**, a zatim **Izvešćivanje**, a zatim **Referenca podataka**.

Protokol može postaviti zastavicu da nadjača ovu zadanu postavku sustava za prikaz referentnih podataka. Za pomoć u stvaranju prilagođenog protokola koji uvijek prikazuje (ili uvijek ne prikazuje) referentne podatke obratite se podršci za LKC.

Korištenje vlastitih referentnih podataka

Baza podataka referentnih informacija nalazi se na **RETeval** uređaju u mapi pod nazivom ReferenceData. Baza podataka je tekstualna datoteka koja se može otvoriti u bilo kojem uređivaču teksta (npr. Blok za pisanje, vi ili Emacs). Ako želite dodati vlastite referentne podatke, one se mogu dodati u ovu datoteku i **RETeval** uređaj će je automatski početi koristiti. Referentni podaci su verzija koju kontrolira broj godine i tjedna kako je navedeno u datoteci baze podataka, zajedno s prvih 7 znakova kriptografskog raspršivanja (sha1) datoteke. Te se informacije prikazuju u PDF izvješću, tako da je jasno koji se referentni skup podataka koristi. Tijekom ažuriranja firmvera trenutna referentna baza podataka bit će spremljena kao sigurnosna kopija u istoj mapi i zamijenjena novom referentnom bazom podataka. Napravite sigurnosne kopije svih promjena koje napravite u referentnoj bazi podataka. Za pomoć u uključivanju vlastitih referentnih podataka obratite se podršci LKC-a.

Referentni podaci koje je objavio LKC su verzija "2022.46 949f2a2".

Pojedinosti o referentnim podacima

Referentni pojedinci za ERG testove bili su 309 ispitanika u dobi od 4 do 85 godina sa 6 pokusnih mjesta u Sjedinjenim Državama i Kanadi koji su pažljivo ispitani kako bi imali normalan vid.

Tamni prilagođeni rezultati ispitivanja došli su s kanadske stranice, koja je imala 42 ispitanika u dobi od 7 do 64 godine i koristila je protokol ISCEV 6 Step Dark First Td. Ova kohorta je objavljena. (Liu et al. 2018), iako je analiza ovdje provedena odvojeno. Svi ovi tamno prilagođeni subjekti imali su Troland verziju testa, a te se vrijednosti koriste u ovim referentnim podacima i za Troland i za candela verziju testova. Svi ostali testovi koristili su samo točan protokol u izračunavanju referentnih podataka (tj. ekvivalentnost dviju metoda stimulacije nije korištena / pretpostavljena).

Oči su klasificirane kao normalne ako su zadovoljeni sljedeći kriteriji: BCVA od 20/25 (0,1 logMAR) ili bolje, kupovanje optičkih živaca < 50%, bez glaukoma ili bolesti mrežnice, bez prethodne intraokularne operacije (osim nekomplikirane katarakte ili refrakcijske operacije izvedene više od godinu dana prije), IOP ≤ 20 mmHg, bez dijabetesa i bez dijabetičke retinopatije kako je utvrdio oftalmolog ili optometrist.

Neki predmeti (n=118) testirani su nakon umjetne dilatacije, dok su drugi testirani prirodnim zjenicama i stalnim Troland podražajima koji kompenziraju veličinu zjenice (n=233). Prošireni

ispitanici koji se nisu širili na najmanje 6 mm isključeni su iz testova koji nisu nadoknadili veličinu učenika.

Referentni pojedinci za VEP testove došli su iz zasebnog skupa od 100 ispitanika u dobi od 17 do 68 godina s jednog pokusnog mjesta u Njemačkoj za koje je pažljivo ispitano da imaju normalan vid. Ispitanici su klasificirani kao normalni ako su imali BCVA bolje od ili jednake 20/25 (0,1 logMAR), a kroz proces intervjuja utvrđeno je da nema kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, multiple skleroze, epilepsije, migrene, Parkinsonove bolesti, drugih neuroloških bolesti, glaukoma, makularne degeneracije, pigmentosa retinitisa, optičkog neuritisa, akromatopzije, katarakte i endokrine orbitopatije. Podražaj je bio 24 Td·s, a rezultirajući promjer zjenice bio je 3,4 mm 0,95 mm (srednja standardna devijacija). Budući da je promjer zjenice bio blizu ekvivalentne točke od 3,2 mm za stalni podražaj osvjetljenja od $3 \text{ cd} \pm \pm \text{ s/m}^2$, ti se podaci koriste i kao referentni podaci za test podražaja stalne svjetljivosti.

Da bi se izračunali referentni intervali, dalekorazredni (definirani kao 3 interkvartilna raspona udaljena od 25. i 75. percentila) uklonjeni su nakon korekcije dobi koja je koristila robusno (bisquare) linearno najmanje kvadrate. Replikacije su prosječne. Percentili su izračunati iz svog ranga (Schoonjans, De Bacquer i Schmid 2011)). Nije pretpostavljena temeljna raspodjela. Metoda bootstrapa korištena je za izračunavanje intervala pouzdanosti od 90% referentnih ograničenja od 5% i 95%.

Tablice u nastavku prikazuju referentna ograničenja od 5% i 95%, zajedno s njihovim intervalima pouzdanosti od 90% (CI). Osim toga, prikazana je srednja vrijednost (50%) u referentnim podacima. Podaci su prilagođeni dobi od 0 godina starosti. Prikazan je i nagib faktora korekcije dobi. Da biste referentne granice u donjoj tablici pretvorili u određenu dob, pomnožite pacijentovu dob (u godinama) u vrijeme testiranja s nagibom, a zatim dodajte tu vrijednost referentnim granicama.

Omjer područja učenika. Bljeskalica: 32 Td·s: 4 Td·s bijele @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Omjer površine učenika	1.6 (1.6 – 1.7)	2.1 (2.0 – 2.1)	2.9 (2.8 – 3.0)	-0.00453
Omjer površine učenika 4 do 16 Td·s. Bljeskalica: 16 Td·s: 4 Td·s bijela @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Omjer površine učenika od 4 do 16	1.5 (1.4 – 1.5)	1.8 (1.8 – 1.9)	2.4 (2.3 – 2.5)	-0.00444
DR. Rezultat. Bljeskalica: 4, 16 i 32 Td·bijelo, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
REZULTAT DR-a	18.8 (18.1 – 19.6)	22.5 (21.9 – 23.0)	25.6 (25.1 – 26.1)	-0.0883
Svjetlo prilagođeno 85 Td-treperi ERG. Bljeskalica: 85 Td·s bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 848 Td bijelo				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	23.1 (22.9 – 23.3)	24.7 (24.6 – 24.8)	26.8 (26.4 – 27.1)	0.0388

Temeljna amplituda / μV	10.1 (9.7 – 10.6)	18.3 (17.9 – 18.8)	30.8 (29.4 – 32.8)	-0.0119
Waveform implicitno vrijeme / ms	23.0 (22.9 – 23.1)	24.4 (24.3 – 24.5)	26.4 (26.0 – 26.7)	0.0249
Amplituda valnog oblika / μV	19.6 (18.7 – 20.6)	31.9 (31.3 – 32.6)	50.8 (47.6 – 53.3)	-0.0911
32 Td-s treperi ERG. Bljeskalica: 32 Td-s bijele @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	24.2 (24.0 – 24.4)	25.7 (25.6 – 25.9)	27.8 (27.3 – 28.4)	0.0556
Temeljna amplituda / μV	12.5 (11.1 – 13.5)	19.9 (19.0 – 20.7)	31.6 (29.8 – 33.1)	-0.0316
Waveform implicitno vrijeme / ms	23.6 (23.4 – 24.0)	25.2 (25.1 – 25.3)	27.3 (27.0 – 27.8)	0.0439
Amplituda valnog oblika / μV	20.2 (19.4 – 21.4)	31.2 (30.0 – 32.1)	46.6 (44.7 – 47.7)	-0.0959
16 Td-s treperi ERG. Bljesak: 16 Td-s bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	25.4 (25.1 – 25.7)	27.1 (26.9 – 27.3)	29.7 (29.2 – 30.1)	0.0601
Temeljna amplituda / μV	10.6 (9.9 – 11.3)	17.2 (16.7 – 17.9)	27.8 (26.3 – 29.1)	-0.0277
Waveform implicitno vrijeme / ms	24.0 (23.8 – 24.2)	26.0 (25.8 – 26.2)	28.4 (28.1 – 29.0)	0.0516
Amplituda valnog oblika / μV	15.4 (14.7 – 16.3)	25.1 (24.2 – 25.9)	39.2 (37.7 – 40.8)	-0.0558
Omjer površine učenika 4 do 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 treperi ERG. Bljesak: 8 Td-s bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	27.3 (27.1 – 27.8)	29.6 (29.4 – 29.8)	32.1 (31.8 – 32.4)	0.0526
Temeljna amplituda / μV	8.0 (7.3 – 8.5)	13.1 (12.7 – 13.6)	22.0 (20.8 – 23.1)	-0.0181
Waveform implicitno vrijeme / ms	25.3 (25.0 – 25.5)	27.4 (27.2 – 27.6)	29.7 (29.5 – 30.0)	0.0516
Amplituda valnog oblika / μV	12.1 (11.3 – 12.8)	20.1 (19.5 – 20.6)	33.2 (31.8 – 34.4)	-0.0504
4 Td-s treperi ERG. Bljeskalica: 4 Td-s bijela @ 28. Hz, Pozadina: 0 Td				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	30.8 (30.5 – 31.1)	33.0 (32.7 – 33.2)	35.0 (34.8 – 35.2)	0.0447
Temeljna amplituda / μV	6.2 (5.9 – 6.4)	9.7 (9.2 – 10.0)	16.1 (15.3 – 16.7)	-0.0218
Waveform implicitno vrijeme / ms	27.2 (26.9 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.2)	31.5 (31.0 – 31.8)	0.0423

Amplituda valnog oblika / μV	8.7 (8.4 – 9.3)	13.5 (12.9 – 14.1)	23.0 (22.1 – 23.8)	-0.0496
450 Td Sinusoidni treperi ERG. Bljesak: 450 Td vrh bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	27.6 (27.2 – 28.0)	29.9 (29.7 – 30.0)	32.1 (31.8 – 32.5)	0.0379
Temeljna amplituda / μV	3.0 (2.7 – 3.2)	6.1 (5.8 – 6.4)	10.4 (9.7 – 11.1)	0.000989
Waveform implicitno vrijeme / ms	23.8 (23.5 – 24.2)	26.8 (26.4 – 27.1)	34.9 (34.3 – 35.6)	0.033
Amplituda valnog oblika / μV	3.7 (3.3 – 4.2)	7.1 (6.8 – 7.3)	12.2 (11.1 – 13.2)	0.00653
900 Td Sinusoidni treperi ERG. Bljesak: 900 Td vrh bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	25.3 (24.9 – 25.7)	27.3 (27.1 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.3)	0.036
Temeljna amplituda / μV	4.3 (4.0 – 4.6)	8.0 (7.7 – 8.4)	14.5 (13.1 – 15.7)	0.000391
Waveform implicitno vrijeme / ms	21.3 (21.2 – 21.6)	23.8 (23.6 – 24.0)	29.3 (28.6 – 30.0)	0.0414
Amplituda valnog oblika / μV	4.6 (4.4 – 4.9)	9.2 (8.8 – 9.6)	18.2 (16.0 – 19.9)	0.0128
1800 Td Sinusoidni treperi ERG. Bljesak: 1800 Td vrh bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	23.5 (23.3 – 23.7)	25.3 (25.1 – 25.4)	27.0 (26.8 – 27.2)	0.0385
Temeljna amplituda / μV	4.5 (4.1 – 5.1)	9.1 (8.8 – 9.4)	16.4 (14.8 – 18.2)	0.00752
Waveform implicitno vrijeme / ms	19.7 (19.5 – 19.9)	22.1 (21.9 – 22.3)	26.8 (25.7 – 28.2)	0.0477
Amplituda valnog oblika / μV	4.8 (4.5 – 5.3)	10.7 (10.2 – 11.1)	20.2 (17.7 – 22.4)	0.0218
3600 Td Sinusoidalni treperi ERG. Bljesak: 3600 Td vrh bijeli @ 28. Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	22.6 (22.3 – 22.8)	24.3 (24.2 – 24.4)	26.0 (25.8 – 26.2)	0.0369
Temeljna amplituda / μV	5.0 (4.6 – 5.4)	10.0 (9.6 – 10.4)	17.9 (16.1 – 19.6)	0.0157
Waveform implicitno vrijeme / ms	19.7 (19.6 – 20.0)	21.9 (21.7 – 22.2)	25.8 (25.2 – 26.3)	0.0448
Amplituda valnog oblika / μV	5.7 (5.3 – 6.0)	11.9 (11.3 – 12.3)	21.3 (19.2 – 23.0)	0.0289
Svjetlo prilagođeno 85 Td-s ERG. Bljeskalica: 85 Td-s bijelo @ 2. Hz, Pozadina: 848 Td bijelo				

Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	9.4 (9.3 – 9.7)	11.1 (11.0 – 11.2)	12.8 (12.7 – 12.8)	0.015
a-wave / μV	-2.4 (-3.0 – -1.9)	-7.0 (-7.2 – -6.8)	-11.6 (-12.3 – -11.1)	0.0071
b-val / ms	25.7 (25.5 – 25.9)	27.7 (27.6 – 27.7)	29.9 (29.8 – 30.1)	0.0326
b-wave / 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. Bljesak: 38 Td-s crvenom @ 3.4 Hz, Pozadina: 380 Td plava				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	10.0 (9.8 – 10.2)	11.3 (11.2 – 11.4)	12.6 (12.4 – 12.8)	0.0177
a-wave / μV	-1.2 (-1.5 – -0.9)	-3.5 (-3.7 – -3.4)	-6.4 (-6.7 – -6.1)	-0.0156
b-val / ms	24.8 (24.5 – 25.1)	26.5 (26.3 – 26.6)	28.8 (28.3 – 29.2)	0.0577
b-wave / μV	8.1 (7.4 – 9.5)	16.1 (15.0 – 16.9)	27.2 (25.3 – 30.0)	0.0513
PhNR min time / 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-omjer	0.1 (0.1 – 0.2)	0.4 (0.4 – 0.4)	0.8 (0.8 – 0.9)	-0.00202
PhNR W-omjer	1.1 (1.1 – 1.1)	1.2 (1.2 – 1.3)	1.7 (1.6 – 1.8)	-0.00285
Svjetlo prilagođeno 3 cd-s/m² ERG. Bljeskalica: 3 cd-s/m² bijela @ 2. Hz, Pozadina: 30 cd/m² bijelo				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	10.3 (10.0 – 10.5)	11.6 (11.3 – 11.9)	13.4 (12.9 – 13.9)	0.0134
a-wave / μV	-4.5 (-5.5 – -3.1)	-8.3 (-8.9 – -7.7)	-15.1 (-16.8 – -12.4)	0.0164
b-val / ms	25.2 (24.8 – 25.7)	27.3 (27.0 – 27.5)	29.4 (28.6 – 30.2)	0.0404
b-wave / μV	22.5 (19.2 – 26.7)	39.5 (37.3 – 41.8)	60.6 (53.6 – 65.6)	-0.091
Svjetlo prilagođeno 3 cd-s/m² treperi ERG. Bljeskalica: 3 cd-s/m² bijela @ 28. Hz, Pozadina: 30 cd/m² bijelo				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	22.9 (22.6 – 23.4)	24.8 (24.3 – 25.2)	26.8 (25.7 – 28.1)	0.0443
Temeljna amplituda / μV	13.1 (11.4 – 14.8)	20.9 (18.6 – 22.9)	31.4 (27.2 – 37.4)	-0.00629
Waveform implicitno vrijeme / ms	23.0 (22.9 – 23.1)	24.2 (24.0 – 24.4)	26.1 (24.9 – 27.7)	0.0276
Amplituda valnog oblika / 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 treperi ERG. Bljeskalica: 3 cd-s/m² bijela @ 28. Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
Temeljno implicitno vrijeme / ms	23.2 (22.9 – 23.7)	25.2 (24.8 – 25.6)	27.5 (26.7 – 28.6)	0.0546
Temeljna amplituda / μV	18.9 (16.4 – 21.6)	29.0 (26.9 – 30.6)	44.5 (38.1 – 51.6)	-0.0165
Waveform implicitno vrijeme / ms	22.6 (22.1 – 23.0)	24.4 (23.9 – 24.9)	26.9 (25.7 – 28.6)	0.0466

Amplituda valnog oblika / 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. Bljesak: 1 cd-s/m² crvena @ 3,4 Hz, Pozadina: 10 cd/m² plava				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	11.1 (11.0 – 11.3)	12.1 (11.9 – 12.2)	13.3 (12.8 – 13.9)	0.0145
a-wave / μV	-1.3 (-2.0 – -0.7)	-3.1 (-3.4 – -2.7)	-5.9 (-7.1 – -4.9)	-0.02
b-val / ms	23.1 (22.6 – 23.7)	25.0 (24.7 – 25.3)	28.2 (27.6 – 28.8)	0.0631
b-wave / μV	10.6 (9.6 – 12.3)	18.5 (15.7 – 21.3)	28.8 (27.1 – 30.6)	0.0392
PhNR min time / 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-omjer	-0.1 (-0.2 – -0.0)	0.1 (0.1 – 0.2)	0.5 (0.4 – 0.6)	0.00186
PhNR W-omjer	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-konus. Bljeskalica: 1 cd-s/m² plava @ 4,2 Hz, Pozadina: 560 cd/m² crvena				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	8.1 (7.0 – 10.4)	12.3 (11.6 – 13.0)	14.8 (14.5 – 15.2)	0.00343
a-wave / μV	-1.2 (-2.2 – -0.0)	-3.2 (-3.6 – -2.8)	-5.2 (-5.9 – -4.4)	0.0122
b-val / ms	18.7 (18.2 – 19.6)	24.6 (23.9 – 25.1)	28.0 (26.3 – 29.9)	0.0385
b-wave / 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 crveno/zeleno uključeno. Bljeskalica: 560 cd/m² on-off crveno @ 2,4 Hz, Pozadina: 160 cd/m² zelena				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	14.5 (13.7 – 15.4)	16.8 (16.5 – 17.0)	18.0 (17.7 – 18.5)	0.0119
a-wave / μV	-2.4 (-3.3 – -1.9)	-5.6 (-6.2 – -5.1)	-9.0 (-11.1 – -7.5)	-0.0219
b-val / ms	25.6 (24.9 – 26.2)	29.3 (28.3 – 30.3)	35.0 (33.7 – 36.7)	0.107
b-wave / 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 bijelo/bijelo/bijelo uključeno. Bljeskalica: 250 cd/m² on-off bijela @ 3,5 Hz, Pozadina: 40 cd/m² bijela				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	18.3 (17.8 – 18.7)	16.9 (16.8 – 17.1)	15.9 (15.7 – 16.2)	0.00643
a-wave / μV	-2.7 (-4.2 – -0.5)	-6.3 (-6.8 – -6.0)	-11.1 (-12.9 – -9.0)	-0.0059
b-val / ms	26.3 (25.3 – 27.1)	29.8 (29.5 – 30.3)	32.9 (32.2 – 33.8)	0.0785
b-wave / μV	11.6 (10.2 – 13.4)	19.4 (17.9 – 21.7)	29.9 (26.9 – 32.1)	0.0066
Tamno prilagođeno 0,28 Td-s ERG. Bljeskalica: 0.28 Td-s bijela @ 0.5 Hz, Pozadina: 0 Td Tamno prilagođeni 0.01 cd-s/m² ERG. Flash: 0.01 cd-s/m² bijeli @ 0.5 Hz, Pozadina: 0 cd/m²				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
b-val / ms	63.4 (60.2 – 65.8)	76.3 (74.1 – 78.0)	94.9 (91.6 – 98.0)	0.453
b-wave / μV	16.4 (12.1 – 21.9)	36.0 (34.1 – 37.6)	61.8 (57.6 – 67.9)	0.185

Tamno prilagođeno 85 Td-s ERG. Bljeskalica: 85 Td-s bijela @ 0,1 Hz, Pozadina: 0 Td				
Tamno prilagođenih 3 cd-s/m2 ERG. Bljeskalica: 3 cd-s/m2 bijelo @ 0,1 Hz, Pozadina: 0 cd/m2				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	12.3 (12.0 – 13.0)	14.3 (14.0 – 14.7)	18.9 (16.8 – 20.0)	0.0289
a-wave / μV	-19.9 (-23.0 – -17.2)	-36.8 (-38.8 – -34.8)	-55.7 (-62.3 – -49.4)	-0.072
b-val / ms	39.0 (37.1 – 40.5)	45.0 (43.6 – 46.6)	56.0 (52.8 – 59.4)	0.0682
b-wave / μV	37.6 (27.9 – 44.7)	63.6 (57.5 – 71.3)	107.0 (88.6 – 126.0)	0.119
Ukupno vrijeme operativnog programa / ms	128.0 (123.0 – 134.0)	148.0 (146.0 – 150.0)	162.0 (156.0 – 166.0)	0.187
OP totalna amplituda / μV	18.0 (12.3 – 30.9)	49.3 (45.4 – 53.2)	83.3 (75.3 – 91.4)	-0.0565
Tamno prilagođeno 283 Td-s ERG. Bljeskalica: 283 Td-s bijela @ 0,05 Hz, Pozadina: 0 Td				
Tamno prilagođenih 10 cd-s/m2 ERG. Bljeskalica: 10 cd-s/m2 bijelo @ 0,05 Hz, Pozadina: 0 cd/m2				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
a-wave / ms	9.8 (9.4 – 10.1)	11.4 (11.2 – 11.7)	12.7 (12.4 – 12.9)	0.0233
a-wave / μV	-22.7 (-26.4 – -19.0)	-43.7 (-46.0 – -41.8)	-68.4 (-76.2 – -61.6)	-0.231
b-val / ms	40.1 (38.8 – 41.3)	46.8 (45.6 – 47.8)	58.2 (53.2 – 61.1)	0.0573
b-wave / μV	35.8 (31.2 – 45.2)	67.0 (60.7 – 73.3)	109.0 (95.2 – 123.0)	0.21
24 Td-s Flash VEP. Bljeskalica: 24 Td-s bijela @ 0,99 Hz, Pozadina: 0 Td				
3 cd-s/m2 Flash VEP. Flash: 3 cd-s/m2 bijelo @ 0,99 Hz, Pozadina: 0 cd/m2				
Kursor	Ograničenje od 5% (90% CI)	50% (90% CI)	Ograničenje od 95% (90% CI)	Dobna padina
n1 Amplituda / μV	-13.5 (-14.2 – -12.8)	-7.7 (-8.2 – -7.2)	-3.9 (-4.4 – -3.4)	-0.00197
n2 Amplituda / μV	-9.4 (-11.4 – -8.3)	-4.0 (-4.5 – -3.5)	2.0 (0.5 – 3.1)	0.0371
n3 Amplituda / μV	-14.4 (-15.6 – -12.9)	-6.1 (-6.7 – -5.5)	0.3 (-0.9 – 1.2)	0.103
p1 Amplituda / μV	-2.5 (-3.3 – -1.7)	3.0 (2.4 – 3.5)	10.4 (8.8 – 12.0)	0.0492
p2 Amplituda / μV	-1.0 (-2.3 – 0.1)	4.7 (4.1 – 5.2)	11.6 (10.7 – 12.6)	0.0436
p3 Amplituda / μV	0.2 (-0.6 – 1.0)	5.9 (5.3 – 6.4)	11.6 (10.7 – 12.2)	-0.0024
n1 Vrijeme / ms	35.1 (34.9 – 35.4)	39.5 (39.2 – 39.9)	50.9 (47.8 – 54.0)	-0.00433
n2 Vrijeme / ms	80.3 (78.3 – 82.3)	99.9 (98.1 – 102.0)	120.0 (114.0 – 127.0)	-0.0976
n3 Vrijeme / ms	118.0 (113.0 – 122.0)	139.0 (135.0 – 141.0)	178.0 (168.0 – 188.0)	0.233
p1 Vrijeme / ms	59.5 (57.9 – 60.8)	71.7 (70.0 – 73.2)	87.2 (83.1 – 91.8)	-0.0475
p2 Vrijeme / ms	75.6 (70.2 – 79.5)	104.0 (100.0 – 107.0)	134.0 (127.0 – 139.0)	0.271
p3 Vrijeme / ms	160.0 (156.0 – 168.0)	193.0 (190.0 – 195.0)	240.0 (229.0 – 248.0)	-0.131
Pmax - Nmin amplituda / μV	8.1 (7.1 – 9.4)	14.3 (13.6 – 15.2)	22.8 (21.6 – 24.6)	0.0328

