

RETeval™

Kullanım kılavuzu

Yayımlanma tarihi: 22 Haziran 2026



CE
2797

Parça No. 96-023-TR

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 fájlként. Csatlakoztassa a RETeval egy számítógéphez a mellékelt dokkológység 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 fhlaisdiosca. 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” prietaise yra naudojimo instrukcijos (IFU) keliomis kalbomis, pateiktos kaip PDF failai. Prijunkite „RETEval” prietaisą prie kompiuterio naudodami komplekte esančią sujungimo stotelę ir USB

laidą. Kompiuterio ekrane „ RETeval " aplanką matysite kaip atmintinės piktogramą. Pasirinkite reikiamą IFU arba instrukcijų ieškokite adresu www.lkc.com/IFUs
MT - Struzzjonijiet għall-Użu (IFU, Instructions for Use) li jistgħu jiġu stampati f'lingwi differenti huma maħżuna fuq l-apparat RETeval tiegħek bħala PDF files. Ikkonnettja r- RETeval ma' kompjuter billi tuża l-istazzjon għad-dokkjar (docking station) u l-kejbil tal-USB ipprovduti. RETeval se jidher fuq il-kompjuter tiegħek bħala flash-disk. Aghżel l-Istruzzjonijiet li teħtieġ, 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. Selecione 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 priključno 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 .

Avrupa Düzenleyici Verileri

Temel UDI-DI (EUDAMED veritabanı aramaları için) – 0857901006RETeval53

Kullanım Talimatları (IFU'lar) in diğer diller şu adreste bulunabilir : www.lkc.com/IFUs

Bu kılavuzun basılı bir kopyasını talep etmek için lütfen [LKCSupport@ametek.com](mailto:LKC.support@ametek.com) bir e-posta gönderin ve aşağıdaki bilgileri ekleyin:

- 1) Şirket adı
- 2) Adınız
- 3) Posta adresi
- 4) Cihazınızın seri numarası
- 5) İhtiyacınız olan kılavuzun parça numarası

Doğru parça numarasını bulmak için PDF dosyasını in IFU'yu istediğiniz dilde in açın ve parça numarasını bulun. Parça numarası, Kullanım Talimatı'nın önünde veya arkasında görünecektir. Manuel parça numarası 96-123-AB gibi görünecektir. Kılavuzunuz 7 gün içinde size gönderilecektir.

Telif Hakkı © 2012 – 2026 AMETEK, Inc.

1987 in kurulan LKC Technologies, Inc., ISO 13485:2016 sertifikalıdır ve elliden fazla ülkede kurulu kaliteli ürünlerle tıbbi cihaz üreticisi olarak MDSAP ve FDA tescillerine ve CE in sertifikasına sahiptir.

LKC Technologies, Inc.
20501 Seneca Meadows Parkway, Suite 305
Germantown, MD 20876 USA
T: +1 301 840 1992
LKC.sales@ametek.com
www.lkc.com

İÇİNDEKİLER

RETeval'e Hoş Geldiniz	5
Kutunun in s neler	6
Başlarken	7
Kabloyu bağlantı istasyonuna bağlayın ve in takın	7
Cihazın şarj olmasına izin verin	7
Cihazı yerleştirme istasyonuna yerleştirme	7
Sensör Şeridi kablosunu bağlayın	8
Cihaz kontrolleri	8
Ana menü	9
Settings	9
Bir Test Gerçekleştirme	13
Results görüntüleniyor	17
Cihazdaki Results	17
PC'de Results	18
Refleks Testi	20
Bir Protokol Seçme	21
DR Değerlendirmesi	21
Diğer protokoller	24
Ek Aktiviteler	25
Cihazdan eski sonuçları kaldırma	25
Ürün yazılımının güncellenmesi	26
Elektronik tıbbi kayıt (EMR) desteği	26
RETeval Flicker Seçeneği	27
Titreme protokolleri	27
Özel protokoller	28
Titreme testi sonuçları	29
RETeval Komple Seçenek	32
RETeval Eksiksiz protokoller	32
Özel protokoller	47
VEP testi gerçekleştirme	49
RETeval Tam test sonuçları	50
Referans Aralıkları	60
Referans aralıklarının klinik karar limitleri olarak kullanılması	61
Referans veri raporlamasını açma ve kapatma	62
Kendi referans verilerinizi kullanma	62
Reference data detayları	62
Troubleshooting İpuçları	70
Şarj azaldığında pili şarj edin	70
Önce hastanın s sağ gözünü ölçün	70
Sensör Şeritlerini doğru gözün altına yerleştirin	70
Sensör Şeridine (veya başka bir elektrot tipine) bağlandıktan sonra veya Start test düğmesine bastıktan sonra cihaz Next düğmesini t göstermiyor ve "Elektrotların bağlantısı kesildi" hatası alıyorum	70
Cihaz "Aşırı elektrot gürültüsü" gösteriyor	71

Cihaz t gözü görebildiğimde Start test düğmesine basmama izin vermiyor	72
Start test düğmesine bastıktan sonra "Aşırı ortam ışığı" hatası alıyorum	72
Start test düğmesine bastıktan sonra "Unable to calibrate" hatası alıyorum	72
Ekran boş ancak güç ışığı yanıyor	73
RETeval cihaz PC cihazıma t bağlanmıyor	73
RETeval cihazını yerleştirme istasyonunun in yerleştirirken Windows® bir "scan and fix" hatası alıyorum	74
Results "ölçülemez"	74
Reset settings	74
Cihaz dili yabancı bir dile ayarlandı	74
Bir hata kodu bildirildi.....	75
Atıf Yapılan Eserler	76
Mevzuat ve Güvenlik Bilgileri.....	80
Uygulanabilirlik.....	80
Kullanım amacı / Kullanım amacı.....	80
Hedeflenen kullanıcılar	80
Kullanım endikasyonları	80
Amaçlanan Hedef Gruplar	80
Klinik Fayda	80
Lateks beyanı.....	80
Ciddi olayların Reporting	80
Özellikler	81
Kontrendikasyonları.....	81
Temizlik ve Dezenfeksiyon	82
Sterilizasyon	82
Biyoyumluluk.....	83
Kalibrasyon ve Depolama	83
Servis / Onarım	83
Ürün performansı	84
Temel performans.....	84
Çalışma ortamı.....	84
Ömür.....	84
Önlemler	84
Elektromanyetik uyumluluk (EMC)	85
RoHS	88
Kaliforniya Önerisi 65.....	90
Semboller	91
Ekipman tanımlama	94
Onaylar.....	95
Fikri mülkiyet.....	96
İletişim Bilgileri.....	97
Destek	97
Garanti Belgesi.....	97
Malzeme ve Aksesuar Satın Alma	98
Avrupa Temsilcisi	99
İsviçre Temsilcisi	99
Birleşik Krallık Sorumlu Kişisi	99
Şirket.....	99

RETeval'e Hoş Geldiniz

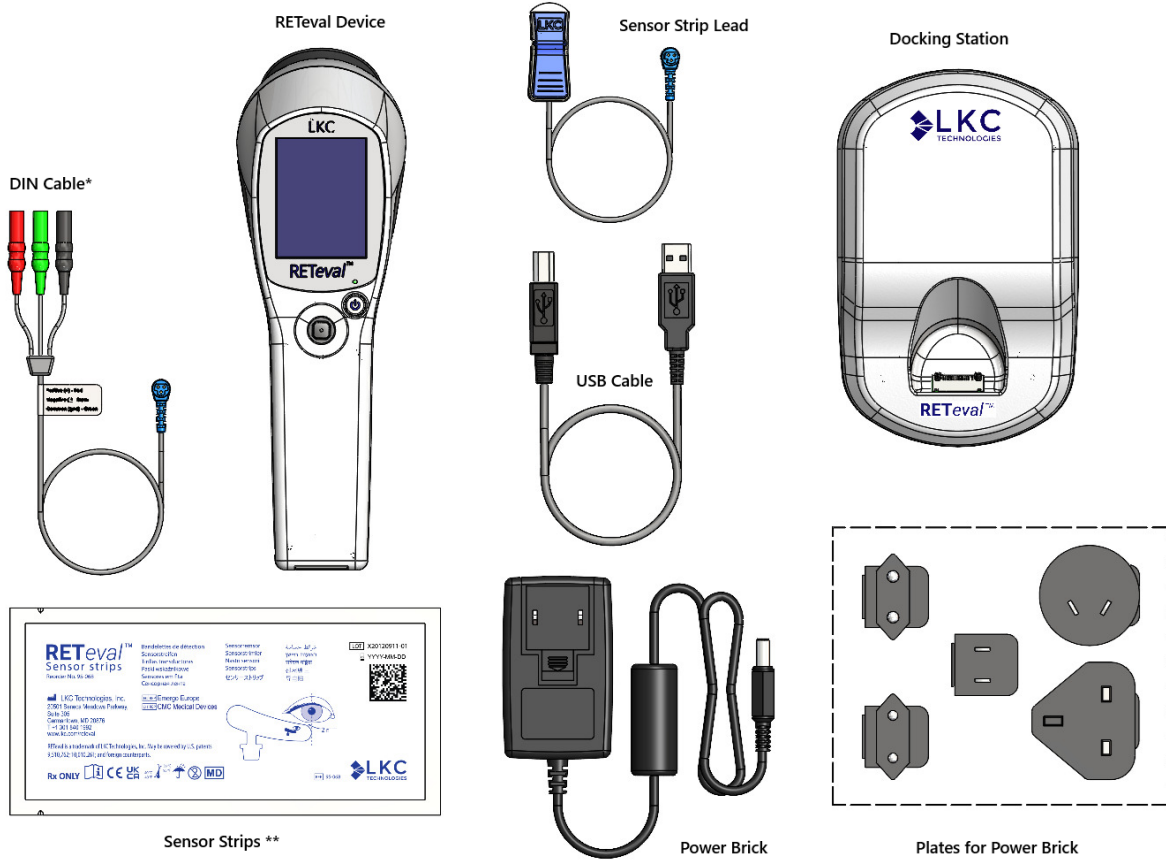
RETeval görsel elektrodiagnostik cihazını satın aldığınız için tebrikler. RETeval cihazı ile hastalarınıza uygun bir retina tanı değerlendirmesi sunabilirsiniz.

Her RETeval cihazı, titreme tabanlı protokollerle birlikte gelir ve isteğe bağlı yükseltmeler sayesinde, diğer elektroretinogram (ERG) ve görsel uyarılmış potansiyel (VEP) testlerini etkinleştiren bir protokol seçici aracılığıyla tek flaş tabanlı protokoller kullanılabilir hale gelir.

Test sonuçları cihaz ekranında hemen görünür. Cihaz, test sonuçlarını, protokol bilgilerini, hasta bilgilerini ve muayenehane veya kurum bilgilerinizi içeren PDF raporlarını otomatik olarak oluşturur. Bu PDF raporları, bir USB kablosu aracılığıyla herhangi bir PC'ye aktarılabilir. RETeval cihazı, bir hasta için testleri dijital olarak sipariş etmek ve sonuçları desteklenen bir EMR / EHR sistemine aktarmak için bir elektronik tıbbi kayıt arayüzüne sahiptir.

Kutunun in s neler

RETeval cihazı bu öğelerle paketlenmiştir. Tüm öğelerin mevcut olup olmadığını kontrol edin.



RETeval cihazı	Gözün ışığa verdiği tepkiyi ölçer.
Yerleştirme istasyonu	RETeval cihazını şarj eder ve bir PC'ye veri aktarımı sağlar.
Toz kapağı (gösterilmemiştir)	in kullanım sırasında cihazı tozdan korur.
DIN adaptör kablosu *	Cihazı DIN elektrotlarına bağlar.
Sensör Şeridi kablosu	Cihazı test için Sensör Şeritlerine bağlar.
Sensör Şeritleri **	Gözün s elektriksel tepkisini ölçmek için cilt elektrot dizileri. Sensör Şeritleri ile birlikte verilen 95-025 Sensör Şeridi Ürün Eki, kullanım talimatlarına bakın.
USB kablosu	Sonuçları aktarmak için cihazı bir PC'ye bağlar.
Güç tuğlası ve plakaları	Cihazı bir elektrik prizine bağlar. Mevcut elektrik prizlerine uyan duvar prizi seçeneğini kullanın.
Kullanım kılavuzu	Bu belge. Kılavuz, RETeval cihazında bulunan bir PDF olarak mevcuttur.

* Bu ürün yalnızca RETeval Complete ile birlikte verilir.