Savjeti za otklanjanje poteškoća

RETeval uređaj pokreće interne testove i često se samoprovjerava. Kvarovi uređaja su očiti; uređaj će prestati funkcionirati i upozoriti korisnika umjesto da daje pogrešne ili neočekivane rezultate.

Ako uređaj prikazuje poruku o pogrešci, slijedite upute na zaslonu da biste ispravili pogrešku ili se obratite službi za podršku na support@lkc.com. Zabilježite bilo koji broj pogreške prikazan u poruci e-pošte.

Napunite bateriju kada je napunjenost niska

Kada je napunjenost baterije **RETeval** uređaja slaba, na zaslonu uređaja prikazuje se poruka upozorenja. Vratite uređaj na priključnu stanicu i pustite da se napuni. Ne pokušavajte testirati pacijenta nakon što vidite ovu poruku.

Potpuna naknada dopušta testiranje oko 70 pacijenata, ovisno o korištenom protokolu. Potpuno punjenje uređaja traje otprilike 4 sata.

Stanje napunjenosti baterije može se vidjeti na većini zaslona putem ikone baterije u gornjem desnom kutu. Količina zelene boje u ikoni predstavlja preostali kapacitet.



Prvo izmjerite pacijentovo desno oko

RETeval uređaj dizajniran je za prvo mjerenje desnog oka pacijenta. Ako samo želite izmjeriti pacijentovo lijevo oko, pomoću gumba za preskakanje nastavite pokraj desnog zaslona oka bez testiranja pacijenta. Zadano je testirati oba oka. Pomoću gumba za preskakanje možete testirati samo desno oko ili samo lijevo oko.

Stavite senzorske trake ispod ispravnog oka

RETeval Senzorske trake specifične su za desne i lijeve oči. Pogrešni rezultati dogodit će se ako se senzorske trake koriste s pogrešnim okom. Treperava vremena bit će pogrešna za oko 18 ms. Ako sumnjate da su senzorske trake korištene s pogrešnim okom, ponovite test s novim parom ispravno nanesenih senzornih traka. Senzorske trake imaju piktograf koji će vas voditi u pravilnom položaju. Vidi i stranicu 13 za fotografije pravilnog smještaja.

Uređaj ne prikazuje tipku Next nakon što se povežem sa senzorskom trakom (ili drugim tipom elektroda) ili nakon pritiska na gumb za testiranje Start, dobivam pogrešku "Elektrode su odspojene"

RETeval uređaj prati električnu impedanciju veze između jastučića na senzorskoj traci ili drugih vrsta elektroda. Ako je impedancija previsoka, gumb **Dalje** neće se prikazati. Tijekom ispitivanja, ako električna impedancija postane previsoka ili ulazi zasićuju analog digitalnom pretvaraču, prikazuje se poruka

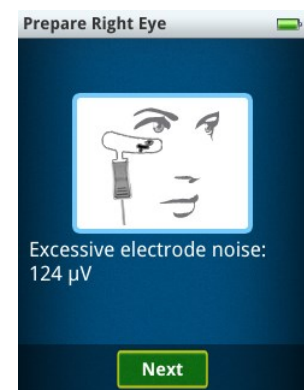


"elektroda odspojena". Impedancija i/ili buka elektroda može biti previsoka zbog sljedećih razloga:

1. Olovo senzorske trake nije ispravno povezano sa senzorskom trakom. Pokušajte odčepiti i ponovno povezati potencijalnog klijenta. Provjerite je li plava poluga na olovu udaljena od pacijentove kože.
2. Senzorska traka je slabo povezana s pacijentovom kožom. Pazite da senzorska traka ne počiva na zaliscima pacijenta ili na teškoj šminki. Lagano pritisnite prema dolje na tri gel jastučića od elektroda na svakoj senzorskoj traci kako biste osigurali da se senzorska traka dobro lijepi. Očistite kožu NuPrep-om® (koji su izradili Weaver i društvo i prodali u trgovini LKC, <https://store.lkc.com>), sapunom i vodom ili alkoholnom maramicom i ponovno primijenite Sensor Strip.
3. Senzorska traka može biti neispravna, pokušajte s drugom senzorskom trakom.

Uređaj prikazuje "Prekomjerna buka elektroda"

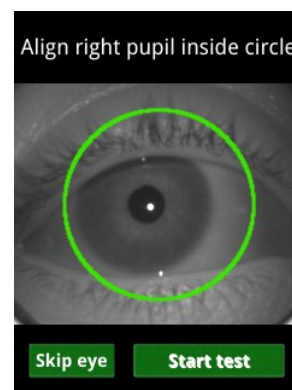
RETeval uređaj $2\sqrt{2}$ prati električnu buku veze između jastučića na senzorskoj traci ili drugih vrsta elektroda. Buka elektroda (uključujući smetnje dalekovoda) nalazi se računalnim vremenima standardne devijacije električnog odziva u propusnosti od 48 Hz do 186 Hz kako bi se snažno procijenila buka od vrha do vrha. Ako buka elektroda prelazi 55 μV za testove s jednim bljeskalicom, 140 μV za VEP testove ili 5600 μV za treperenje, prikazuje se razina buke. Preporučuje se da pokušate smanjiti buku prije nego što pritisnete gumb **Dalje** kako biste osigurali kvalitetne snimke. Možete uključiti i isključiti prikaz buke kada je njezina razina prihvatljiva tako da odete na **Postavke**, a zatim **Testirate**, a zatim **Prikaži buku**. Buka može biti visoka iz sljedećih razloga:



1. Pacijent može generirati prekomjernu elektromiogramsku buku grimasama ili razgovorom.
2. Impedancija senzorske trake ili druge elektrode je previsoka. Pobrinite se da senzorska traka ili drugi tip elektrode ne počiva na zaliscima pacijenta ili na teškoj šminki. Lagano pritisnite prema dolje na tri gel jastučića od elektroda na svakoj senzorskoj traci kako biste osigurali da se senzorska traka dobro lijepi. Očistite kožu NuPrep-om® (koji su izradili Weaver i društvo i prodali u trgovini LKC, <https://store.lkc.com>), sapunom i vodom ili alkoholnom maramicom i ponovno primijenite Sensor Strip.
3. Senzorska traka može biti neispravna, pokušajte s drugom senzorskom trakom.

Uređaj mi ne dopušta da pritisnem gumb za testiranje Start kad vidim oko

Kada koristite protokole temeljene na Trolandu, **RETeval** uređaj mjeri veličinu zjenice i podešava svjetlinu treperavog svjetla za svaki bljesak na temelju veličine zjenice. Gumb Start test omogućen je tek nakon što se pronađe učenik. Tijekom testa, ako uređaj ne može pronaći zjenicu tijekom dugog trajanja u usporedbi s normalnim treptajem, uređaj generira pogrešku "zjenica se više ne može pronaći". Uređaj možda neće moći pronaći učenika iz sljedećih razloga:



1. Kapci su zatvoreni. Zamolite pacijenta da otvori oči.
2. Kapak zaklanja cijeli ili dio zjenice. Pobrinite se da pacijent pokriva svoje drugo oko dlanom ruke. Zamolite pacijenta da širom otvori oči. Opušteni kapci koji pokrivaju dio zjenice mogu zahtijevati od operatera da ih ručno drži otvorenima šire tijekom testa. Koristite kapak kako biste držali kapak otvorenim pomoću palca i kažiprsta kako biste istovremeno nježno podigli pacijentovu obrvu prema gore i nježno povukli kožu ispod oka dok ste osiguravali kapak na mjestu.
3. Pacijent ne gleda crveno svjetlo. Svijetla točka sjaja na slici u ovom odjeljku trebala bi biti unutar ili blizu zjenice ako pacijent gleda crveno svjetlo. Zamolite pacijenta da pogleda crveno svjetlo.
4. Ako uređaj ne može pronaći pacijentovu zjenicu, testiranje se ne može provesti pomoću TD protokola; umjesto toga pokrenite cd protokol. Ako smatrate da je uređaj trebao pronaći zjenicu, prijedite na cd protokol i pošaljite dobivenu .rff datoteku u LKC (support@lkc.com) na analizu. .rff datoteka nalazi se u direktoriju podataka na uređaju.

Nakon pritiska na tipku Start testa , dobivam pogrešku "Prekomjerno ambijentalno svjetlo"

Treperenje implicitno vrijeme mijenja se s razinama osvjetljenja. Vanjsko svjetlo koje dopire do oka koje se testira stoga može utjecati na rezultate (čineći vrijeme bržim). Kapica za oči dizajnirana je da blokira vanjsko svjetlo da dođe do oka. Ako **RETeval** uređaj osjeti previše ambijentalnog svjetla, na zaslonu će se prikazati poruka o pogrešci. Nakon pritiska na **Restart**, kako biste smanjili količinu ambijentalnog svjetla koje dopire do oka, isprobajte sljedeće stavke:

- Rotirajte **RETeval** uređaj tako da eyecup bolje dodiruje kožu oko oka.
- Držite ruku blizu pacijentovog hrama kako biste rukom blokirali svjetlo
- Premjestite se na tamnije mjesto i/ili isključite bilo koju sobnu rasvjetu.