** Bu ürün, "elektrotsuz" bir versiyon sipariş edildiğinde verilmez.

Başlarken

Kabloyu bağlantı istasyonuna bağlayın ve in takın

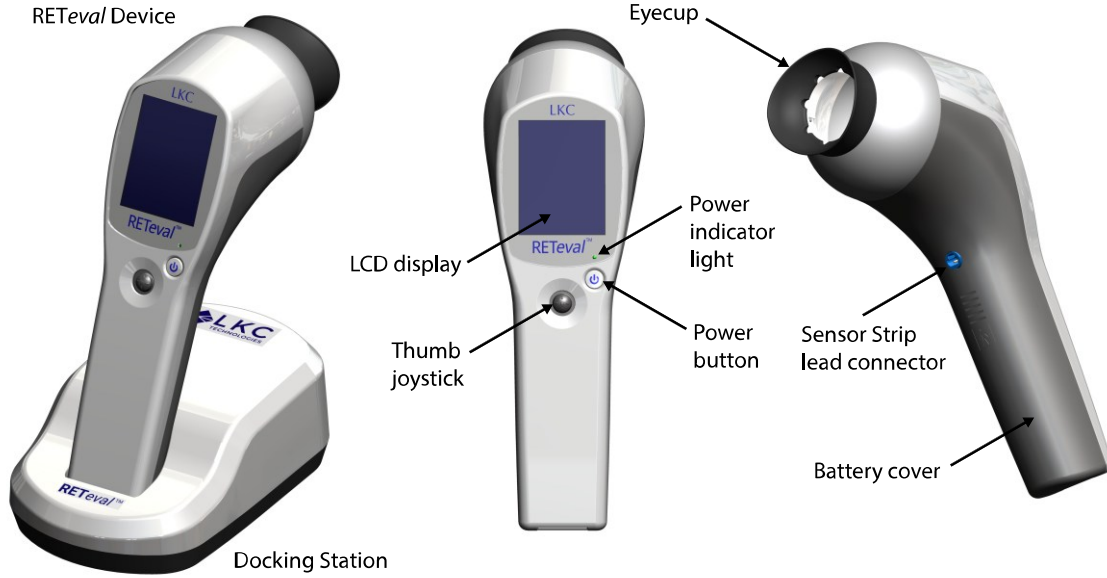
Elektrik prizinize uyan güç tuğlası plakasını güç tuğlasına takın.

Güç kablosunu yerleştirme istasyonuna bağlayın.

Güç tuğlasını bir elektrik prize bağlayın. Güç kaynağı 100 – 240 VAC, 50/60 Hz'yi kabul eder.

Cihazın şarj olmasına izin verin

RETeval cihazı, yerleştirme istasyonunu USB veya elektrikli tuğla bağlantısından in ederken pilini şarj eder. Güç tuğlası bağlıysa, şarj işlemi yalnızca bir USB bağlantısının mevcut olduğu duruma göre önemli ölçüde daha hızlı olacaktır. Şarj durumu ekranda gösterilir. Ekran boşsa, açmak için güç düğmesine basın. RETeval cihazı kısmi şarjlı olarak gönderilir.



Cihazı yerleştirme istasyonuna yerleştirme

Cihazın bağlantı istasyonuna takılması, pilin yeniden şarj edilmesini ve sonuçların bir USB bağlantısı üzerinden bir bilgisayara aktarılmasını sağlar. Cihazı takmak için, alttaki konektör üzerindeki mekanik gerilimi azaltmak için cihazı açıklığın arkasından in yerleştirme istasyonundan uygun açıyla kaydırın.

Sensör Şeridi kablosunu bağlayın

Sensör Şeridi kablosunu mavi Sensör Şeridi ucu konektörüne bağlayın. Sensör Şeritleri için Sensör Şeridi kablosunun bir Sensör Şeridi klipsi vardır. Küçük Sensör Şeritleri için Sensör Şeridi kablosunda iki Sensör Şeridi klipsi bulunur.

Sensör Şeridi kablosu çoğu durum için yeterince uzundur; ancak, uygulamanız ek uzunluk gerektiriyorsa, 24" (61 cm) uzunluğunda bir uzatma mevcuttur (bkz. Bir uzatma kablosu kullanılıyorsa, uzatmanın ağırlığının test ölçümlerini etkilemesini önlemek için kabloyu hastanın s kulağının üzerinden geçirmek veya kabloyu hastanın s yanağına bantlamak gerekir.



Cihaz kontrolleri

RETeval cihazında yukarı/aşağı/sağ/sol/seçim joystick'i ve açma-kapama güç düğmesi bulunur.

Cihazı kapatma

Güç düğmesine basarak ve en az 1 saniye basılı tutarak cihazı istediğiniz zaman kapatabilirsiniz.

Ekran hemen kararır, ancak cihazın tamamen kapanması birkaç saniye daha sürer.

Cihazı tekrar açmadan önce güç gösterge ışığının yanıp sönmesi durduktan sonra birkaç saniye bekleyin.

Otomatik Güç Kapatma

Şarj edilmediğinde, RETeval cihazı en az 10 dakika işlem yapılmadığında kendi kendine kapanacak, güç düğmesine basmak cihazı yeniden uyandıracaktır.

Oyun çubuğu

Joystick, basit ve sezgisel bir kullanıcı arayüzü sağlar. Joystick'i istediğiniz yöne itmek in baş parmağınızı kullanın.

YUKARI ve AŞAĞI, seçim vurgusunu yukarı veya aşağı hareket ettirir.

Bir ekran geri gitme: İmleç ekranın sol kenarındayken **SOL** tuşuna basın.

Bir ekran ileri git: İmleç ekranın sağ kenarındayken **RIGHT** tuşuna basın.

Vurgulanan bir seçim
Madde: SEÇ'e **basın**.

Ana menü

RETeval cihazı ana menüsünde bir üst durum bar, dört düğme ve altta o anda seçili olan protokolün bir açıklaması bulunur. Durum bar tarihi, saati, kalan depolama kapasitesini ve pil şarj durumunu gösterir. Dört düğme, operatörün yeni bir test başlatmasını, önceki sonuçları görüntülemesini, sistem ayarlarını değiştirmesini ve yeni bir test başlatırken çalışacak protokolü seçmesini sağlar. Ekranın alt kısmında, o anda seçili olan protokol görüntülenir.

Settings

RETeval cihazını muayenehanenizde için kullanmak üzere ayarlayın.

Step 1. Cihazı açın.

Cihaz kısa bir dahili testten ve başlatmadan geçer.

Step 2. Settings'yi seçin.

Step 3. Her ayarı tercih ettiğiniz gibi ayarlayın.

Language

Cihazın s kullanıcı arayüzü ve PDF raporları için kullanmak istediğiniz dili seçin.

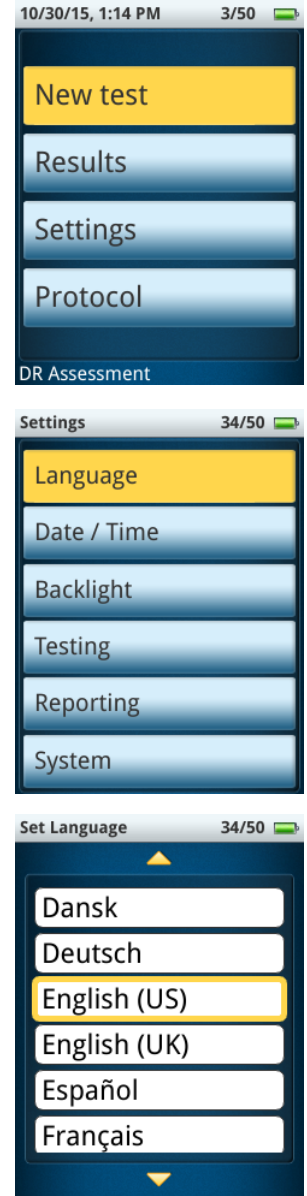
Sağdan sola bir dil (yani Arapça) seçerseniz, **RIGHT** ve **SOL** joystick yönleri bu kılavuzdaki açıklamadan in değiştirilir.

Date / Time

Geçerli tarihin her bir ögesini seçmek için oyun çubuğunu kullanın. Sayfalar arasında hareket etmek için RIGHT ve SOL joystick yönlerini kullanın. Cihaz, sonuçları etiketlemek ve hastanın s yaşını hesaplamak için tarih ve saati kullanır. Tarih ve saat, Windows ve akıllı telefonlarda çalışan ücretsiz veri barkodu uygulaması kullanılarak bir testin başında bir barkod taranarak da güncellenebilir (<https://lkc.com/barcode gidin veya> telefonunuzun uygulama mağazasında s RETeval arayın).

Backlight

Operatörün s ekranı için LCD arka ışığı, ışığa uyarlanmış ve karanlığa uyarlanmış testler için ayrı ayrı ayarlanabilir. Cihaz, bir test sırasında uygun şekilde bu iki mod arasında otomatik olarak geçiş yapacaktır. Daha parlak ayarlar daha görünür olabilir, ancak yerleştirme istasyonunda yeniden in şarj etmeye gerek kalmadan önce test edebileceğiniz hasta sayısını biraz azaltacaktır. Karanlığa uyarlanmış testlerde, daha parlak ayarlar, operatörün ekranı net bir şekilde görebilmek için karanlığa uyum sağlaması gereken süreyi azaltır ancak hastanın s çubuk hassasiyetini etkileyebilir. Işığa uyarlanmış test için operatörün s ekranı yüksek, orta veya düşük parlaklığa ayarlanabilir. Ekranın yalnızca kırmızı ışık kullanmasını sağlayan bir



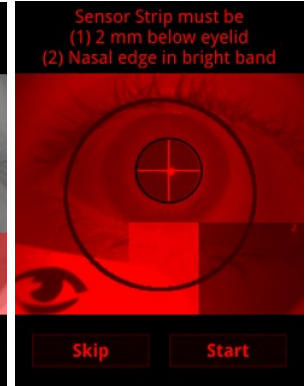
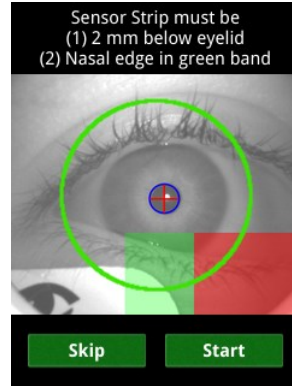
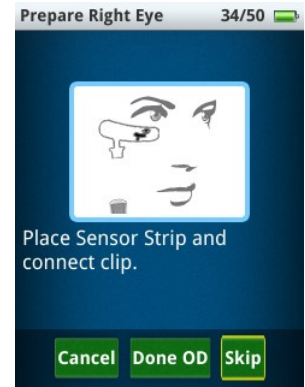
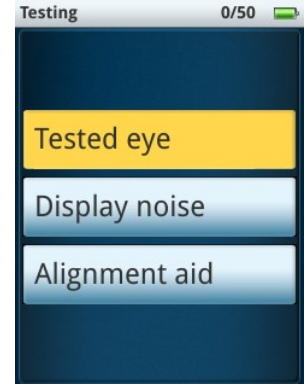
"kırmızı" seçeneği de vardır. Karanlığa uyarlanmış test için, yalnızca kırmızı ışığın yanı sıra loş tam renk kullanan üç parlaklık seviyesi vardır. Varsayılan değerler, ışığa uyarlanmış senaryolar için orta parlaklık ve karanlığa uyarlanmış testler için soluk kırmızıdır.

Testing

Hangi gözleri test etmek istediğinizi tanımlamak için Test edilen göz'ü seçin. Örneğin, yalnızca sağ gözün test edileceği bir klinik araştırmaya in dahil olabilirsiniz. **Sağ göz seçildiğinde**, tüm protokoller yalnızca sağ gözü test edecektir. Varsayılan ayar olan **İki göz**'ü seçmek her iki gözü de test eder. **Test zamanında seç' i seçmek, bir testi çalıştırmaya başlamak için Yeni Test'e bastıktan sonra seçim yapma seçeneği sunar.** Alternatif olarak, **o göz için kalan tüm testleri atlamak için bağlantı elektrodu ekranında** Bitti (OD) ve Bitti (OS) düğmeleri kullanılabilir.

Bir elektrotun bağlandığını algıladıktan hemen sonra, cihaz elektriksel gürültüyü ölçer. Gürültü belirli bir eşğin üzerindeyse, aşırı elektrot gürültüsü hakkında bir uyarı mesajı görüntülenir (Ayrıntılar için **Troubleshooting** bölümüne bakın). Gürültü bu seviyenin altındaysa, varsayılan olarak ölçülen değer görüntülenmez. Display noise seçeneğinin altında , elektrot gürültüsünün her zaman görünür olmasını seçebilirsiniz.

bu **Hizalama yardımı** seçeneği, Sensör Şeridi yerleşimi için gerçek zamanlı yönlendirmeyi açmanızı/kapatmanızı sağlar. Sayfada daha ayrıntılı olarak açıklandığı gibi 13, Sensör Şeridinin kenarı doğrudan göz bebeğinin altına (konu dümdüz ileriye baktığında) ve alt gözün 2 mm altına yerleştirilmelidir.d. Bu özellik, Sensör Şeridinin optimum burun-yan konumunu gösteren vurgulanmış bölgeler ekler. En iyi sonuçlar için, Sensör Şeridinin kenarının yeşil bandın içinde olduğundan ve kırmızı banda uzanmadığından emin olun. Kırmızı arka ışık seçeneği kullanılırken (örn.g., karanlığa uyarlanmış test), tercih edilen sensör şeridi konumu daha parlak vurgulanır ve kaçınılması gereken bölge daha koyu olur.



Reporting

Raporlama menüsü altında, sonuçların hem cihazda hem de in raporlarda görüntülenmesini etkileyen birçok farklı seçenek vardır.

Practice Information

Practice information, raporları etiketlemek için kullanılır. Muayenehane adını ve muayenehane adresi için üç satırı içerir. İsterseniz başka bilgiler için bu satırları kullanabilirsiniz. Metin, yanıp

sönen dikey imlece eklenir. Sil tuşunu kullanma  sola hareket etmek için Practice information, Sayfada örnek rapor in gösterildiği gibi hasta bilgilerinin üzerinde raporda görüntülenir. **Error! Bookmark not defined..** Bu örnek raporda, tüm cihazlar için varsayılan olan uygulama bilgileri olarak LKC Technologies ve adresi bulunur. Barkod sembolüne basma  uygulama bilgilerinin PC monitörü gibi harici bir ekrandan taranmasını sağlar. Tarama otomatiktir ve joystick'e basılmasını gerektirmez. Windows üzerinde çalışan ücretsiz veri barkodu uygulaması (<https://lkc.com/barcode>) ve akıllı telefonlar (RETeval telefonunuzun s uygulama mağazasında). Eğer RETeval Cihaz barkodu taramakta sorun yaşıyor, vizör lastiğinin ekranda veya ekrana çok yakın olduğundan ve ekran parlaklığının maksimuma ayarlandığından emin olun.

Renk kodlaması

Referans verilerinin renk kodlaması (yeşil, sarı, kırmızı) PhNR dışındaki tüm protokoller için varsayılan olarak açıktır. Bu menü aracılığıyla, renk kodlamasını her zaman göstermeyi, renk kodlamasını hiçbir zaman göstermemeyi veya yukarıda açıklanan varsayılan davranışı kullanmayı seçebilirsiniz. Renk kodlamasını kapatmak, referans limitleri ile klinik karar limitleri arasındaki karışıklığı azaltabilirken, renk kodlamasının açık olması, sonuçların normal görüğe sahip biriyle tutarlı olup olmadığını belirlemeyi kolaylaştırır (Bkz. sayfa 61).

Page size

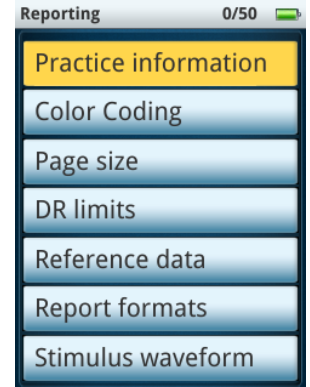
RETeval cihazı tarafından oluşturulan PDF raporları, A4 boyutlu kağıt veya letter (8,5" x 11") boyutlu kağıt için biçimlendirilebilir.

DR limits

Sayfadaki in DR Değerlendirme bölümünde açıklandığı gibi 21, bu test için normal sınıflandırması için sınır kriterleri burada değiştirilebilir.

Reference data

Sensör Şeridi elektrotlarının kullanıldığı birçok test için, referans dağılımları ve referans aralıkları cihaza yerleştirilmiştir. Sayfayı Gör 60. Bu bölüm, referans aralığı raporlamasını kapatmanıza olanak tanır, bu da örneğin, test ettiğiniz konuların veritabanında test edilen referans popülasyonunun dışında olduğunu in ediyorsanız uygun olabilir.



Report formats

Rapor formatları menüsü ile raporlar için PDF, JPEG veya PNG çıktı formatlarından hangisini istediğinizi seçebilirsiniz. Birden More seçenek seçilebilir. PDF, yazdırma için tercih edilen formattır. JPEG, sonuçları belirli EMR sistemlerine yüklemek için daha uygun olabilir.

Stimulus waveforms

Zamanın bir fonksiyonu olarak parlaklık, elektriksel tepki dalga formlarının altında çizilebilir. Varsayılan olarak bu, kısa süreli flaş uyarılar için kapalıdır, ancak uzun flaş (açma-kapama), sinüzoidal ve üçgen dalga biçimleri gibi uzun süreli uyarılar için açıktır. Uzun flaş uyarıları için ışık dalga biçimini göstermenin avantajı, örneğin kapalı yanıtın ne zaman beklendiğini göstermek olacaktır. Bir titreme testi için uyarı dalga biçimini göstermek, uyarı tam zaman = 0'a t yakın olduğundan pedagojik olarak yararlı olabilir. Stimulus waveforms hem cihazda hem de in raporlarda gösterilir.

System

Cihazın seri numarasını s ve hangi seçeneklerin mevcut olduğunu görüntülemek için **System** seçin ve ardından **Settings** altına

About. Temel RETeval cihaz modeli, ekran başlığında "RETeval -DR" ögesini in gösterir. "Flicker ERG", "RETeval – S" ve "RETeval Complete" seçenekleri bu şekilde belirtilecektir. Bu ekranda ayrıca donanım yazılımı sürümü de gösterilir. Tamamlanan testlerin sayısı da burada bildirilebilir.

Memory ögesinin seçilmesi , cihaz in depolanan testlerin sayısını, izin verilen maksimum 50 testin dışında görüntülemenizi sağlar. Bu sayfada, **sürücüyü yeniden biçimlendiren ve ardından fabrika varsayılan dosyalarını yeniden biçimlendirilmiş sürücüye geri yükleyen** Erase all test results **veya** Her şeyi sil seçeneğiniz vardır.

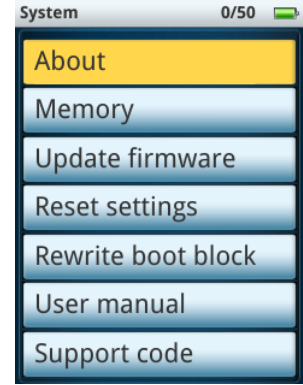
Update firmware Sayfada açıklanmıştır 26.

Reset settings , uygulama bilgileri de dahil olmak üzere tüm ayarları fabrika varsayılan durumuna geri yüklemenizi sağlar.

Destek kodu **girmek, LKC servis departmanı tarafından sağlanan kodu girmenizi sağlar.**

Önyükleme bloğu, aygıtın s depolama alanının önyükleme sırasında okunan ilk bölgesidir. Önyükleme bloğundaki in sektörler bozulursa, cihaz her seferinde düzgün şekilde açılmayabilir, örneğinample, güç göstergesi LED, cihaz sabit yeşil kalmadan önce yerleştirme istasyonu olduğunda birçok kez yanıp sönebilir. **Rewrite boot block** sorunu çözebilir; bu düğmeyi yalnızca LKC servis departmanının isteği üzerine kullanın.

Kullanım kılavuzu view Kullanım kılavuzu düğmesine basılarak ekranda. Kılavuz ayrıca basılı kopya olarak sağlanır ve PDF cihazda saklanır.



Bir Test Gerçekleştirme

Step 1. RETeval cihazını yerleştirme istasyonundan çıkarın.

Step 2. Ekranın alt kısmındaki protokol başlığına bakarak protokolün istenen protokol olduğunu onaylayın. Değilse, **Protocol** değiştirmek için cihazda. Kılavuz bölümüne bakın **Bir protokol seçme** Sayfada 21.

Step 3. Cihazda Yeni Test'i seçin.

Step 4. Cihaz tarafından istendiği şekilde hasta bilgilerini girin (ad veya tanımlayıcı ve doğum tarihi). Barkod sembolüne basmak,  hasta bilgilerinin PC monitörü gibi harici bir ekrandan taranmasını sağlar. Tarama otomatiktir ve joystick'e basılmasını gerektirmez. Windows (<https://lkc.com/barcode>) ve akıllı telefonlarda (telefonunuzun uygulama mağazasında RETeval arayın) çalışan ücretsiz veri barkodu uygulaması s. Barkod uygulaması interneti kullanmaz ve herhangi bir hasta bilgisini saklamaz. RETeval cihazı barkodu taramakta sorun yaşıyorsa, vizör lastiğinin ekranda veya ekrana çok yakın olduğundan ve ekran parlaklığının maksimuma ayarlandığından emin olun.

Step 5. Protokolün ve hasta bilgilerinin doğru olduğunu onaylayın.

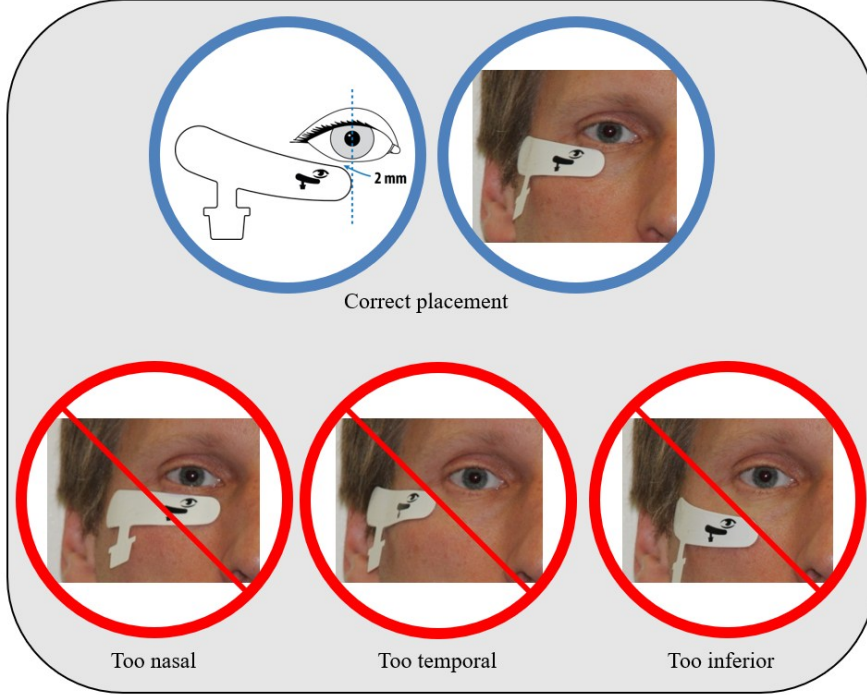
Step 6. Bir Sensör Şeridi paketi seçin ve cihazın vizör lastiğini Sensör Şeridi paketindeki barkodun üzerine veya çok yakınına yerleştirerek paket barkodunu tarayın. Tarama otomatiktir ve joystick'e basılmasını gerektirmez. Her test için yeni bir Sensör Şeritleri seti kullanın.

Step 7. Hastadan gözlüklerini çıkarmasını isteyin. Kontakt lensler in yerinde bırakılabilir.

Step 8. Hem sağ hem de sol Sensör Şeritlerini hastanın üzerine yerleştirin. Doğru yerleşim aşağıda gösterilmiştir. Alternatif olarak, sadece doğru Sensör Şeridini yerleştirmeyi, o gözü test etmeyi ve ardından sol Sensör Şeridini yerleştirmeyi ve o gözü test etmeyi daha kolay bulabilirsiniz. Hidrojel çok yapışkan olduğu için Sensör Şeritlerini bağlantı tırnağından tutun.

Küçük Sensör Şeritleri kullanıyorsanız, her iki gözü de okumak için her iki şeridin de uygulanması gerekir.

Bir Test Gerçekleştirme



Sensör Şeridinin küçük tarafı alt göz kapağına yerleştirilmeli ve Sensör Şeridinin ucu gözün merkezinin altına yerleştirilmelidir. Bağlantı tırnağının bulunduğu taraf tapınağın yanına yerleştirilmelidir.

Sensör Şeridini, altında saç kalmayacak şekilde hizalayın.

LKC Technologies, hastanın cildini elektrot temas alanı in hazırlamak için NuPrep®'in (Weaver and company tarafından yapılır ve <https://store.lkc.com> LKC mağazasında s satılır) kullanılmasını önerir. NuPrep kullanımı, kornea temas elektrotlarıyla karşılaştırılabilir elektriksel empedans seviyelerine ulaşacak ve yapışma sorunları olan kişilerde yapışmayı iyileştirecektir. Alternatif olarak, sabun ve su veya alkollü mendil kullanılabilir, ancak empedansın in edilmesine neden olur. Alkol dumanı gözde tahrişe neden olabileceğinden alkol bazlı ürünleri dikkatli kullanın.