Nakon pritiska na gumb Start testa pojavljuje se pogreška "Nije moguće kalibrirati"

RETeval uređaj, nakon provjere ambijentalnog svjetla, kalibrira intenzitet i boju bljeskalice kako bi odgovarao tvornički kalibriranim postavkama. Bijela unutarnja sfera u koju pacijent

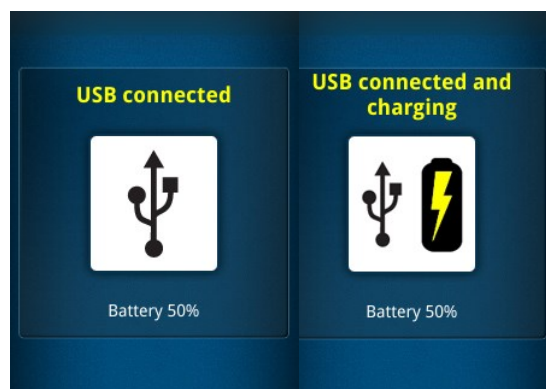
gleda (ganzfeld) preusmjerava svjetlo s crvenih, zelenih i plavih LED dioda kako bi stvorila jednolično, difuzno bijelo svjetlo. Mala promjena u reflektiranju svjetlosti ganzfelda stvorit će veliku promjenu boje ili intenziteta izlaza svjetlosti, što se ispravlja ovom rekalkulacijom. Ako je ispravak prevelik, **RETeval** uređaj će stvoriti ovu pogrešku. Čišćenje ganzfelda komprimiranim plinom obično će riješiti problem. Vlažna krpa navlažena vodom ili izopropilnim alkoholom može se koristiti ako komprimirani plin ne radi. Uklanjanje naočale (Pogledajte stranicu 78), poboljšat će pristup ganzfeldu za čišćenje.

Zaslon je prazan, ali svjetlo za napajanje je uključeno

Uređaj možete isključiti u bilo kojem trenutku pritiskom na gumb za uključivanje i držanjem najmanje 1 sekunde. Zaslon se odmah prazni, ali uređaju treba još nekoliko sekundi da se potpuno isključi. Ako se gumb za uključivanje pritisne odmah nakon posljednjeg treptanja, zaslon se neće moći ponovno uključiti. Ponovno pritisnite gumb za uključivanje da biste isključili uređaj. Ako se gumb za uključivanje ne uspije ponovno uključiti, držite tipku za uključivanje 15 sekundi, a zatim otpustite i pritisnite gumb za uključivanje da biste isključili uređaj. Ako sve ostalo ne uspije, uklonite i ponovno instalirajte bateriju koja se nalazi u ručki uređaja.

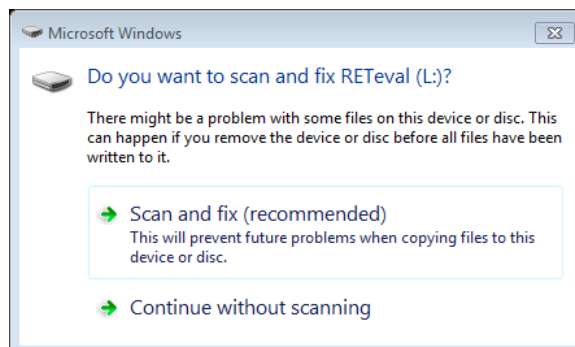
RETeval uređaj neće se povezati s mojim PC-jem

RETeval uređaj djeluje poput USB pogona i stoga bi se trebao povezati s bilo kojim modernim računalom koje ima USB priključak, neovisno o operativnom sustavu. **RETeval** uređaj povezuje se s računalom putem priloženog USB kabela kroz priključnu stanicu i u ručni dio. USB napajanje naznačeno je na **RETeval** zaslonu s jednom od sljedeće dvije slike. Ako jedna od ovih slika nije prisutna, provjerite je li USB kabel spojen na oba kraja i je li uređaj u potpunosti smješten u priključnoj stanici. Moguće je da USB podatkovna veza nije napravljena iako su USB dalekovodi spojeni, na primjer, ako se koristi USB kabel loše kvalitete ili ako je vaš IT odjel blokirao korištenje vanjskih USB pogona. Uvijek koristite priloženi USB kabel i provjerite sa svojim IT odjelom o tome da ne blokirate USB pogone. USB priključak možete testirati s bilo kojim drugim USB pogonom kako biste bili sigurni da računalo radi. Također možete pokušati ukloniti i ponovno smjestiti uređaj s priključne stanice kako biste resetirali USB vezu. Ako alternativni USB pogon radi u istom USB priključku, ali **se RETeval** uređaj neće povezati, USB kabel, priključna stanica ili uređaj mogu biti neispravni. Pokušajte zamijeniti komponente kako biste izolirali kvar ako imate zamjenske komponente; u suprotnom, obratite se LKC-u za uslugu (+1 301 840 1992 ili e-poštom support@lkc.com).



Prilikom postavljanja RETeval uređaja u priključnu stanicu dobivam pogrešku "skeniraj i popravi" iz sustava Windows®

Prilikom uklanjanja **RETeval** uređaja s priključne stanice uvijek izbacite vanjski pogon koji predstavlja uređaj s računala. U suprotnom, USB pogon u **RETeval** uređaju može se oštetiti. Neka PC "skenira i popravi" **RETeval** uređaj ako se otkrije problem.



Rezultati "nisu mjerljivi"

RETeval pokušaji kvantificiranja ERG rezultata s automatski postavljenim pokazivačima. U nekim slučajevima, s niskim omjerima signala i buke ili neočekivanim oblicima valnog oblika, postavljanje pokazivača ne uspijeva i navodi se "nije mjerljivo". Kod nekih vrsta disfunkcije mrežnice odgovor mrežnice je vrlo slab i očekuju se "nemjerljivi" položaji pokazivača (Grace et al. 2017). Ako se testiraju životinje koje nisu ljudi, vrijeme valnog oblika može biti dovoljno različito od ljudi da se "ne mjerljivo" prijavljuje iako valni oblik izgleda dobro okom. Obratite se korisničkoj podršci da biste vidjeli može li se izraditi prilagođeni protokol za izmjenu algoritma postavljanja pokazivača. U drugim slučajevima, valni oblik izgleda gore od očekivanog na temelju druge kliničke povijesti. U tim slučajevima možete isprobati gore navedene korake u odjeljku **Uređaj prikazuje "Prekomjerna buka elektroda"**.

Ponovno postavljanje postavki

možete vratiti na **RETeval uređaj** tvorničke zadane postavke. Slijedite ove korake ako postoje problemi s uređajem ili ako vam podrška to savjetuje:

Step 1. Uključite **RETeval** uređaj.

Step 2. Odaberite **Postavke**, zatim **Sustav**, a zatim **Vrati izvorne postavke**.

Step 3. Odaberite **Dalje**.

Sve postavke vraćaju se na početne tvorničke postavke i morat ćete ih ručno resetirati kako je navedeno u odjeljku "Prvi koraci" ovog priručnika, uključujući:

- Jezik prikaza
- Naziv vježbe
- Adresa za vježbanje
- Pozadinsko osvjetljenje
- Protokol

Da biste **reteval** uređaj vratili u početno tvorničko stanje, **izvršite postavke vraćanja na izvorno i izbriši sve** u odjeljku **Postavke**, a zatim **Memorija**.

Jezik uređaja postavljen je na nepoznati jezik

Ako je uređaj postavljen na jezik koji ne poznajete, slijedite ove korake da biste promijenili jezike.

Step 1. Uključite **RETeval** uređaj. Ako je uređaj već uključen, isključite ga, pričekajte 5 sekundi, a zatim ga ponovno uključite.

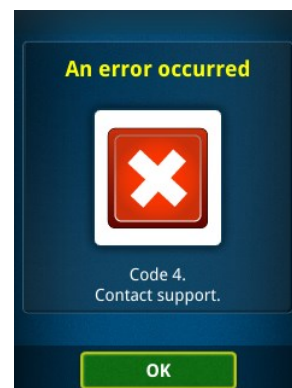
Step 2. Odaberite sekundu do dna 4 stavke izbornika (Postavke) s izbornika.

Step 3. Odaberite stavku gornjeg izbornika (jezik).

Step 4. Odaberite jezik koji vam je poznat.

Prijavljen je kôd pogreške

Šifre pogrešaka prijavljuju se za kvarove za koje nije vjerojatno da će se moći ispraviti u polju. Zabilježite kôd pogreške i nazovite LKC za uslugu (+1 301 840 1992 ili support@lkc.com e-poštom). Osim toga, spremite i pošaljite LKC-u sve datoteke pronađene u mapi /Dijagnostika na uređaju. Pritiskom na U redu uređaj **RETeval** ponovno će se pokrenuti, što može ispraviti problem.



Citirana djela

- Ahmadi, M, i Q Q Rodrigo. 2013. "Automatsko otkrivanje jednosuđenih evociranih potencijala." *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 i G. E. Holder. 2008. "Fenotipska varijacija u poboljšanom S-konusnom sindromu." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49 (5):2082-93. doi: 10.1167/iovs.05-1629.
- Berson, EL. "Retinitis pigmentosa: Friedenwaldovo predavanje." *Istraživačka oftalmologija i vizualne znanosti* 34:1659-1673.
- Brigell, M. G., B. Chiang, A. Y. Maa i C. Q. Davis. 2020. "Poboljšanje procjene rizika u bolesnika s dijabetičkom retinopatijom kombiniranjem mjera funkcije i strukture mrežnice." *Transl Vis Sci Technol* 9 (9):40. doi: 10.1167/tvst.9.9.40.
- Centri za kontrolu i prevenciju bolesti. 2011. Nacionalni informativni list o dijabetesu, 2011. uredili američki Odjel za zdravstvo i ljudske usluge, Centri za kontrolu i prevenciju bolesti.
- Cideciyan, A i S Jacobson. 1996. "Alternativni fototransdukcijski model za ljudske štapove i konusne ERG valove: normalni parametri i varijacije s godinama." *Vizija Res*:2609-21.
- Cideciyan, A.V., i S. G. Jacobson. 1993. "Negativni elektroretinogrami u pigmentosi retinitisa." *Uložite Ofthalmol Vis Sci* 34 (12):3253-63.
- CLSI. 2008. Smjernica za definiranje, uspostavljanje i provjeru referentnih intervala u Kliničkom laboratoriju; Odobrena smjernica – treće izdanje. CLSI dokument EP28-A3c. Wayne, PA: Institut za kliničke i laboratorijske standarde.
- Davis, C.Q., i R. Hamilton. 2021. "Referentni rasponi za kliničku elektrofiziologiju vida." Doi: 10.1007/s10633-021-09831-1.
- Davis, C.Q., O. Kraszevska, i C. Manning. 2017. "Stalna svjetljivost (cd.s/m²) u odnosu na stalnu stimulaciju osvjetljenja mrežnice (Td.s) u treperavim ERG-ovima." *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., i G. L. Knatterud. 1998. "Čimbenici rizika za visokorizičnu proliferativnu dijabetičku retinopatiju i teški gubitak vida: Rano liječenje Izvješće o studiji dijabetičke retinopatije #18." *Uložite Ofthalmol Vis Sci* 39 (2):233-52.
- Degirmenci, M. F. K., S. Demirel, F. Batioglu i E. Ozmert. 2018. "Uloga ERG uređaja bez midriaze i cijelog polja u otkrivanju dijabetičke retinopatije." *Doc Ophthalmol* 137 (3):131-141. doi: 10.1007/s10633-018-9656-8.
- Savjetodavni odbor FDA. 2009. Sabril® (vigabatrin) za oralnu otopinu infantilnih grčeva.
- Fishman, G A, D G Breza, G E Holder i M G Brigell. 2001. *Elektrofiziološka ispitivanja: Temelj Američke akademije za oftalmologiju*.