NuPrep'i kullandıktan sonra yapışma hala bir sorun oluşturuyorsa, Sensör Şeridinin uçlarında tıbbi sınıf bir yapışkan bant kullanılabilir.

Step 9. Sağ gözü test edin.

Hastadan sol gözünü avucunun içi ile kapatmasını ve göz bebeğini daha görünür hale getirmek için göz kapaklarını daha geniş açmasını isteyin. Küçük çocuklar her iki gözünü de açık ve açıkta bırakmayı tercih edebilir.

Mavi kol hastanın s cildinden uzakta olacak şekilde kabloyu hastanın s sağ gözünün altındaki Sensör Şeridine bağlayın.

Next'yi seçin. Next düğmesi yoksa, hastaya giden elektrik bağlantısı zayıftır veya cihaz Sensör Şeridine düzgün şekilde bağlanmamıştır:

Bu kılavuzun Troubleshooting bölümüne bakın.

Hastaya RETeval cihazındaki kırmızı fiksasyon ışığına in etmesini ve gözünü mümkün olduğunca geniş açmasını söyleyin. *Troland tabanlı protokoller, hastanın tüm göz bebeğinin s engelsiz bir görünümünü gerektirir.*



Cihazı hastaya doğru bastırın, cihazı hastanın s göz bebeği büyük yeşil dairenin içinde olacak şekilde konumlandırın. RETeval cihazı doğrudan nesnenin üzerine yerleştirilmelidir, göz kabı ile yüzün yan kısmı arasında küçük bir boşluk vardır, bu boşluktan göze ulaşan ortam ışığı miktarı t olmadığı sürece iyidir.

Hastadan rahatlamasını ve gözünü kırpmamaya çalışmasını isteyin. Hasta konuşmamalı, gülümsememeli veya yüzünü buruşturmamalıdır (bunu yapmak test süresini uzatabilir). Birden fazla uyaran koşulu kullanan protokoller için, testin ölçüm aşamasında meydana gelen elektriksel artefaktların miktarını azaltmak için hastaya karanlık in s göz kırpmalarını önerin.

Cihaz göz bebeğini düzgün bir şekilde bulduktan sonra Testi Başlat'ı seçin. Cihaz yanlışlıkla göz bebeği olarak başka bir şey gösteriyorsa, cihazı yeniden konumlandırın ve göz kapağı düzgün bir şekilde tanımlanana kadar göz kapaklarının yeterince açık olduğundan emin olun. **Testi Başlat** vurgulanmamışsa, bu kılavuzun Troubleshooting bölümüne bakın.

Her testin başında, RETeval cihazı ışık yoğunluğunu ve rengini otomatik olarak yeniden kalibre eder ve bu süre zarfında hasta kısa süreli kırmızı, yeşil ve mavi yanıp sönmeler görür. Bu işlem yaklaşık bir saniye sürer. Yeniden kalibrasyon başarısız olursa, "Kalibre edilemiyor" veya "Aşırı ortam ışığı" hatası görüntülenecektir. Bu kılavuzun

Troubleshooting bölümüne bakın.

Cihaz testi gerçekleştirirken bekleyiniz. Test süresi, seçtiğiniz protokole bağlıdır ve 10 saniyeden az veya birkaç dakika kadar uzun olabilir.

Cihaz testin tamamlandığını belirttikten sonra, ucu Sensör Şeridinden ayırın.

Step 10. Repeat Sol göz için Adım 9.

Bir Test Gerçekleştirme

Step 11. Sonuç özeti, Sayfada gösterildiği gibi görünür 17. Sonuçlar gösterilirken, cihaz bunları kaydeder. **Results** ve **Main Menu** düğmeler, kaydetme işleminin tamamlanmasının ardından birkaç saniye sürebilen başarılı depolama bildirimiyle birlikte görünür. Seçerek **Results**, hastanın s sonuçlarını hemen görüntüleyebilir ve hasta veya elektrot bilgilerini tekrar girmek zorunda kalmadan ek testler yapabilirsiniz.

Step 12. Sensör Şeritlerini göz altındaki uçtan başlayarak hastanın s yüzünden çıkarın. Alternatif olarak, hastadan Sensör Şeritlerini çıkarmasını isteyin. Sensör Şeritlerini yerel yönergelere in uygun olarak atın.

Step 13. Cihazın vizör lastiğini ve hastayla temas eden diğer parçalarını ve Sensör Şeridi kablosunu temizleyin.

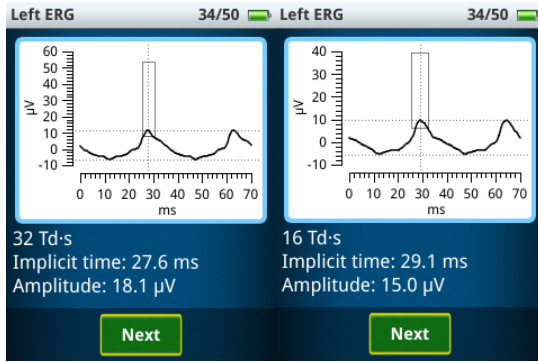
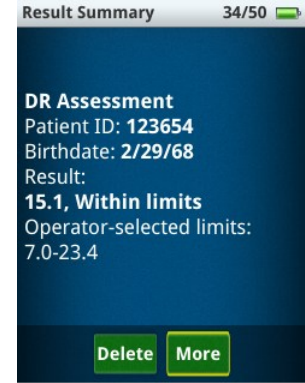
Results görüntüleniyor

Cihazdaki Results

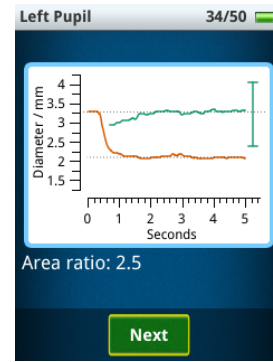
DR Değerlendirme protokolü, test tamamlandıktan hemen sonra gösterilen birleşik bir sonuç oluşturmak için örtük zaman, genlik, yaş ve öğrenci yanıtını birleştirir.

Görmeyi tehdit eden diyabetik retinopatisi olan diyabetliler tipik olarak daha büyük bir DR Skoruna sahiptir. Daha fazla bilgi için, Sayfadaki DR Değerlendirme protokolü açıklamasına bakın. 21.

DR Değerlendirme sonuçlarına ilişkin ayrıntılar, Results seçilerek görülebilir. Ana menüden Results seçerseniz, listede yukarı ve aşağı kaydırın ve istediğiniz test sonucunu seçin. Sonuçlar, en son sonuç önce olacak şekilde kronolojik sırayla in olarak saklanır. Aynı özet sayfası gösterildikten sonra, elektrik ve öğrenci yanıtları görülebilir. Aşağıdaki şekiller sağ gözden elde edilen sonuçları göstermektedir; Sol göz sonuçları da benzer şekilde gösterilir.



Sensör Şeridinden 32 Td-s (solda) ve 16 Td-s (sağda) beyaz titreme uyarına ölçülen elektriksel tepkinin iki periyodu gösterilir. Grafiğin altında gösterildiği gibi, retinayı uyaran ışık çakmaları = 0 ms ve yakın zamanlarda = 35, 70 ms meydana geldi. Noktalı çizgiler, tepeden tepeye genlik ve örtük süre (tepeye kadar geçen süre) için ölçüm noktalarını gösterir. Dikdörtgen, başvuru verilerinin içindeki tepe noktalarının ortadaki %%'sini kapsar.



Zamanın bir fonksiyonu olarak göz bebeği boyutu, 4 ve 32 Td-s beyaz titreyen uyarılar için gösterilir. Uyarılar = 0 zamanında başlar. Noktalı çizgiler, iki uyarı için çıkarılan göz bebeği çaplarını gösterir. Göz bebeği alanlarının oranı grafiğin altında gösterilir ve s 95% (iki kuyruklu) referans aralığı, grafiğin sağ kenarına yakın loş uyarı için ölçeklendirilmiş olarak gösterilir.

PC'de Results

Results PC in PDF (ve diğer) formatlara aktarılabilir.

Step 1. RETeval cihazını yerleştirme istasyonuna yerleştirin.

Step 2. USB kablosunu bağlantı istasyonuna ve PC'ye bağlayın.

Step 3. Aygıt, PC'de RETeval adlı harici bir sürücü gibi görünür

Artık sonuçları görüntüleyebilir veya PC üzerindeki herhangi bir dizindeki dosyalar in yaptığınız gibi PC kopyalayabilirsiniz. RETeval aygıtı PC cihazınıza USB sürücü olarak bağlanmazsa **aşağıdaki Troubleshooting** bölümüne bakın. Hasta sonuçları, cihazdaki Raporlar dizinine in. Her PDF raporu için, Veri klasörünün in bulunan iki karşılık gelen veri dosyası vardır. Bu veri dosyaları, farklı bir uzantıya sahip aynı dosya adına sahiptir (.pdf yerine .rff ve .rffx). .rffx dosyası, testten sayısal bilgileri programlı olarak çıkarmak için kullanılabilecek XML bir biçim in. .rff dosyası, test prosedürü sırasında toplanan tüm ham verileri içeren bir ikili dosyadır. Veriler, LKC çevrimiçi mağazasında (<https://store.lkc.com>) satılan RFF Extractor programı kullanılarak .rff dosyalarından oluşan bir koleksiyondan dışa aktarılabilir. .rff veri dosyalarının saklanması da LKC'den teknik desteğe ihtiyaç duymanız in önerilir.

Sonuçlar için dosya adlandırma kuralı patientID_birthdate_testdate.pdf'dir, burada doğum tarihi yymmdd (2 haneli yıl, ay, gün) ve test tarihi ("testdate") yymmddhhmmss (2 haneli yıl, ay, gün, saat, dakika, saniye) şeklindedir. Bu dosya adlandırma kuralıyla, geçmiş hasta sonuçları mevcut sonuçlarının yanında sıralanır. Hasta kimliği in tüm boşluklar dosya adı in kaldırılır.

PDF şunları görüntüler:

- Practice information, belirtildiği gibi in Settings (Bkz. Sayfa 11 uygulama bilgilerini değiştirmek için.)
- Test sırasında girilen hasta bilgileri
- Sınavın tarihi ve saati
- Kullanılan uyarının A tanımı. Parlaklık, protokole bağlı olarak Trolands veya candela/m2 in fotopik birimler in rapor edilir. Renk, in olarak birden çok şekilde bildirilir. Renk beyaz ise (CIE 1931 kromatikliği 0.33,0.33), kırmızı, yeşil veya mavi ise bu etiketler kullanılır. Diğer renkler, CIE 1931'den itibaren (x, y) renk uzayı in veya kırmızı, yeşil ve mavinin parlaklığı açısından ayrı ayrı in LEDs olarak rapor edilir.
- Hasta sonuçları

Bu PDF dosyalarını PC'nizdeki herhangi bir dosya gibi yazdırabilir, fakslayabilir veya e-posta ile gönderebilirsiniz.

PDF, Sensör Şeritleri tarafından kaydedilen elektriksel tepkinin üç periyodunu gösterir. Elektriksel tepkide, retinayı uyarın ışık yanıp sönmeleri = 0 ms, 35 ms ve 70 ms zamanında meydana geldi.

DR Değerlendirme protokolü için örnek bir PDF raporu aşağıda gösterilmiştir.

RETeval™

Patient Information

Patient ID: 4321

Birthdate: May 25, 1985

Test started: March 26, 2026, 11:13 AM

Report generated: March 26, 2026, 11:18 AM

Device and Test Information

RETeval™

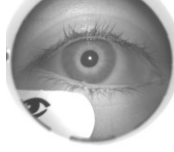
Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

Serial number: R000810

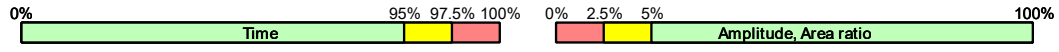
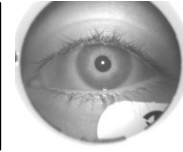
Firmware version: 2.15.0 Reference data: 2023.23 6966f91

Test protocol: DR Assessment

Electrodes: Sensor Strips



DR Score	12.0
Operator-selected limits	Within limits
7.0 +- 19.9 20.0 +- 23.4 23.5+	
95% Reference interval (14.4 - 22.6)	1%

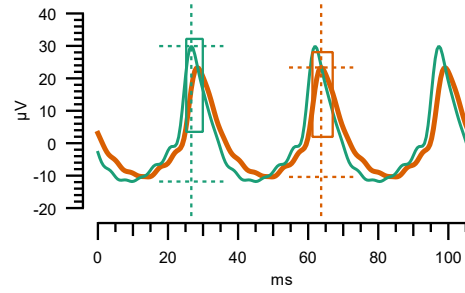
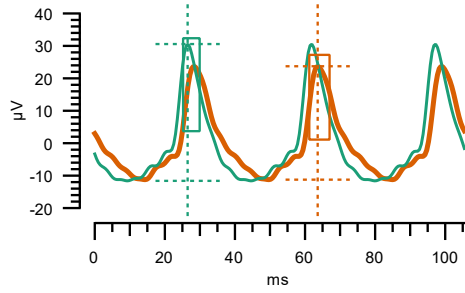


Right Eye

Left Eye

ERG

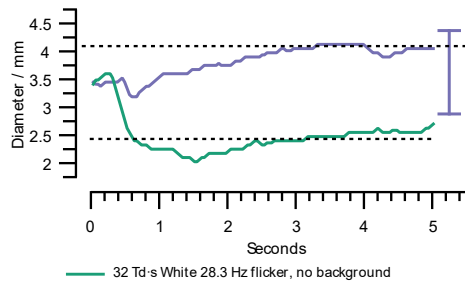
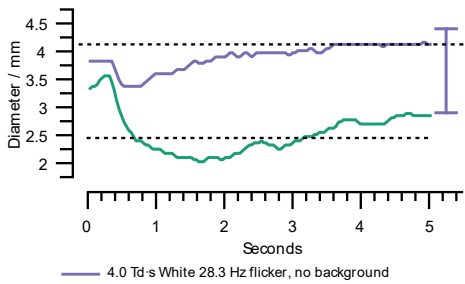
	ms	μV	ms	μV
16 Td-s	28.3 (55%)	25.9 - 31.7 35.0 (92%) 12.4 - 38.5	16 Td-s	28.4 (57%) 25.9 - 31.7 33.7 (91%) 12.4 - 38.5
32 Td-s	26.5 (33%)	25.2 - 29.9 42.2 (94%) 15.3 - 44.0	32 Td-s	26.7 (38%) 25.2 - 29.9 41.8 (94%) 15.3 - 44.0



Pupil

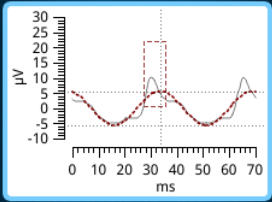
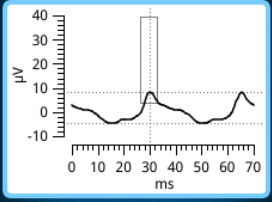
Area ratio: 2.8 (95%) 1.4 - 3.2

Area ratio: 2.8 (95%) 1.4 - 3.2



Refleks Testi

Hasta ve elektrot bilgilerinin tekrar girilmesine gerek kalmadan aynı hasta üzerinde ek testler yapılabilir. Aynı hasta üzerinde birden fazla test yapmak için aşağıdaki adımları uygulayın:

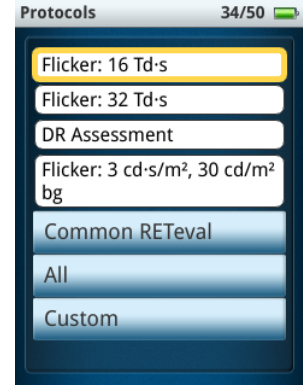
Result Summary 34/50 Flicker: 8 Td-s Patient ID: 123654 Birthdate: 2/29/68 8.0 Td-s, Off Right eye: 33.6 ms, 80% Left eye: 33.4 ms, 76% Results saved to device. Main Menu Results	Right Eye Details 1/4 34/50  8.0 Td-s, Off Implicit time: 33.6 ms 28 Hz amplitude: 11.2 µV Next	Left Eye Details 4/4 34/50  8.0 Td-s, Off Implicit time: 30.2 ms Amplitude: 12.8 µV Retest Main Menu	Confirm 34/50 Flicker: 8 Td-s Patient ID: 123654 Birthdate: 2/29/68 Eye: Both Select Next to continue. Change Protocol Next
Adım 1: Testin sonunda "Results" düğmesine basın.	Adım 2: Önceki testin sonuçlarını gözden geçirin.	Adım 3: Sonuçların son sayfasında "Retest" seçeneğini seçin.	Adım 4: Devam etmeden önce isteğe bağlı olarak "Change Protocol" seçeneğini seçin.

Bu refleks test işlemi süresiz olarak tekrarlanabilir. All refleks testi ile gerçekleştirilen PDF raporları, çok sayfalı tek bir raporda birleştirilecektir. Ham veri (.rff) dosyaları birleştirilmez.

Bir Protokol Seçme

RETeval cihazı, bir protokol seçici aracılığıyla uyaran koşullarını (protokoller olarak adlandırılır) ihtiyaçlarınızı en iyi şekilde karşılayacak şekilde değiştirmenize olanak tanır. Titreme ERG seçeneği, değişen titreme uyaranlarına sahip 10'dan fazla protokol ekler. RETeval Complete seçeneği, tek flaş uyaran protokolleri ekler.

Protokol seçim ekranında, cihazla yaygın olarak kullanılan protokoller, ISCEV tarafından önerilenler, özel protokoller (varsa) ve tüm protokoller için en son kullanılan dört protokol ve klasör bulunur.



DR Değerlendirmesi

DR Değerlendirme protokolü, şiddetli proliferatif olmayan DR (ETDRS seviye 53), proliferatif DR (ETDRS seviyeleri 61+) veya klinik olarak anlamlı makula ödemi (CSME) olarak tanımlanan görmeyi tehdit eden diyabetik retinopatinin (DR) saptanmasına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Görmeyi tehdit eden DR (VTDR) bu tanımı, United States National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005-2008 epidemiyoloji çalışması ile kullanılanla aynıdır (Zhang et al. 2010) United States National Center for Health Statistics (NCHS) ve The tarafından desteklenmektedir. Centers for Disease Control and Prevention (2011).

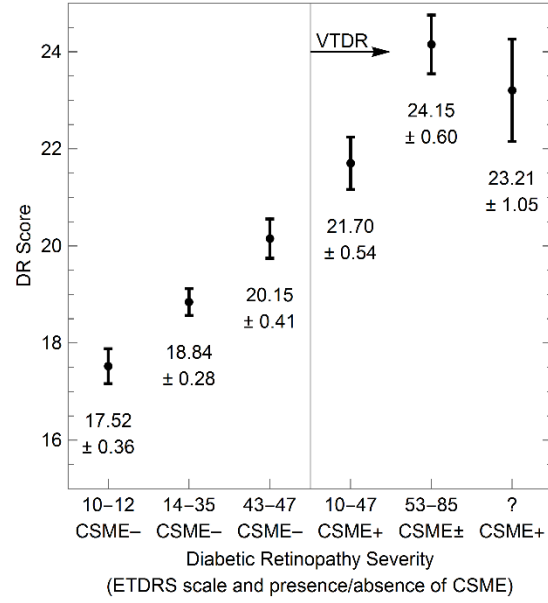
DR Değerlendirme protokolü, yaşları 23 – 88 arasında değişen diyabetli 467 kişinin ölçümleri kullanılarak geliştirilmiştir (Maa et al. 2016). Altın standart, 7 alanlı, renkli, stereo, ETDRS uyumlu fundus fotoğrafçılığı ve hekim olmayan uzman derecelendirmesi (yargı ile iki kez okunur), her konuyu bir şiddet grubuna (Tablo 1) konunun en kötü gözüne dayanmaktadır. Çalışmada, düşük prevalanslı retinopati seviyelerinin planlı bir örnekleme yapıldı ve denek popülasyonu, VTDR in en az bir gözü olan 106 diyabet hastasını içeriyordu. Klinik çalışma sırasında RETeval cihazının ortalama test süresi, her iki gözü test etmek için 2,3 dakika idi.

Tablo 1: Önem derecesi grubu tanımları

Uluslararası Klinik Sınıflandırma (Wilkinson et al. 2003)	ETDRS Seviyesi	CSME
NPDR yok	10 - 12	-
Hafif NPDR	14 - 35	-
Orta NPDR	43 - 47	-
CSME ile Yok, Hafif veya Orta NPDR	10 - 47	+
Şiddetli NPDR veya Proliferatif DR	53 - 85	+ / -
Derecelendirilemeyen ETDRS Seviyesi	?	+

DR Değerlendirme protokolü tarafından üretilen skor, in gösterildiği gibi diyabetik retinopati ve klinik olarak anlamlı makula ödeminin varlığı ve şiddeti ile ilişkilidir Şekil 1 (Maa et al. 2016).

Şekil 1. RETeval ölçümlerinin diyabetik retinopati şiddet düzeyine bağımlılığı. Grafikler, Tablo 1'de in listelenen her bir önem derecesi grubu için ortalamanın ortalama ve standart hatasını göstermektedir.



DR Assessment protocol, arka plan ışığı olmadan titreyen beyaz uyarıları (28,3 Hz)

Td-s 4, 16 ve 32'den oluşan iki veya üç set

kullanır. Set sayısı, cihazın s dahili hassasiyet ölçümleri tarafından belirlenir. Troland birimi (Td), göz bebeğine giren parlaklık miktarı olan retina aydınlatmasını tanımlar. RETeval cihazı, göz bebeği boyutunu gerçek zamanlı olarak in ölçer ve göz bebeğinin boyutundan bağımsız olarak göze istenen miktarda ışık vermek için flaş parlaklığını sürekli olarak ayarlar. Işık uyarıları beyaz ışıktır (1931 CIE x, y 0.33, 0.331931 CIE x, y 0.33, 0.33).

Hastanın s sonucu aşağıdakilerin bir kombinasyonudur:

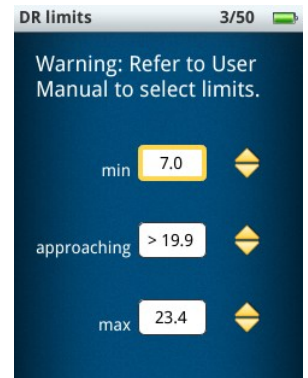
- Hastanın yaşı
- 32 Td-s uyarana elektriksel tepkinin zamanlaması
- 16 Td-s uyarana elektriksel tepkinin genliği
- 4 Td-s uyarın ile 32 Td-s uyarın arasındaki göz bebeği alanının oranı

Doğru sonuçların elde edilmesine yardımcı olmak için doğru doğum tarihini girin.

Şiddetli retinopatisi olan diyabetli bireyler tipik olarak sağlıklı bireylerin gözbebeklerinden daha az boyut değiştiren göz bebeklerine sahiptir. Hasta ilaç kullanıyorsa veya öğrenci yanıtını bozan başka rahatsızlıkları varsa, RETeval cihazı sonuçlarını doğru bir şekilde yorumlamak için ekstra özen gösterilmelidir, çünkü bu kişilerin yanlışlıkla görmeyi tehdit eden DR olma olasılığı daha yüksektir. Ayrıca, Sayfada gösterildiği gibi karşı gözün hastanın s eli tarafından kapatıldığından emin olun 14 Karşı gözün kontrolsüz ışık stimülasyonunun ölçülen göz bebeğini etkilemesini önlemek için. Gözleri farmakolojik olarak genişlemiş olan hastalarda DR Değerlendirme protokolünü kullanmayın.

DR Assessment protocol tarafından oluşturulan rapor, normal görüşlü denekler üzerinde yaptığımız çalışmalardan elde edilen her bir ölçüm ve DR Score için referans aralıklarını içerir. Bkz. **Referans Aralıkları** bölümüne in kılavuz (Sayfadan başlayarak 60) daha fazla ayrıntı için. Bu referans aralıkları, sonuçları diyabet veya diyabetik retinopatisi olmayan bir denek grubuyla karşılaştırmanıza ve ayrıca bir testin hangi yönlerinin daha ilgili olduğunu belirlemenize olanak tanır.

Referans aralıklarını göstermenin yanı sıra, DR Değerlendirme protokolü sizin tarafınızdan belirtilen klinik karar sınırlarını da gösterir. VTDR olan



birini nasıl sınıflandırabileceğine bakılmaksızın normal gören deneklerin %'ini içeren referans aralıklarının aksine, klinik karar limitleri hem test duyarlılığını hem de özgüllüğünü optimize etmek için hastalıklı ve normal denekleri dikkate alır. RETeval cihazı, bir denneğin hastalık için düşük, marjinal veya yüksek riske sahip olduğu yerleri belirtmek için 3 sınır seviyesi seçmenize olanak tanır. DR Değerlendirme protokolünü ilk kez çalıştırırken, raporda "operatör tarafından seçilen limitler" olarak etiketlenen karar limitlerini belirleme fırsatına sahip olacaksınız. Bu ekrana herhangi bir zamanda **Settings**, ardından **Reporting ve** ardından **DR Limitler** seçilerek ulaşılabilir.