- Fukuo, M., M. Kondo, A. Hirose, H. Fukushima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, K. Kato, Y. Uchigata i S. Kitano. 2016. "Probir za dijabetičku retinopatiju pomoću novog ERG uređaja za snimanje bez midriaze i cijelog polja." *Sci Rep* 6:36591. doi: 10.1038/srep36591.
- Gouras, P., C. J. MacKay, i S. Yamamoto. 1993. "Ljudski S-konusni elektroretinogram i njegova varijacija među subjektima sa i bez funkcije L i M-konusa." *Uložite Ofththalmol Vis Sci* 34 (8):2437-42.
- Grace, S. F., B. L. Lam, W. J. Feuer, C. J. Osigian, K. M. Cavuoto i H. Capo. 2017. "Nesedirani ručni elektroretinogram kao test probira disfunkcije mrežnice u pedijatrijskih bolesnika s nistagmusom." *J AAPOS*. doi: 10.1016/j.jaapos.2017.06.022.
- Heckenlively, JR i GB Arden. 2006. *Načela i praksa kliničke elektrofiziologije vida*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ji, X., M. McFarlane, H. Liu, A. Dupuis i C.A. Westall. 2019. "Ručna elektroretinografija bez dilatacije, u djece mlađe od 3 godine liječene vigabatrinom." *Doc Ofththalmol* 138 (3):195-203. doi: 10.1007/s10633-019-09684-9.
- Johnson, M A, G L Krauss, N R Miller, M Medura i S R Paul. 2000. "Gubitak vizualne funkcije iz vigabatrina: učinak zaustavljanja lijeka." *Neurologija*:40-5.
- Kato, K., M. Kondo, M. Sugimoto, K. Ikesugi i H. Matsubara. 2015. "Učinak veličine zjenice na flicker ERG-ove zabilježene retevalnim sustavom: novi ERG sustav punog polja bez midriaze." *Invest Ofththalmol Vis Sci* 56 (6):3684-90. doi: 10.1167/iov.14-16349.
- Kennedy, Kathleen, Merle Ipson, David Birch, Jon Tyson, Jane Anderson, Steven Nusinowitz, Linda West, Rand Spencer i Eileen Birch. 1997. "Smanjenje svjetlosti i elektroretinogram nedonoščadi." *Arhiva bolesti u djetinjstvu*:F168-F173.
- Kondo, M., C. H. Piao, A. Tanikawa, M. Horiguchi, H. Terasaki i Y. Miyake. 2000. "Amplituda smanjuje fotopiki ERG b-val pri višim intenzitetima poticaja kod ljudi." *Jpn J Oftalmol* 44 (1):20-8.
- Liu, H., X. Ji, S. Dhaliwal, S. N. Rahman, M. McFarlane, A. Tumber, J. Locke, T. Wright, A. Vincent i C. Westall. 2018. "Evaluacija svjetlosnih i tamno prilagođenih ERG-ova pomoću prijenosnog sustava bez midriaze: kliničkih klasifikacija i normativnih podataka." *Doc Ofththalmol* 137 (3):169-181. doi: 10.1007/s10633-018-9660-z.
- Maa, A. Y., W. J. Feuer, C. Q. Davis, E. K. Pillow, T. D. Brown, R. M. Caywood, J. E. Chasan i S. R. Fransen. 2016. "Novi uređaj za točno i učinkovito testiranje dijabetičke retinopatije opasne za vid." *J Komplikacije dijabetesa* 30 (3):524-32. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2015.12.005.
- McAnany, J i P Nolan. 2014. "Promjene u harmonijskim komponentama treperavog elektroretinograma tijekom prilagodbe svjetlosti." *Doc Ofththalmol*:1-8.
- McCulloch, D. L., M. F. Marmor, M. G. Brigell, R. Hamilton, G. E. Holder, R. Tzekov i M. Bach. 2015. "ISCEV standard za kliničku elektroretinografiju cijelog polja (ažuriranje iz 2015.)." *Doc Ofththalmol* 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 i G L Krauss. 1999. "Vizualna disfunkcija u bolesnika koji primaju vigabatrin: klinički i elektrofiziološki nalazi." *Neurologija*: 2082-7.

- Miyata, R., M. Kondo, K. Kato, M. Sugimoto, H. Matsubara, K. Ikesugi, S. Ueno, S. Yasuda i H. Terasaki. 2018. "Supernormalni treperi ERG-ovi u očima sa središnjom okluzijom mrežnice: kliničke karakteristike, prognoza i učinci anti-VEGF sredstva." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 59 (15):5854-5861. doi: 10.1167/iovs.18-25087.
- Mortlock, K. E., A. M. Binns, Y. H. Aldebasi, i R. V. North. 2010. "Među-predmetna, međuočna i međusezonska ponovljivost fotopičkog negativnog odgovora elektoretinograma zabilježenog pomoću DTL-a i kožnih elektroda." *Doc Ophthalmol* 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, i Vision International Society for Clinical Electrophysiology of. 2016. "ISCEV standard za kliničke vizualne evocirane potencijale: (ažuriranje iz 2016.)." *Doc Ophthalmol* 133 (1):1-9. doi: 10.1007/s10633-016-9553-y.
- Odom, JV, M Bach, M Brigell, GE Holder, D McCulloch, AP Tormene i Vaegan. 2010. "ISCEV standard za kliničke vizualne evocirane potencijale (ažuriranje iz 2009.)." *Ophthalmol* 120:111-119.
- Preiser, D., W. A. Lagreze, M. Bach i C. M. Poloschek. 2013. "Fotopic negativni odgovor naspram elektoretinograma uzorka u ranom glaukomu." *Invest Ophthalmol 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 i D. L. McCulloch. 2022. "ISCEV standard za kliničku elektoretinografiju cijelog polja (ažuriranje za 2022.)." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-022-09872-0.
- Schoonjans, F., D. De Bacquer, i P. Schmid. 2011. "Procjena percentila stanovništva." *Epidemiologija* 22 (5):750-1. doi: 10.1097/EDE.0b013e3e18225c1de.
- Severns, Matt, Mary Johnson i Scott Merritt. 1991. "Automatizirana procjena implicitnog vremena i amplitude iz treperavog elektoretinograma." *Primijenjena optika*:2106-12.
- Prosijavanje, P.A. 1993. "Fotopic ON- i OFF-pathway abnormalnosti u distrofijama mrežnice." *Trans Am Ophthalmol Soc* 91:701-73.
- Prosijavanje, P.A. 1994. "'Jednostrana konusna distrofija': promjene ERG-a uključuju abnormalnu signalizaciju hiperpolarizacijom bipolarnih i/ili horizontalnih stanica." *Trans Am Ophthalmol Soc* 92:459-71; rasprava 471-4.
- Sugawara, A., K. Kato, R. Nagashima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, H. Matsubara, D. McCulloch i M. Kondo. 2020. "Učinci slijeda snimanja na treperavu elektoretinografiku zabilježeni prirodnim zjenicama korigiranim za područje zjenice." *Doi*: 10.1111/aos.14618.
- Sustar, M., M. Hawlina i J. Breclj. 2006. "ON- i OFF-response fotopic elektoretinograma u odnosu na karakteristike podražaja." *Doc Ophthalmol* 113 (1):43-52. doi: 10.1007/s10633-006-9013-1.
- Sustar, M., B. Stirn-Kranjc, M. Hawlina i J. Breclj. 2008. "Fotopic on- i OFF-odgovori u potpunoj vrsti urođenog stacionarnog noćnog sljepila u odnosu na intenzitet podražaja." *Doc Ophthalmol* 117 (1):37-46. doi: 10.1007/s10633-007-9101-x.
- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson, R. S. Harwerth i E. L. Smith, 3. "Fotopic negativni odgovor makaki elektoretinograma: smanjenje eksperimentalnim glaukomom." *Uložite Ophthalmol Vis Sci* 40 (6):1124-36.

- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson i J. W. Walters. 2001. "Fotopic negativni odgovor bljeskalice elektroretinograma u primarnom glaukomu otvorenog kuta." *Uložite Ofththalmol Vis Sci* 42 (2):514-22.
- Westheimer, G. 2008. "Usmjerena osjetljivost mrežnice: 75 godina Stiles-Crawfordovog efekta." *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 i Group Global Diabetic Retinopathy Project. 2003. "Predložena međunarodna klinička dijabetička retinopatija i ljestvice ozbiljnosti dijabetičke makularne edemske bolesti." *Oftalmologija* 110 (9):1677-82. doi: 10.1016/S0161-6420(03)00475-5.
- Yamamoto, S., M. Hayashi, i S. Takeuchi. 1999. "Elektroretinogrami i vizualni evocirani potencijali izazvani spektralnim podražajima kod pacijenta s poboljšanim S-konusnim sindromom." *Jpn J Oftalmol* 43 (5):433-7.
- Zeng, Y., D. Cao, D. Yang, X. Zhuang, H. Yu, Y. Hu, Y. Zhang, C. Yang, M. On i L. Zhang. 2019. "Probir na dijabetičku retinopatiju u bolesnika s dijabetičarima s treperavim elektroretinogramskim uređajem bez midriaze, bez cijelog polja." *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 i R. Klein. 2010. "Prevalencija dijabetičke retinopatije u Sjedinjenim Državama, 2005-2008." *JAMA* 304 (6):649-56. doi: 10.1001/jama.2010.1111.

Regulatorne i sigurnosne informacije

RETeval je naziv proizvoda, naziv trgovine i referentni naziv za ovaj uređaj.

Primjenjivost

Regulatorni i sigurnosni zahtjevi povremeno se revidiraju. Pogledajte korisnički priručnik koji je izvorno pratio vaš **RETeval** uređaj za regulatorne i sigurnosne informacije relevantne za taj određeni uređaj.

Namjena / Namjena

RETeval uređaj namijenjen je generiranju fotskih signala te mjerenju i prikazivanju evociranih odgovora koje generira mrežnica i vizualni živčani sustav.

Namijenjeni korisnici

Operateri uređaja namijenjeni su liječnicima, optičarima, medicinskim tehničarima, kliničkim medicinskim asistentima, medicinskim sestrama i drugim zdravstvenim djelatnicima.

Indikacije za uporabu

RETeval je indiciran za uporabu u mjerenju vizualnih elektrofizioloških potencijala, uključujući elektretinogram (ERG) i vizualni evocirani potencijal (VEP). **RETeval** je također indiciran za uporabu u mjerenju promjera zjenice.

RETeval je namijenjen kao pomoć u dijagnostici i upravljanju bolestima u disfunkcijama vizualnog puta ili oftalmološkim poremećajima (npr. Dijabetička retinopatija, glaukom).

Izjava o lateksu

Komponente RETeval uređaja koje su mogle kontaktirati korisnika ili pacijenta nisu izrađene od prirodnog gumenog lateksa. To uključuje sve stavke koje se mogu kontaktirati tijekom normalnog rada i sve ostale funkcije, kao što su održavanje i čišćenje korisnika, kako su definirane u Korisničkom priručniku.

Nije poznato da su unutarnje komponente izrađene od prirodnog gumenog lateksa.

Izvještavanje o ozbiljnim incidentima

Svaki ozbiljan incident koji se dogodio u vezi s proizvodom trebalo bi prijaviti proizvođaču i nadležnom tijelu države članice u kojoj korisnik i/ili pacijent imaju poslovni nastan.