Görüldüğü gibi in Şekil 1 yukarıda, artan DR Skorları, artan hastalık şiddeti ile ilişkilidir. Bu nedenle, daha düşük klinik karar sınırı, yalnızca denekle ilgili bir sorundan ziyade testle ilgili bir sorunu gösteren beklenmedik şekilde düşük sonuçları yakalamak için yararlıdır. A 7 alt sınırı, referans verileri ve DR çalışmaları in yapılan en küçük ölçümden daha küçüktür (skor = 9.5, n = 595). Minimum sınıra eşit veya daha büyük olan ve "yaklaşan" sınıra eşit olan Results yeşil renktedir ve en düşük riskli denek grubu için tipiktir. "Yaklaşan" sınırdan daha büyük ve "maksimum" sınırına eşit Results sarı renktedir ve artan risk sonuçlarını temsil eder. "Maksimum" sınırın üzerindeki Results kırmızı renktedir ve görmeyi tehdit eden diyabetik retinopati için en yüksek riskli denek grubu için tipiktir. Alternatif olarak, "yaklaşan" limiti "maksimum" limitle aynı olacak şekilde seçerek, yalnızca yeşil ve kırmızı gruplara sahip olmaya devam edebilirsiniz.

Sınırlar için birkaç değer önerilmiştir. Üç kesitsel çalışmanın her biri, duyarlılık ve özgüllüğün toplamını en üst düzeye çıkaran noktayı (ROC eğrilerindeki sol üst noktalar) önerdi.

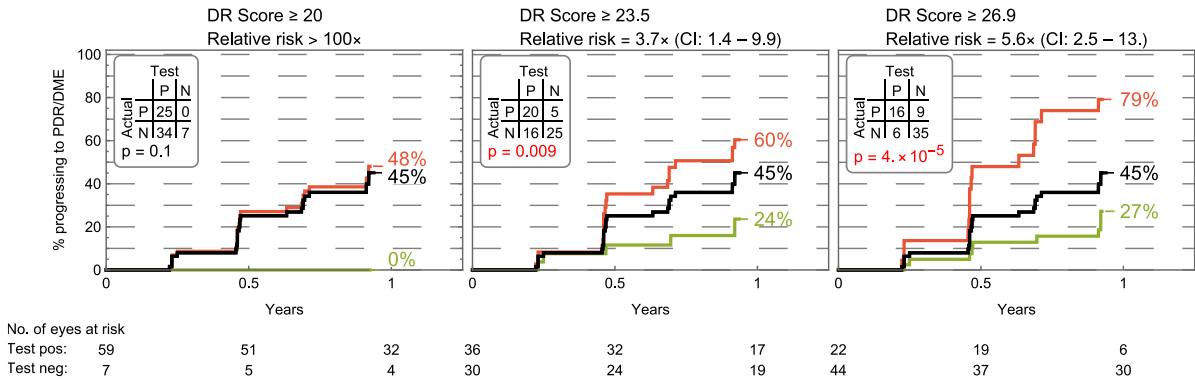
Ders çalışma	Altın standart	Üst klinik karar limiti (düşük riskli olarak kabul edilen en büyük değer)
Maa et al. (2016)	Genişlemiş gözlerde 7 alanlı stereo ETDRS fotoğrafları, kesitsel çalışma	19.9
Degirmenci et al. (2018)	Yarık lamba biyomikroskobu ve indirekt oftalmoskopi ile dilate fundus muayenesi, kesitsel çalışma	21.9
Zeng et al. (2019)	Yarık lamba biyomikroskobu, genişlemiş gözlerde 7 alanlı stereo ETDRS fotoğrafları ve OCT, kesitsel çalışma	23.0

Önerilen üst klinik karar limitlerinin in farkı, altın standartların farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Aşağıda gösterilen boylamsal çalışmalarda, gelecekteki bir oküler girişim için pozitif ve negatif sonuç arasındaki göreceli risk maksimize edilmiştir. Boylamsal çalışmalar avantajlıdır çünkü teşhisler genellikle zamanla netleşir.

Ders çalışma	Altın standart	Üst klinik karar limiti (düşük riskli olarak kabul edilen en büyük değer)
Brigell et al. (2020)	Sonraki 3 yıl boyunca cerrahi müdahaleler (lazer, enjeksiyonlar veya vitrektomi), uzunlamasına çalışma	23.4
Davis, Waheed, and Brigell (2025)	Tedavi edilebilir diyabetik göz hastalığı veya sonraki 48 hafta boyunca diyabetik göz hastalığı tedavisi, boylamsal çalışma	26.8

Süre ne kadar kısa olursa, tedaviye ihtiyaç duyma riski yüksek olduğu için kesme o kadar büyük olmalıdır. Boylamsal çalışmaların aksine, kesitsel çalışmalar, bir yöntemi, sonuca sahip olmaktan ziyade, bir sonucu öngören farklı bir yöntemle karşılaştırır. Örneğin, yüksek riskli PDR hastalarının 5 yıl içinde ciddi görme kaybı veya vitrektomi geçirme şansı yalnızca %15,8%'dir (Davis et al. 1998).

Hastaları yeşil, sarı ve kırmızı gruplara ayıran iki sınırla, değerlendirmeye daha fazla nüans sağlayabilirsiniz. Örneğin, sarı grup takip aralıklarının belirlenmesine yardımcı olmak için kullanılabilirken, kırmızı grup sevk kararlarının alınmasına yardımcı olmak için kullanılabilir. Ek Şekil 2 (Davis, Waheed ve Brigell 2025), aşağıda çoğaltılmıştır, 3 limit için Kaplan-Meier grafiklerini göstermektedir. Bu veri setinde, DR Score 19.9 veya daha az olan hiçbir denek bir yıl in tedavi edilebilir hastalığa ilerlememiştir. Öte yandan, 23.4'ten daha büyük bir DR score sahip deneklerin% 35'i sadece 6 ay in tedavi edilebilir hastalığa ilerledi ve bu yüzde, 26.8'den daha yüksek DR puanları için ilerleyen deneklerin% 48'ine sıçradı. Literatür in özel olarak analiz edilmemiş t rağmen, başka sınırlar da mümkündür.



Şekil 2. Kaplan-Meier, RETeval DR Score için üç farklı kesme noktası çiziyor. Dikey eksen, çalışma süresince görmeyi tehdit eden komplikasyonlar geliştiren gözlerin yüzdesini gösterir (PDR veya merkeze dahil olan DME). Siyah eğri, herhangi bir temel ölçümden bağımsız olarak ilerleyen gözlerin yüzdesini gösterir. Progresyon hızının yüksek olması, tüm olguların orta derecede non-proliferatif diyabetik retinopati ile başlanmasına bağlıdır. Kırmızı eğri, parametre için pozitif test edilen ilerleyen gözlerin yüzdesini gösterir (başlıkta belirtilen koşul in doğrudur), yeşil eğri ise negatif test eden gözler için benzer yüzdedir. Ekteki tablo, göz sayısı testi için karışıklık matrisini gösterir. P değeri, pozitif ve negatif eğrilerin şans eseri aynı olması için log rank testidir. Her panelin altındaki tablo, 0, 24 ve 48 haftalık zaman noktalarında risk altındaki göz sayısını gösterir. CI = 95% güven aralığı, DMÖ = diyabetik makula ödemi; N = negatif; neg = negatif; Hayır. = sayı; P = pozitif; pos = pozitif; PDR proliferatif diyabetik retinopati.

Diğer protokoller

RETeval cihazının, cihazın 30 cd/m² veya 300 cd/m² beyaz ışık oluşturduğu "el feneri" protokolleri olan iki başka protokolü daha vardır.

Ek Aktiviteler

Cihazdan eski sonuçları kaldırma

RETeval cihazı 50'ye kadar test sonucunu saklayabilir. Yeni testlere yer açmak için sonuçları kaldırmanız gerekir. Sonuçları kaldırmanın üç yolu vardır.

UYARI: Cihazda silinen Results kurtarılamaz. RETeval cihazından silmeden önce bir PC'de saklamak istediğiniz sonuçları kaydedin.

Seçilen sonuçları cihazdan kaldırma

Cihazdan tek tek sonuçları kaldırmak için şu adımları izleyin:

- Step 1. Saklamak istediğiniz tüm sonuçların PC'ye kopyalandığından emin olun.
- Step 2. RETeval cihazını açın.
- Step 3. Results'yi seçin.
- Step 4. Silinmesini istediğiniz sonucu seçin.
- Step 5. Delete'yi seçin.
- Step 6. Yes'yi seçin.

Cihazdan tüm sonuçları kaldırma

Depolanan tüm sonuçları cihazdan kaldırmak için şu adımları izleyin:

- Step 1. Saklamak istediğiniz tüm sonuçların PC'ye kopyalandığından emin olun.
- Step 2. RETeval cihazını açın.
- Step 3. Settings **seçin ve ardından** Memory.
- Step 4. Erase all test results'yi seçin.
- Step 5. Yes'yi seçin.

Adım 4 sırasında **Her şeyi sil**'i seçerseniz, veri depolama alanı (hasta sonuçları ve özel protokoller dahil) silinir ve fabrika durumuna sıfırlanır.

Kaldırma Results PC Kullanma

PC kullanarak cihazdan sonuçları kaldırmak için şu adımları izleyin:

- Step 1. RETeval cihazını yerleştirme istasyonuna yerleştirin.
- Step 2. USB kablosunu bağlayın.
- Step 3. Aygıtın PC'de harici bir sürücü olarak görünmesini bekleyin.
- Step 4. Cihazdaki Raporlar dizinine gidin.
- Step 5. Saklamak istediğiniz tüm sonuçların PC'ye yüklendiğinden emin olun. Dosyaları, herhangi bir dosyayı harici bir cihazdan bir PC'ye kopyaladığınız gibi kopyalayın. İstenirse, sonuçları programatik analiz için makine tarafından okunabilir biçimlerde in arşivlemek için Veri klasöründen ilgili ham veri dosyasını (.rff) ve XML dosyasını (.rffx) da kopyalayın.

Step 6. Sonuçları cihazdan kaldırmak için Raporlar dizininden Delete tuşuna basın. Sonuçları birden çok formatta (ör. g., PDF ve JPEG) in kaydediyorsanız, sonucu cihazdan kaldırmak ve gelecekteki testler için yer açmak için tüm formatların in silinmesi gerekir. Ham veri dosyalarının (.rff) ve XML dosyalarının (.rffx) silinmesi gerekmez. Cihaz, bu dosyaları uygun şekilde otomatik olarak kaldıracaktır.

Ürün yazılımının güncellenmesi

Periyodik olarak LKC, cihaz üretici yazılımı için bir güncelleme yayınlar. Cihaz üretici yazılımını güncellemek için şu adımları izleyin:

- Step 1. Ürün yazılımı güncellemesini indirin file PC'ye. (Güncellemeyi bulmak ve indirmek in üretici yazılımı güncelleme bildirimindeki talimatları izleyin.)
- Step 2. USB kablusunu PC'ye bağlayın.
- Step 3. Cihazı yerleştirme istasyonuna yerleştirin.
- Step 4. Aygıtın PC'de harici bir sürücü olarak görünmesini bekleyin.
- Step 5. Ürün yazılımı güncellemesini kopyalayın file PC üzerindeki dizinden cihazdaki üretici yazılımı dizinine.
- Step 6. Aygıtı temsil eden harici sürücüyü PC'den çıkarın.
- Step 7. Aygıtı yerleştirme istasyonundan çıkarın.
- Step 8. **Settings'yi** seçin, ardından **System**, ardından **Settings Değiştir'i** ve ardından **Firmware'i Güncelle'yi** seçin.
- Step 9. İstedığınız üretici yazılımı güncellemesini seçin.
- Step 10. Next'yi seçin.
- Step 11. Firmware güncelleniyorsa bekleyiniz.
- Step 12. Üretici yazılımı güncellemesi tamamlandıktan sonra cihaz otomatik olarak yeniden başlatılır.

Ürün yazılımı güncellemesi sırasında RETeval başarısız olursa, 5 ile 12 arasındaki adımları tekrarlayarak ürün yazılımı güncelleme dosyasının indirildiğini ve cihaza doğru şekilde kopyalandığını doğrulayın.

Elektronik tıbbi kayıt (EMR) desteği

RETEval cihazı, bir ana PC ile RETeval cihazındaki EMR klasörü arasında dosya geçişi yoluyla EMR entegrasyonunu destekler. Hasta kimliği ve doğum tarihi elektronik olarak cihaza aktarılabilir ve yalnızca teste başlamadan önce cihazda onaylanması gerekir. Bir testin tamamlanmasının ardından, RETeval cihazının PC ile tekrar takılması, sonuçların cihazdan elektronik olarak EMR'ye taşınmasını sağlar. Şu anda desteklenen EMR sistemleri ve EMR'nizle entegrasyon seçenekleri hakkında daha fazla bilgi için LKC ile iletişime geçin.

RETeval Flicker Seçeneği

RETeval cihazı, hastanın s gözüne ışık yanıp sönmek ve gözün altındaki ciltte algılanan zaman gecikmesini (örtük zaman) ve retinanın s elektriksel tepkisinin genliğini ölçerek titreme kapalı süresini hızlı ve doğru bir şekilde ölçer. Cihazın patentli s teknolojisi, gerçek zamanlı göz bebeği boyutu telafisi ve cilt elektrotları (Sensör Şeritleri) kullanarak göz damlalarını genişletmeden ölçümler sağlar. Bir hasta için tüm test süreci 5 dakikadan az sürmelidir.

Flicker implicit time, retinitis pigmentosa da dahil olmak üzere bir dizi retina hastalığı ile ilişkilendirilmiştir (Berson 1993), gelişmiş S-koni sendromu (Audo et al. 2008), CRVO (Miyata et al. 2018) ve diyabetik retinopati (Fukuo ve ark. 2016; Zeng ve ark. 2019). Flicker implicit time, prematüre bebeklerin prematüre retinopatisi (ROP) için in testinde de kullanılmıştır (Kennedy et al. 1997) ve nöbet önleyici ilaç vigabatrin'den retinal toksisiteyi in olarak tanımlamak (Miller ve ark. 1999; Johnson ve ark. 2000; FDA Danışma Komitesi 2009; Ji ve ark. 2019). Flicker testleri, nistagmuslu pediatrik hastaları primer retina bozukluğu olan ve olmayanlar arasında ayırt etmede in olmuştur (Grace et al. 2017).

Bir protokol seçici aracılığıyla, test protokolü, Sayfada açıklanan görmeyi tehdit eden diyabetik retinopati için özel olarak tasarlanmış bir seçenek de dahil olmak üzere 10'dan fazla titreme seçeneği arasından seçilebilir. 21.

Titreme protokolleri

RETeval cihazı, titreme ERG testini destekler. Her uyaran periyodunun başında kısa süreli ışık parlamaları sağlanır. Örneğin, yerleşik in protokoller yaklaşık 28,3 Hz'lik bir uyaran frekansı kullanır. Arka plan aydınlatması, varsa, insan kritik füzyon frekansının çok üzerinde olan ve bu nedenle sabit aydınlatma olarak algılanan 1 kHz'e yakın bir PWM frekansı kullanır.

Yerleşik in titreme protokolleri, her bir uyaran koşulu için tipik olarak 5 ila 15 saniye arasında veri kaydeder ve dahili bir hassasiyet metriğine ulaşıldıktan sonra durur. Bazı protokoller, koşullar arasında kısa (< 1 s) karanlık bir duraklama ile sırayla sunulan çoklu uyaran koşullarına sahiptir. Ekrandaki A sayacı, bu çoklu uyaran protokolleri için ilerlemeyi gösterir.

Protokollerin çoğu, Troland birimi (Td) tarafından tanımlanan sabit retinal aydınlatmaya sahiptir. Bu protokoller, kullanıcı arayüzü ve PDF raporları in "Td" ile tanımlanır. Bu protokollerde, RETeval cihazı gerçek zamanlı olarak göz bebeği boyutunu in ölçer ve aşağıdaki formüle göre göz bebeğinin boyutundan bağımsız olarak göze istenen miktarda ışık vermek için flaş parlaklığını sürekli olarak ayarlar: Troland = (göz bebeği alanı in mm^2)(parlaklık in cd/m^2). Bu nedenle, tutarlı sonuçlar elde etmek için öğrencilerin genişletilmesine gerek yoktur. Midriyatikler kullanıldığında bile, insanlar farklı çaplara genişler ve Troland bazlı uyaranlar kullanılarak sonuçlar daha tutarlı hale getirilebilir. Troland tabanlı testler sonuçları göz bebeği boyutuna daha az bağımlı hale getirirken, Stiles-Crawford etkisi ve/veya retinadaki ışığın dağılımındaki değişiklikler gibi ikincil faktörler in Troland tabanlı testlerin göz bebeği boyutundan tamamen bağımsız olmasını engeller (Kato ve ark. 2015; Davis, Kraszevska ve Manning 2017, Kraszevska ve Manning 2017; Sugawara ve ark. 2020).

Arka plan aydınlatması olmadan 4, 8, 16 ve 32 Td-s beyaz ışık (1931 CIE x, y 0.33, 0.331931 CIE x, y 0.33, 0.33) flaş retinal aydınlatma enerjilerine sahip uyaranlar sağlanır.

Göz bebeği boyutunu telafi eden uyarının sakıncalı olabileceği durumlar vardır. Bu protokoller, kullanıcı arabiriminde ve PDF raporlarında "cd" in ile tanımlanır. Örneğin, hasta cihazın göz bebeğini ölçmesi için göz kapaklarını yeterince açık tutamıyor, kapalı bir göz kapağı aracılığıyla gözü uyarma arzusu var veya önceki bir yayının uyarısına uyma arzusu var. Herhangi bir retinal fonksiyonun varlığını ararken, parlak bir sabit parlaklık uyarını yeterli olabilir. Göz bebeği boyutuna bağlı olmayan uyarılar, parlaklık (cd/m² birimleri) veya parlaklık flaş enerjisi (cd·s/m birimleri) terimleriyle in tanımlanır.²⁾ Flaş parlaklık enerjileri 3 ve 30 cd·s/m olan uyarılar² arka plan aydınlatması olmadan beyaz ışık (1931 CIE x, y 0.33, 0.33/1931 CIE x, y 0.33, 0.33) sağlanır. Ek olarak, 3 cd·s/m² 30 cd/m² beyaz arka plana sahip beyaz flaş ve Troland eşdeğeri (850 Td arka plana sahip 85 Td·s), ISCEV ERG standardı in açıklanan titreme uyarısıyla eşleşecek şekilde sağlanır (Robson et al. 2022).

Titreme testleri için sinyal işleme, Fourier tabanlı bir yaklaşım kullanır ve in olarak tanımlanır. Davis, Kraszevska ve Manning (2017).

ERG sinyal genliği, Sensör Şeritleri gibi cilt temas elektrotlarında kornea kontakt elektrotlarına göre daha düşüktür. Cilt üzerindeki aktif elektrot ile kaydedilen ERG'ler için sinyal ortalaması kullanılır. Deri elektrotları zayıflatılmış patolojik elektoretinogramları değerlendirmek için uygun olmayabilir. Elektoretinogramları kaydeden kullanıcıların, iyi temas, tutarlı elektrot konumlandırması ve kabul edilebilir elektrot empedansı elde etmek için seçtikleri elektrotun teknik gereksinimlerine hakim olmaları önerilir.

Özel protokoller

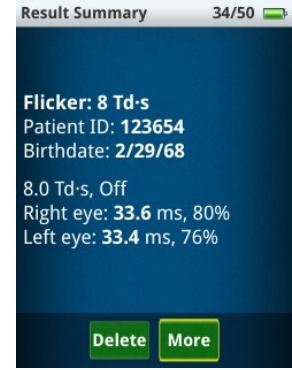
Çalıştırmak istediğiniz ancak yerleşik in olmayan bir protokol varsa, RETeval cihazı, özel protokoller aracılığıyla seçenek sayısını genişletme desteğine sahiptir. Özel protokoller hakkında daha fazla bilgi için LKC (e-posta: LKC.support@ametec.com) ile iletişime geçin. Örnek özel protokoller arasında tekrarlanan ölçümler, çoklu uyarıların sunum sırasının cihaz randomizasyonu, flaş yoğunluğu, frekansı, rengi ve/veya süresi in değişiklikler ve açma-kapama, rampa ve sinüzoidal uyarılar gibi uzun süreli uyarılar yer alır.

Özel protokoller, cihazdaki Protokoller klasörünün içine yerleştirilebilir. Yerleşik in protokolleri, kendi özel protokollerinizi oluşturmak için bir başlangıç noktası olabilecek EMR/yerleşik in protokolleri klasörünün içinde cihazda görüntülenebilir. Protokoller, tam özellikli Lua programlama dili in yazılmıştır.

Titreme testi sonuçları

Results, test başarıyla tamamlandığında RETeval cihazında gösterilir. Örtük süreler, flaş yoğunluğuna göre önemli ölçüde değişir. Klinik yorumlama için literatüre başvururken, testinizin aynı flaş yoğunluğu ve arka plan ışığı seviyesinde yapılması önemlidir. ISCEV standardı, her laboratuvarın kendi ekipmanı, kayıt protokolleri ve hasta popülasyonları için tipik referans değerleri oluşturması veya onaylaması gerektiğini belirtir.

Testten sonra, sağda gösterildiği gibi bir sonuç özeti sunulur.



Geçmiş sonuçlar ana menüden görülebilir **Results** seçeneğini seçin. Listeyi yukarı ve aşağı kaydırın ve istediğiniz test sonucunu seçin. Sonuçlar, en son sonuç önce olacak şekilde kronolojik sıraya in olarak saklanır. Yukarıda gösterilen özeti yanı sıra, her adım için her bir göz için Sensör Şeritleri tarafından kaydedilen uyarın, elektriksel genlikler ve dalga biçimleri görüntülenir. Elektrik dalga formunda iki periyot gösterilmiştir. Retinayı uyaran ışık çakmaları = 0 ms ve yakın zamanda = 35 ms meydana geldi. Genlikler ve zamanlama ölçümleri, hem yanıtın temeli (yani en uygun sinüzoid) hem de tüm dalga formu için rapor edilir, çünkü bilimsel literatür her iki yöntemi de desteklemektedir. İskemi olan hastaları yönetmek için temel kullanmanın daha doğru olduğu bildirilmiştir (Severns, Johnson, and Merritt 1991) ve hastanın testten önce deneyimlediği aydınlatma koşullarına göre daha sağlam (McAnany and Nolan 2014), tüm dalga biçimini kullanırken ISCEV standardıyla eşleşir (Robson ve ark. 2022; McCulloch ve ark. 2015) ve bazı durumlarda tanışal olarak in daha yararlıdır (Maa et al. 2016). Siyah eğri, gözün titreyen ışığa verdiği elektriksel tepkiyi temsil eder. Kırmızı kesikli eğri (mevcut olduğunda) elektriksel tepkinin temelini temsil eder. Amplitude, tepeden tepeye olarak rapor edilir. Noktalı çizgiler, dalga formlarından çıkarılan ölçüm değerlerini gösterir. Referans aralıkları mevcut olduğunda, görsel olarak normal test popülasyonu in verilerin %95'ini kapsayan dikdörtgen bir kutu gösterilir. Dikdörtgen kutunun dışındaki imleç ölçümleri bu nedenle atipiktir. Hastalıkla ilişkili atipik ölçümler (uzun süreler veya küçük genlikler) kırmızı in vurgulanır (ör., genlikler için < 2.5% veya zamanlar için > 97.5%). Kırmızı olarak vurgulanma sınırına yakın ölçümler (sonraki 2,5 %), sarı in vurgulanır. Bkz. **Referans Aralıkları** bölümüne in kılavuzda (Sayfa 60) daha fazla ayrıntı için.