Specifikacije

Izvor svjetla		Crvena LED dioda (621 nm)	Zelena LED dioda (530 nm)	Plava LED dioda (470 nm)	Bijela (RGB)
	Flash svjetlosne energije (cd·s/m ²)	0.0001 – 15	0.001 – 17	0.0001 – 5	0.002 – 30
	Osvjetljenje pozadine (cd/m ²)	0.03 – 3000	0.2 – 3500	0.03 – 1200	0.4 – 6000
Da biste se pretvorili u Trolande, pomnožite osvjetljenje s područjem zjenice u mm ² .					
Vrsta ulaza	Prilagođeni 3 pin konektor s pozitivnim, negativnim i desnim pogonskim signalima.				
Buka	< 0,1 μ Vrms na frekvenciji treperenja za treperenje protokola				
CMRR	> 100 dB pri 50-60 Hz				
Frekvencijski raspon	DC-spojeni				
Frekvencija treperenja	Približno 28,3 Hz				
Razrješenje podataka	Otprilike 71 nV / bit				
Ulazni raspon	$\pm 0,6$ V				
Stopa uzorkovanja	Približno 2 kHz				
Točnost vremena [†] (elektroničko oko)	< $\pm 0,1$ ms				
Preciznost tempiranja [†] (ljudsko oko, 1 σ)	Obično < 1 ms $\pm$				
Mjerenja učenika	Rezolucija 1,3 mm – 9,0 mm, razlučivost < 0,1 mm				
Sigurnost	Na baterije. U skladu je sa sigurnosnim standardima optičke, električne i biokompatibilnosti.				
Izvor napajanja	Li-Ion baterija omogućuje testiranje oko 70 pacijenata prije punjenja, ovisno o korištenom protokolu				
Vrijeme punjenja	4 sata – uključen punjač				
Veličina	2,8 inča Š x 3,8 inča D x 8,4 inča H (7 cm x 10 cm x 21 cm)				
Težina	8,5 oz. (240 g)				
Priključna stanica	Praktično mjesto za pohranu, postolje za punjenje i USB povezivanje s računalom i mrežom				
Protokoli	Na temelju softverskih opcija odaberite između verzija iluminacije mrežnice (Td) i osvjetljenja (cd/m ²) iscev standardnih protokola, treperavih protokola i protokola procjene dijabetičke retinopatije.				

[†] za treperenje protokola temeljenih na Trolandu koji imaju energiju osvjetljenja mrežnice 4 Td·s. $\geq$

Sve specifikacije podložne su promjenama.

Kontraindikacije

Upotreba **RETeval** uređaja kontraindicirana je pod ovim uvjetima:

- Nemojte koristiti s pacijentima s dijagnozom fotoosjetljive epilepsije.
- Nemojte koristiti senzorske trake s pacijentima koji su alergični na gel Sensor Strip.
- Izbjegavajte uporabu kada je struktura orbite oštećena ili okolno meko tkivo ima otvorenu leziju.

Neki pacijenti mogu osjetiti nelagodu kada gledaju treperavo svjetlo koje **RETeval** uređaj stvara kako bi testirao svoje oči. Ta se nelagoda obično brzo smanjuje kada se postupak ispitivanja završi.

Čišćenje i dezinfekcija

UPOZORENJE: Pogledajte upute proizvođača sredstva za čišćenje i sredstva za čišćenje klica za njihovu pravilnu uporabu i germicidnu učinkovitost prije njihove uporabe.

OPREZ: Ne uranjajte uređaj u tekućinu niti dopustite da tekućina uđe u unutrašnjost uređaja jer bi to moglo oštetiti elektroniku. Ne koristite strojeve za automatsko čišćenje ili sterilizaciju.

OPREZ: Slijedite ove upute i koristite samo navedene vrste sredstava za čišćenje ili sredstva za čišćenje klica ili može doći do oštećenja.

Čišćenje ganzfelda

Bijelu unutarnju sferu u koju pacijent gleda (ganzfeld), treba očistiti kada je unutra vidljiva prašina ili kada uređaj ne uspije kalibrirati na početku testa.

Ganzfeld se može očistiti raspršivačem za zrak s komprimiranim plinom kako bi se uklonila prašina. Vlažna krpa navlažena vodom ili izopropilnim alkoholom može se koristiti ako komprimirani plin ne radi. Sredstva za čišćenje tekućine mogu oštetiti LED svjetla i kameru unutar nje.

Čišćenje i dezinfekcija eksterijera

Preporučuje se čišćenje pacijenta koji kontaktira dijelove uređaja (olovo za oči i senzorsku traku) između upotrebe pacijenta.

RETeval uređaj kemijski je kompatibilan s maramicama koje sadrže 70% izopropilnog alkohola i s maramicama koje sadrže alkil dimetil benzil amonijev klorid. Upotreba drugih maramica može oštetiti uređaj.

Step 1. Uklonite sve vidljivo tlo brisanjem svih vanjskih površina kompatibilnom maramicom. Provjerite je li uklonjena sva vidljiva kontaminacija.

Step 2. Dezinficirajte pomoću germicidne maramice označene prikladnom za uporabu na zdravstvenoj opremi i sposobnom za dezinfekciju niske ili srednje razine, slijedeći postupke i vrijeme kontakta koje preporučuje proizvođač germicidnih maramica.

Step 3. Prije uporabe provjerite ima li vidljivih oštećenja. Prekinite uporabu ako se pronađu abnormalnosti.

Dostupne su zamjenske naočale i vodilice senzorske trake. Vidjeti **Kupnja potrepština i pribora** na stranici 91.

RETeval Korisnički priručnik za uređaj

Sterilizacija

Ni uređaj ni senzorske trake ne zahtijevaju sterilizaciju niti su namijenjeni sterilizaciji.

Biokompatibilnost

senzorskih traka koji dodiruje pacijenta **Dio RETeval uređaja i** u skladu je sa standardom biokompatibilnosti ISO 10993-1.

Kalibracija i skladištenje

Umjeravanje:	RETeval uređaj uključuje automatiziranu unutarnju kalibraciju bljeskalice i QC provjere. Korisnici ne mogu provesti nikakvo testiranje.
Uskladištenje:	Uređaj pohranite u priključnu stanicu i postavite poklopac prašine preko uređaja kada se ne koristi. Uređaj čuvajte na temperaturama između -40 °C i 35 °C (-40 °F i 95 °F), vlažnosti između 10% i 90% nekondenzacije i atmosferskog tlaka između 62 kPa i 106 kPa (-4000 m do 13.000 m). Pohranite senzorske trake između temperatura zabilježenih na pakiranju senzorske trake. Kratkoročni uvjeti dostave mogu biti između -40 °C i 70 °C (-40 °F i 158 °F), vlažnost između 10% i 90% nekondenzacije i atmosferski tlak između 62 kPa i 106 kPa (-4000 m do 13.000 m).

Servis / popravci

RETeval uređaj ne sadrži dijelove koji se mogu koristiti za korisnike osim vodova za oči, baterije i elektroda, koji se svi mogu zamijeniti bez potrebe za alatima.

Da biste uklonili kapu za oči, uhvatite gumu najbližu srebrnom okviru i nježno povucite. Da biste zamijenili kapu za oči, orijentirajte kapu tako da su utori u bijeloj plastici na oku usklađeni s izbočinama na uređaju. Lagano gurajte dok kapa za oči ne klikne u uređaj. Zamjenske čaše za oči mogu se naručiti od lokalnog predstavnika LKC-a ili izravno od LKC-a (<https://store.lkc.com/reteval-accessories>).

Da biste zamijenili bateriju, isključite vrata odjeljka za baterije. Nježno povucite blizu priključka kako biste uklonili bateriju. Ugradite novu bateriju i gurnite vrata baterije natrag na svoje mjesto.

Da biste održali pravilnu funkciju i usklađenost s regulatornim zahtjevima, ne pokušavajte rastaviti uređaj.

Osim gore navedenih zamjenskih dijelova i čišćenja kako je opisano drugdje u ovom priručniku, nije potrebno održavanje korisnika kako bi se održala odgovarajuća funkcija i usklađenost s propisima.

Performanse proizvoda

Normalan rad **RETeval** uređaja uključuje mjerenje treperenja implicitno vrijeme s jednoljetnom, jednodnevnom standardnom devijacijom koja je obično manja ili jednaka 1,0 ms; stoga **RETeval** uređaj mora raditi bez nenamjernih odstupanja u postavkama i s tipičnim radom.

Obratite se svom distributeru ili LKC-u ako se primijete promjene u performansama.

Bitne performanse

RETeval uređaj nije ni održavanje života niti održavanje života niti je primarni dijagnostički uređaj, njegova je funkcija pomoći liječniku u postavljanju dijagnoze u kombinaciji s drugim podacima i u svjetlu znanja i iskustva liječnika, jer takav **RETeval** uređaj nema bitne performanse kao što se odnosi na rizik.

Operativno okruženje

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

Vlažnost: 10% – 90% nekondenzacije

Tlak zraka: 62 kPa – 106 kPa (-80 m / -260 stopa – 4000 m / 13,000 stopa)

Životni vijek

Životni vijek uređaja je 7 godina ili 10.000 provedenih testnih protokola, ovisno o tome što nastupi prije. Datum proizvodnje uređaja može se naći na naljepnicama uređaja. Broj izvedenih protokola pojaviti će se na **zaslonu System / Settings / About** screen koji počinje nakon što se izvrši prvih 200 protokola.

LKC će servisirati **RETeval** uređaje koji su tijekom svog životnog vijeka. Ažuriranja i podrška firmvera mogu zahtijevati godišnju uslugu pretplate nakon početnog jednogodišnjeg jamstvenog razdoblja.

Očekivano trajanje baterije je najmanje 1 godina. Ako **RETeval** uređaj ne uspije zadržati punjenje, može se naručiti nova baterija.

Senzorske trake su samo za jednokratnu upotrebu. Senzorske trake ne smiju se ponovno koristiti jer (1) možda se neće dobro zaljepiti nakon ponovne uporabe, uzrokujući pretjerano visoku impedanciju elektroda i stoga bučne rezultate, te (2) biološki rizik povezan s ponovnom uporabom među pacijentima nije analiziran.

Mjere opreza

- Sve servisiranje ove opreme treba obavljati LKC Technologies, Inc.
- Medicinskoj električnoj opremi potrebne su posebne mjere opreza u pogledu elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i potrebno ju je instalirati i staviti u uporabu u skladu s ovdje navedenim emc informacijama.
- Prijenosna i mobilna RF komunikacijska oprema može utjecati na **PERFORMANSE RETeval**.
- Nemojte povezivati pacijenta s visokofrekventnom (HF) kirurškom opremom istovremeno s **RETevalom**, jer može rezultirati opeklinama na mjestu elektroda i može oštetiti **RETeval**.
- Rad **RETeval-a** u neposrednoj blizini kratkovalne ili mikrovalne opreme za terapiju može proizvesti nestabilnost u **retevalnim** snimkama.

- **UPOZORENJE:** Kako biste izbjegli opasnost od strujnog udara, izbjegavajte slučajni kontakt između elektrode spojene na **RETeval** i drugih vodljivih dijelova (npr. Metal) prije nanošenja elektrode na pacijenta. Na primjer, spojite elektrode na pacijenta prije nego što ih priključite u **RETeval** ili upotrijebite elektrode Sensor Strip.
- Ulazno preopterećenje može se pojaviti u blizini defibrilatora ili elektrokauterijskih uređaja.
- Tuš za oči treba očistiti nakon svakog pacijenta.
- Ovaj uređaj nije zaštićen od prodora vode i ne smije se koristiti u prisutnosti tekućina koje mogu ući u proizvod.
- Ovaj uređaj nije prikladan za uporabu u prisutnosti zapaljive anestetičke mješavine zraka ili s kisikom ili dušikovim oksidom.
- Ne spajajte **RETeval** uređaj na priključnu stanicu dok mjerite pacijenta! To će ugroziti kvalitetu snimaka i izloženu izolaciju.
- Nemojte mijenjati ovu opremu bez odobrenja proizvođača.
- Nemojte koristiti baterije iz drugih izvora jer to može dovesti do opasnosti kao što su prekomjerne temperature, požar ili eksplozija.
- Ne koristite uređaj na izravnom sunčevom svjetlu. Jako ambijentalno svjetlo može utjecati na rezultate.
- Koristite samo osiguranu električnu opeku s ovim uređajem. Isporučena električna opeka je 5 VDC 1.2 A medicinsko napajanje, dio broj GTM41076-0605, proizvođača GlobTek Inc.
- Da biste istovremeno isključili sve mrežne mreže, uklonite električnu opeku iz mrežne utičnice.
- povežite samo **RETeval uređaj** s računalima koja su prošla sigurnosni standard za opremu informacijske tehnologije IEC 60950-1, EN 60950-1, UL 60950-1 kako biste osigurali sigurnost USB električnog priključka.

Elektromagnetska kompatibilnost (EMC)

RETeval uređaj ne smije se koristiti uz drugu opremu ili složen s drugom opremom i da ako je potrebna susjedna ili složena uporaba, treba promatrati uređaj kako bi se provjerio normalan rad u konfiguraciji u kojoj će se koristiti.

UPOZORENJE: Upotreba pribora, sonde i kabela osim onih koje je odredio ili osigurao proizvođač ove opreme mogla bi rezultirati povećanim elektromagnetskim emisijama ili smanjenim elektromagnetskim imunitetom ove opreme i rezultirati nepravilnim radom. Upotreba većine komercijalnih elektroda s olovima 1 metar ili manje duljine trebala bi raditi.

Smjernice i izjava proizvođača – emisije
--

RETeval uređaj namijenjen je za uporabu u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju. Kupac ili korisnik RETeval uređaja trebao bi osigurati da se koristi u takvom okruženju.
--

Ispitivanje emisija	Sukladnost	Elektromagnetsko okruženje – navođenje
Emisije iz RF-a CISPR 11	Grupa 1	RETeval uređaj koristi RF energiju samo za svoju unutarnju funkciju. Stoga su njegove emisije RF vrlo niske i vjerojatno neće uzrokovati smetnje u obližnjoj elektroničkoj opremi.
Emisije iz RF-a CISPR 11	Klasa B	Klasa B
Harmonici IEC 61000-3-2	Klasa A	Klasa A
Podrhtavati IEC 61000-3-3	Skladu	Skladu
		RETeval uređaj pogodan je za uporabu u svim objektima, osim u domaćim objektima, i onima koji su izravno povezani s javnom niskonaponskom elektroenergetskom mrežom koja opskrbljuje zgrade koje se koriste u kućne svrhe.
		Kako bi se osigurala kontinuirana učinkovitost, koristite samo kabele i pribor koji isporučuje LKC, a koji su posebno dizajnirani za upotrebu s RETeval uređajem.

Smjernice i Deklaracija proizvođača – imunitet

RETeval uređaj namijenjen je za uporabu u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju. Kupac ili korisnik **RETeval** uređaja trebao bi osigurati da se koristi u takvom okruženju.

Test imuniteta	IEC 60601 Razina testa	Razina usklađenosti	Elektromagnetsko okruženje – navođenje
ESD IEC 61000-4-2	Kontakt $\pm 8\text{kV}$ $\pm 15\text{kV}$ Zrak	Kontakt $\pm 8\text{kV}$ $\pm 15\text{kV}$ Zrak	Podovi trebaju biti drvene, betonske ili keramičke pločice. Ako su podovi sintetički, r/h bi trebao biti najmanje 30%
EFT IEC 61000-4-4	$\pm 2\text{kV}$ Mains $\pm 1\text{kV}$ ulazno/izlazne informacije	$\pm 2\text{kV}$ Mains $\pm 1\text{kV}$ ulazno/izlazne informacije	Kvaliteta mrežne snage trebala bi biti kvaliteta tipičnog komercijalnog, bolničkog ili kućnog okruženja
Uzburkanost IEC 61000-4-5	Diferencijal $\pm 1\text{kV}$ $\pm 2\text{kV}$ Uobičajeno	Diferencijal $\pm 1\text{kV}$ $\pm 2\text{kV}$ Uobičajeno	Kvaliteta mrežne snage trebala bi biti kvaliteta tipičnog komercijalnog, bolničkog ili kućnog okruženja
Padovi napona/odustajanje IEC 61000-4-11	0 % UT; 0,5 ciklus na 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° i 315° % UT; 1 ciklus	0 % UT; 0,5 ciklus na 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° i 315° % UT; 1 ciklus	Kvaliteta mrežne snage trebala bi biti kvaliteta tipičnog komercijalnog, bolničkog ili kućnog okruženja. Ako korisnik RETevala zahtijeva nastavak rada

	70 % UT; 25/30 ciklusa za 50 Hz, odnosno 60Hz Jednofazna faza: na 0° 0 % UT; Ciklus 250/300 za 50 Hz odnosno 60 Hz Jednofazna faza: na 0°	70 % UT; 25/30 ciklusa za 50 Hz, odnosno 60Hz Jednofazna faza: na 0° 0 % UT; Ciklus 250/300 za 50 Hz odnosno 60 Hz Jednofazna faza: na 0°	tijekom prekida elektroenergetske mreže, preporučuje se da se RETeval napaja iz neprekidnog napajanja ili baterije.
Frekvencija snage 50/60Hz Magnetsko polje IEC 61000-4-8	30 A/m, 50 Hz ili 60 Hz	30 A/m, 50 Hz ili 60 Hz	Magnetska polja frekvencije snage trebala bi biti polja tipičnog komercijalnog, bolničkog ili kućnog okruženja.

Smjernice i Deklaracija proizvođača – imunitet

RETeval uređaj namijenjen je za uporabu u dolje navedenom elektromagnetskom okruženju. Kupac ili korisnik **RETeval** uređaja trebao bi osigurati da se koristi u takvom okruženju.

Test imuniteta	IEC 60601 Razina testa	Razina usklađenosti	Elektromagnetsko okruženje – navođenje
Provedeni RF IEC 61000-4-6 Zračeni RF IEC 61000-4-3	3 V, 0,15 MHz – 80 MHz 6 V u ISM radio pojasevima između 0,15 MHz i 80 MHz 80 % am na 1 kHz 3 V/m Profesionalno 80 MHz – 2,7 GHz 80 % am na 1 kHz Tablica 9. IEC-a 60601-1-2:2014	(V1)=3Vrms (E1)=3V/m	Prijenosnu i mobilnu komunikacijsku opremu trebalo bi odvojiti od RETeval uređaja za ne manje od udaljenosti izračunanih/navedenih u nastavku: $D = \frac{3.5}{V1} \sqrt{P}, 150\text{kHz do } 80\text{MHz}$ $D = \frac{3.5}{E1} \sqrt{P}, 80 \text{ do } 800 \text{ MHz}$ $D = \frac{7}{E1} \sqrt{P}, 800 \text{ MHz do } 2,5 \text{ GHz}$ gdje je P maksimalna snaga u vatima, a D je preporučena udaljenost odvajanja u metrima. Jačine polja iz fiksnih odašiljača, kako je utvrđeno istraživanjem elektromagnetskog mjesta, trebale bi biti manje od razina usklađenosti (V1 i E1). Smetnje se mogu pojaviti u blizini opreme koja sadrži odašiljač.
			Kako bi se osigurala kontinuirana učinkovitost, koristite samo kabele i pribor koji isporučuje LKC, a koji su posebno dizajnirani za upotrebu s RETeval uređajem.

Preporučene udaljenosti razdvajanja za **RETeval** uređaj

RETeval uređaj namijenjen je za uporabu u elektromagnetskom okruženju u kojem se kontroliraju zračene smetnje. Kupac ili korisnik **RETeval** uređaja može pomoći u sprječavanju elektromagnetskih smetnji održavanjem minimalne udaljenosti između prijenosne i mobilne RF komunikacijske opreme i **RETeval** uređaja prema preporuci u nastavku, prema maksimalnoj izlaznoj snazi komunikacijske opreme.

Maksimalna izlazna snaga (vata)	Odvajanje (m) 150 kHz do 80 MHz $D = \frac{3.5}{\sqrt{P}} \sqrt{P}$	Odvajanje (m) 80 MHz do 800 MHz $D = \frac{3.5}{E1} \sqrt{P}$	Odvajanje (m) 800 MHz do 2,5 GHz $D = \frac{7}{E1} \sqrt{P}$
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 Izjava o usklađenosti



Linija proizvoda RETeval usklađena je s RoHS-om u skladu s direktivama EU RoHS 2002/95/EZ, 2011/65/EU, 2015/863 i Vijećem od 8. lipnja 2011. o ograničavanju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi (Smjernice RoHS-a). Ovime izjavljujemo da ograničeni materijali ili tvari nisu sadržani u njima (materijal/tvar nije pronađen iznad navedene razine praga osim izuzeća koja je odobrio RoHS). **RETeval** uređaji također su označeni CE oznakom koja ukazuje na usklađenost s RoHS2.

Direktive RoHS-a dopuštaju određena izuzeća od deklariranih ograničenja. Uređaj **RETeval** u skladu je s izuzećem 6(a) kojim se Olovu omogućuje kao legirajući element u čeliku za potrebe obrade i u pocinčanom čeliku koji sadrži do 0,35 % olova po masi.



Kineska izjava o usklađenosti rohs2

ReTeval linija proizvoda usklađena je s RoHS-om u skladu s Kineskom direktivom o rohsu GB/T 26572-2011 o zahtjevima ograničenja koncentracije za određene ograničene tvari u električnim i elektroničkim proizvodima (Smjernice RoHS-a). Ovime izjavljujemo da se u njima ne nalaze ograničeni materijali ili tvari (materijal/tvar ne nalazi se iznad navedene razine praga, osim kako je posebno navedeno u nastavku).

Masa od nehrđajućeg čelika sadržana u bazi za punjenje **RETeval** može sadržavati tragove olova koje su u skladu s prihvatljivim granicama izuzeća EU-a za rohs 6(a). Zbog moguće prisutnosti tragova olova u ovoj komponenti **RETeval** uređaj kategoriziran je s razdobljem uporabe pogodnim za okoliš (EFUP) od 25 godina.

Kalifornijski prijedlog 65

 **Upozorenje:** Ovaj proizvod može vas izložiti kemikalijama, uključujući olovo, za koje je državi Kalifornija poznato da uzrokuju rak i urođene mane ili drugu reproduktivnu štetu. Dodatne informacije potražite u odjeljku www.P65Warnings.ca.gov/

Tablice tvari:

U tablici u nastavku navedene su tvari koje se mogu nalaziti unutar ovog proizvoda. Tvari navedene kao tip 1. nalaze se unutar dopuštenih razina; tvari navedene kao tip 2. koriste se u proizvodnji nekih komponenti koje se koriste u ovom proizvodu i mogu biti prisutne na razinama u tragovima, ali se obično uništavaju tijekom prerade.

Tvar	CAS #	Tip	Navedeno kao uzrok:
Nikal	7440-02-0	1	Rak
Akrilonitril	107-13-1	2	
Etilbenzen	100-41-4	2	
Kristalni silicijev dioksid	14808-60-7	1	
Olovo	7439-92-1	1	Rakrazvojna toksičnostMale reproduktivna toksičnostFemale reproduktivna toksičnost
Metilen klorid	75-09-2	2	CancerFemale reproduktivna toksičnost
Bisfenol A	80-05-7	2	
N-Heksan	110-54-3	2	Muška reproduktivna toksičnost

Gore navedeno upozorenje primjenjivo je na sljedeće **RETeval** proizvode:

- **RETeval** uređaj i njegove standardne komponente
- Senzorske trake, kutija od 50 92-068
- Senzorske trake, paket od 25 92-081
- Kabel ekstendera 91-240
- Vee kabel 91-202
- Trigger-Out sklop i kabel 81-387
- Torbica za nošenje 29-038
- Montažna ruka 81-298

Simboli

Simbol	Opis / Funkcija
	Usklađenost Direktive Vijeća
	Gumb za uključivanje. Pritisnite za uključivanje i isključivanje uređaja kada niste u priključnoj stanici. Uključite i isključite zaslon kada ste u priključnoj stanici.
	Primijenjeni dio tipa BF, kako je definirano u IEC 60601-1. Naneseni dijelovi su senzorske trake ili druge elektrode.
	Istosmjerna struja
	Pogledajte upute za uporabu (tj. ovaj priručnik).
	Nemojte se ponovno koristiti.
	Držite suho.
	DIREKTIVA OEE0-a. U primjenjivim zemljama otpad električne i elektroničke opreme ne smije se odlagati kao nesortirani komunalni otpad i mora se prikupljati zasebno. Za informacije o stavljanju izvan pogona vaše opreme obratite se ovlaštenom predstavniku proizvođača.
	USB priključak
	Sadrži "Litij-ionski". Ovaj simbol označava "Opća uporaba / recikliranje" i ne smije se odlagati kao nesortirani komunalni otpad i mora se prikupljati odvojeno.
	Proizvođač
	Datum proizvodnje
	Temperaturni raspon skladištenja
	Broj šarže

	Broj kataloga
	Medicinski proizvod
	Serijski broj
	Koristi po datumu
	ETL Navedena oznaka koja označava dokaz o sukladnosti proizvoda. U skladu je s: 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 Certificirano za: CSA Std Br. 60601-1
	Pogledajte upute za rad (tj. ovaj priručnik) kako biste osigurali pravilan i siguran rad.

Identifikacija opreme

Svaki **RETeval** uređaj ima jedinstveni serijski broj za identifikaciju. Serijski broj može se vidjeti odabirom **Postavki**, a zatim **Sustav** na korisničkom sučelju. Serijski broj također se može naći na dnu priključne stanice i ispod baterije, vidljiv nakon uklanjanja poklopca baterije i okretanja baterije dalje od uređaja. Serijski broj može biti u obliku RyyMM#####, tumačeno na sljedeći način:

R	Šifra proizvoda je R		
Yy	Godina proizvodnje (00-99) 00 = 2000, 01 = 2001 i tako dalje		
MM	Mjesec proizveden		
	JR = siječanj	MA = svibanj	SE = rujanj
	FR = veljača	JN = lipanj	OE = listopad
	MC = ožujak	JL = srpanj	NE = studeni
	AI = travanj	AS = kolovoz	DE = prosinac
#####	Broj slijeda proizvodnje (5 ili 6 znamenki)		

Serijski broj može imati i obrazac R#####, tumačen na sljedeći način:

R	Šifra proizvoda je R
#####	Broj slijeda proizvodnje (5 ili 6 znamenki)

Odobrenja

Ovaj proizvod je testiran i u skladu je sa zahtjevima sljedećih standarda:

ISO 15004-1 Oftalmološki instrumenti, Opći zahtjevi

ISO 15004-2 Oftalmološki instrumenti, opasnost od zaštite od svjetla

IEC 60601-2-40 Medicinska električna oprema (2. izdanje)

IEC 60601-1 Medicinska električna oprema (3.1 izdanje) CB shema

IEC 60601-1 Medicinska električna oprema (3. izdanje) CB shema

AAMI ES60601-1 Medicinska električna oprema

CSA C22.2#60601-1 Medicinska električna oprema

CENELEC EN60601-1 Medicinska električna oprema (3. izdanje)

IEC 60601-1-2 Elektromagnetska kompatibilnost, uključujući japanska odstupanja (4. izdanje)

Upotrebljivost IEC 60601-1-6

Upotrebljivost IEC-a 62366

IEC 60601-1 Medicinska električna oprema (2. izdanje) CB Shema

UL 60601-1 UL Standard za sigurnost medicinske električne opreme (2. izdanje)

CSA C22.2#601.1 Medicinska električna oprema (2. izdanje)

CENELEC EN60601-1 Medicinska električna oprema (2. izdanje)

IEC 60601-1-6 upotrebljivost (2. izdanje)

ANSI/AAMI/ISO 10993-1 Biološka procjena medicinskih proizvoda

Intelektualno vlasništvo

REteval uređaj može biti pokriven jednim ili više sljedećih američkih patenata i njihovih stranih kolega: 7,540,613; 9,492,098; i 9,931,032.

Senzorske **trake RETeval** uređaja mogu biti pokrivene jednim ili više sljedećih američkih patenata i njihovih stranih kolega: 9,510,762 i 10,010,261.

RETeval™ i RETeval-DRTM zaštitni su znakovi tvrtke LKC Technologies, Inc. **RETeval** je registrirani zaštitni znak tvrtke LKC Technologies, Inc. u sljedećim zemljama: Kanada, Kina, Japan, Meksiko, Ruska Federacija, Južna Koreja i Sjedinjene Američke Države.

Firmware sadržan u **RETeval** uređaju zaštićen je autorskim © pravima od 2011. do 2022. godine od strane LKC Technologies, Inc. Zabranjena je uporaba firmvera izvan **RETeval** uređaja. Sva prava pridržana.

Podaci za kontakt

Podrška

Obratite se osoblju za podršku putem e-pošte (support@lkc.com) ili telefonom na: +1 301 840 1992

Jamstvo

bezuvjetno jamči da ovaj instrument ne sadrži nedostatke u materijalima i izradi, pod uvjetom da nema dokaza o zlouporabi ili pokušaju popravaka bez odobrenja tvrtke LKC Technologies, Inc. Ovo jamstvo obvezujuće je godinu dana od datuma otpreme i ograničeno je na servisiranje i/ili zamjenu bilo kojeg instrumenta, ili njegovog dijela, vraćenog u tvornicu u tu svrhu s unaprijed plaćenim troškovima prijevoza i za koje se utvrdi da su neispravni. Ovo jamstvo se daje izričito umjesto svih ostalih obveza i obveza tvrtke LKC Technologies, Inc.

Pokušaji rastavljanja uređaja rezultirat će lomom i poništavanjem jamstva.

ŠTETA PO DOLASKU. Svaki instrument napušta našu biljku, nakon rigoroznih testova, u savršenom radnom stanju. Instrument može dobiti grubo rukovanje i štetu u tranzitu. Pošiljka je osigurana od takve štete. Kupac mora odmah pisanim putem prijaviti svaku prikrivenu ili očitu štetu posljednjem prijevozniku kao i nama te izdati nalog za zamjenu ili popravak.

NEDOSTACI KOJI SE JAVLJAJU U JAMSTVENOM ROKU. Dijelovi jedinice mogu razviti nedostatke koji nisu otkriveni tijekom sveobuhvatnog ispitivanja LKC-a. Cijena naših instrumenata osigurava takvu uslugu, ali ne:

1. Osigurati troškove prijevoza do naše tvornice za uslugu,
2. Pružiti usluge koje nismo izvršili ili odobrili,
3. Osigurati troškove popravka instrumenata koji su očito zloupotrijebljeni, podvrgnuti neobičnim okruženjima za koja nisu dizajnirani ili je pokušano rastaviti uređaj što je rezultiralo oštećenjem uređaja.

Rado ćemo u bilo kojem trenutku razgovarati telefonom, pismom, faksom ili e-poštom o sumnjama na nedostatke ili aspekte rada instrumenta koji mogu biti nejasni. Savjetujemo vam da nas obavijestite telefonom, pismom, FAKS-om ili e-mailom o prirodi kvara prije vraćanja instrumenta na popravak jer je prije vraćanja uređaja u LKC na popravak ili servis potrebno odobrenje RMA. Mnogo puta jednostavan prijedlog riješit će problem bez vraćanja instrumenta u tvornicu. Ako nismo u mogućnosti predložiti nešto što rješava problem, savjetovat ćemo vas koji dijelovi opreme trebaju biti vraćeni u tvornicu na servis.

NEDOSTACI KOJI SE JAVLJAJU NAKON JAMSTVENOG ROKA. Naknade za popravke nakon jamstvenog roka i unutar politike životnog vijeka proizvoda LKC-a temeljit će se na stvarnim satima provedenim na popravku po prevladavajućoj stopi, uvećanoj za troškove potrebnih dijelova i troškove prijevoza; ili možete odabrati kupnju produljenog jamstva. Stalna ažuriranja podrške i firmvera nakon jamstvenog razdoblja mogu zahtijevati godišnju naknadu za podršku i ažuriranje.

Rado ćemo telefonski, pismom, faksom ili e-poštom razgovarati o bilo kojem problemu na koji možda nailazite.

Kupnja potrepština i pribora

Korisnici mogu kupiti potrepštine i dodatnu opremu kontaktiranjem lokalnog distributera ili posjetom trgovini LKC (<https://store.lkc.com/>). Pogledajte ovaj popis dijelova:

Broj dijela	Stavka
95-076	RETeval VEP komplet elektroda
95-079	Paket od tri, 4-oz. cijevi NuPrepa
29-038	RETeval torbica za nošenje, koja sadrži uređaj, priključnu stanicu, AC adapter, kabele, 1 kutiju senzorskih traka u kućištu s tvrdom podlogom s ručkom.
81-262	Baterija
81-266	Kapka za oči
81-269	Poklopac prašine
81-298	RETeval montažna ruka, koja uređaj drži u ruci koja se montira na stol.
91-193	Olovo senzorske trake (tj. kabel koji uređaj povezuje sa senzorskom trakom)
91-194	RETeval adapterski kabel za DIN elektrode
91-235	Olovo senzorske trake (tj. kabel koji povezuje uređaj s malom senzorskom trakom)
91-240	Produžni kabel olovnog kabela senzorske trake
95-081	Senzorska traka, količina 25 pari
95-068	Senzorska traka, količina 50 pari
95-090	Mala senzorska traka, količina 50 parova

Europski predstavnik

Emergo Europe
Prinsessegracht 20
2514 AP Haag
Nizozemska
T: +31 70-345-8570

Švicarski predstavnik

CMC medicinski uređaji GmbH.
Bahnhofstrasse 32,
CH-6300 Zug, Švicarska
T: Tel: +41 41-562-0395

Tvrtka

LKC Technologies, Inc., osnovan 1987. godine, certificiran je za ISO 13485:2016 i posjeduje registracije MDSAP-a i FDA te CE certifikat kao proizvođač medicinskih proizvoda s kvalitetnim proizvodima instaliranim u više od pedeset zemalja.

LKC Technologies, Inc.
2 Profesionalni pogon, Apartman 222
Gaithersburg, MD 20879 SAD
T: +1 301 840 1992
sales@lkc.com
www.lkc.com