Right Eye Details 1/4 1/50 16 Td-s, Off Implicit time: 32.6 ms 28 Hz amplitude: 14.4 µV Next	Right Eye Details 2/4 1/50 16 Td-s, Off Implicit time: 29.6 ms Amplitude: 19.2 µV Next	Left Eye Details 4/4 1/50 16 Td-s, Off Implicit time: 29.2 ms Amplitude: 10.9 µV Next
Zamanlama ile temel yanıt, sınırda bir ölçümü gösteren sarı renkle vurgulanmıştır.	Referans aralığı içinde genlik ve zaman ile dalga formu yanıtı	Referans aralığının dışında genliğe sahip dalga formu yanıtı

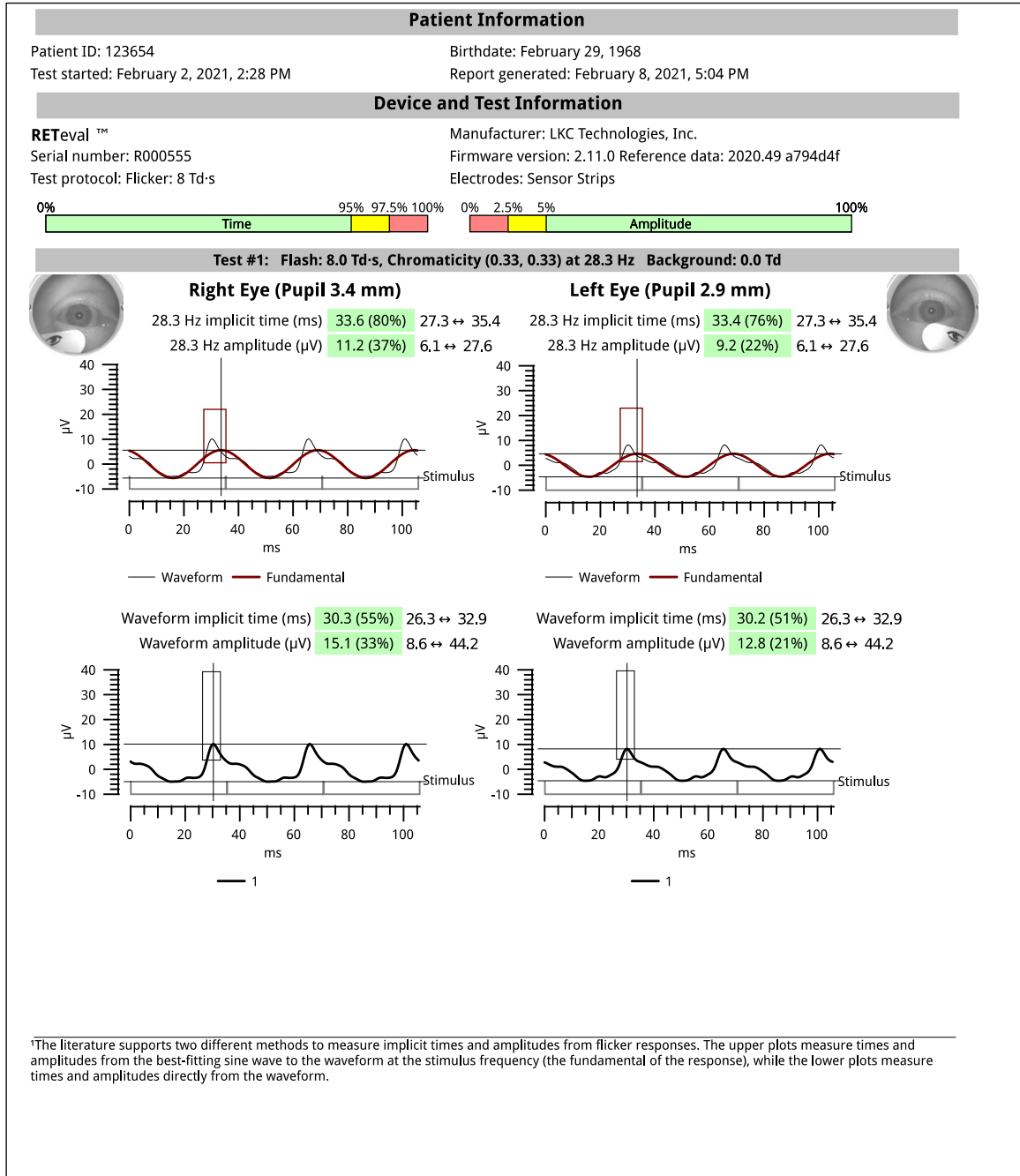
PDF raporları, Sensör Şeritleri tarafından kaydedilen elektriksel tepkinin üç periyodunu gösterir. Elektriksel tepkide, retinayı uyaran ışık yanıp sönmeleri = 0 ms, 35 ms ve 70 ms zamanında meydana geldi.

Titreme testlerinde in "Testi Başlat" düğmesine basılmadan hemen önce, RETeval cihazı, seçilen uyaran türünden bağımsız olarak göz bebeği boyutunu ölçmeye çalışır. Göz bebeği başarılı bir şekilde ölçülürse, çapı o test adımıda PDF raporunda in gösterilecektir. "cd" testleri için mümkün olan "Testi Başlat"tan önce göz bebeği boyutu başarılı bir şekilde ölçülmezse, cihaz test sırasında göz bebeği boyutunu ölçmeye devam edecek ve bunun yerine test sırasında ortalama göz bebeği çapını rapor edecektir.

"Testi Başlat" düğmesine bastıktan hemen sonra, RETeval cihazı gözün kızılötesi fotoğrafını çeker ve bu fotoğraf PDF raporunda görüntülenir. Fotoğraf, öznenin s genişleme durumunu, uyumluluğunu ve elektrot konumunu tahmin etmek için yararlı olabilir.

8 Td-s protokolü için örnek bir PDF raporu aşağıda gösterilmiştir. Raporlar referans verilerini gösterir (Bkz. **Referans Aralıkları** Sayfadaki bölüm 60).

RETeval Flicker Seçeneği



RETeval Komple Seçenek

RETeval Complete seçeneği, RETeval cihazını tam özellikli, ISCEV standardına uygun hale getirir (Robson ve ark. 2022; McCulloch ve ark. 2015) ERG cihazı. DR Değerlendirme protokolü ve Flicker ERG seçeneğini in protokolleri, koni yanıtları yoluyla değerlendirilebilen bir dizi hastalık için hızlı sonuçlar sağlar. Bununla birlikte, bir çubuk değerlendirmesinin ve tek flaş değerlendirmelerinin görsel sistemin durumu hakkında değerli bilgiler sağladığı birçok başka hastalık vardır. Çubuk işlevini değerlendirmek için gereken karanlık adaptasyon süreleri nedeniyle bu protokollerin gerçekleştirilmesi önemli ölçüde daha uzun sürecektir.

Ek olarak, ISCEV uyumlu flaş VEP testi için bir protokol sağlanmıştır (Odom et al. 2016).

ISCEV standart tam alan ERG ölçümleri bir dizi hastalık için yararlı olmuştur. Ders kitapları yazılmıştır (Heckenlively ve Arden 2006; Fishman ve ark. 2001) ayrıca görmeyi klinik elektrofizyolojisine adanmış bir (Documenta Ophthalmologica) dergisinin yanı sıra.

Bir protokol seçici aracılığıyla, test protokolü, titreme seçeneklerine ek olarak tek flaş seçeneklerinden ve görmeyi tehdit eden diyabetik retinopati için özel olarak tasarlanmış protokolden in edilebilir.

RETeval cihazı, operatörden kullanılan elektrodu belirtmesini isteyebilir. Flaş VEP gibi durumlar için, DIN elektrotları için bir adaptör kablosu, herhangi bir 1,5 mm güvenlik DIN elektrodunu bağlamak için RETeval Complete seçeneğiyle sağlanır. Adaptör kablosunu kullanırken, kırmızı uç pozitif bağlantıdır, siyah uç negatif bağlantıdır ve yeşil uç toprak / sağ bacak tahrik bağlantısıdır. Elektrot üreticisi tarafından sağlanan belgelere bakın ve DIN elektrotlarının uygun şekilde yerleştirilmesi, cilt hazırlığı, temizlenmesi ve atılması için ISCEV standartlarını in edin. Elektrot bilgileri sonuçlar in saklanacak ve uygun normatif veriler (mevcut olduğunda) görüntülenecektir.



ERG sinyal genliği, Sensör Şeritleri gibi cilt temas elektrotlarında kornea kontakt elektrotlarına göre daha düşüktür. Cilt üzerindeki aktif elektrot ile kaydedilen ERG'ler için sinyal ortalaması kullanılır. Deri elektrotları zayıflatılmış patolojik elektroretinogramları değerlendirmek için uygun olmayabilir. Elektroretinogramları kaydeden kullanıcıların, iyi temas, tutarlı elektrot konumlandırması ve kabul edilebilir elektrot empedansı elde etmek için seçtikleri elektrotun teknik gereksinimlerine hakim olmaları önerilir.

RETeval Eksiksiz protokoller

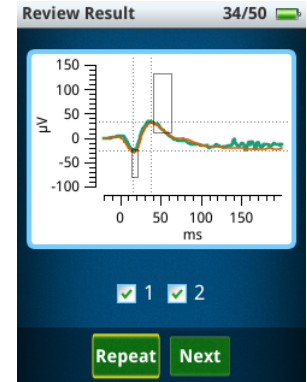
RETeval cihazı, tek flaş ve titreme ERG testini destekler. Her uyaran periyodunun başında kısa süreli ışık parlamaları sağlanır. A arka plan ışığı, insan kritik füzyon frekansının oldukça üzerinde olan ve bu nedenle sabit aydınlatma olarak algılanan yaklaşık 1 kHz'de kısa ışık parlamaları sağlanarak da üretilir. Bu protokoller, karanlık adaptasyon zamanlayıcılarının yanı sıra karanlık adaptasyonu sırasında yaklaşık bir ortam ışığı seviyesi sağlar. Ortam ışığı seviyesi, üzerine bir ortam ışığı optik filtresi bağlanmış bir fotodiyot ile entegre küre (ganzfeld) içinde ölçülen ışık seviyesinin geometrik ortalamasının alınmasıyla yaklaşık olarak hesaplanır.

Protokollerin çoğu, Troland birimi (Td) tarafından tanımlanan sabit retinal aydınlatmaya sahiptir. Bu protokoller, kullanıcı arayüzü ve PDF raporları in "Td" ile tanımlanır. Bu protokollerde, RETeval cihazı göz bebeği boyutunu gerçek zamanlı in ölçer ve aşağıdaki

formüle göre göz bebeğinin boyutundan bağımsız olarak göze istenen miktarda ışık vermek için flaş parlaklığını sürekli olarak ayarlar: Troland = (pupil area in mm²)(luminance in cd/m²). Bu nedenle, tutarlı sonuçlar elde etmek için öğrencilerin genişletilmesine gerek yoktur. Midriyatikler kullanıldığında bile, insanlar farklı çaplara genişler ve Troland bazı uyaranlar kullanılarak sonuçlar daha tutarlı hale getirilebilir. Troland tabanlı testler sonuçları göz bebeği boyutuna daha az bağımlı hale getirirken, Stiles-Crawford etkisi ve/veya retinadaki ışığın dağılımındaki değişiklikler gibi ikincil faktörlerin Troland tabanlı testlerin göz bebeği boyutundan tamamen bağımsız olmasını engeller (Kato ve ark. 2015; Davis, Kraszevska ve Manning 2017, Kraszevska ve Manning 2017; Sugawara ve ark. 2020). Yerleşik in ISCEV Troland protokolleri, 6 mm göz bebeği çapı (28,3 mm² göz bebeği alanı) varsayarak ISCEV kandela protokollerini eşleştirmeye çalışır. Örneğin, 3 cd·s/m flaş parlaklığına sahip olan karanlığa uyarlanmış 3.0 ERG'ye eşdeğer Troland², (3 cd·s/m²)(28,3 mm²) = 85 Td·s. Göz bebeği çapı 6 mm ise, 85 Td·s uyaran 3 cd·s/m ile aynı olacaktır² uyaran ve sonuçta ortaya çıkan ERG'ler bu nedenle aynı olacaktır.

Göz bebeği boyutunu telafi eden uyarının sakıncalı olabileceği durumlar vardır. Bu protokoller, kullanıcı arabiriminde ve PDF raporlarında "cd" in ile tanımlanır. Örneğin, hasta cihazın göz bebeğini ölçmesi için göz kapaklarını yeterince açık tutamıyor, kapalı bir göz kapağı aracılığıyla gözü uyarma arzusu var veya önceki bir yayının uyarısına uyma arzusu var. Herhangi bir retinal fonksiyonun varlığını ararken, parlak bir sabit parlaklık uyarısı yeterli olabilir.

Alt test in protokolleri, her ölçüm periyodundan sonra dalga formu sonuçlarını gösterir ve operatörün adımı istediği kadar tekrarlamasını sağlar. Otomatik imleç yerleşimleri, tüm tekrarlardaki ortalama imleç yerleşimine göre hesaplanır. Herhangi bir alt test, protokolün geri kalanını etkilemeden atlanabilir. İnceleme ekranında, operatör raporlardan hangi kopyaların tutulacağını seçme seçeneğine sahiptir. Bu seçenek, örneğin kötü hasta uyumu veya bazı yinelenmelerin aşırı gürültü gibi bir olaydan in çoğaltmaların silinmesini sağlar. Bir çoğaltmayı kaldırmak için, söz konusu çoğaltmayla ilişkili kutunun işaretini kaldırmanız yeterlidir.



Replikalar, replikalar toplanırken herhangi bir zamanda seçilebilir veya kaldırılabilir. Bir sonraki test adımına geçtikten sonra, önceki adımlar için çoğaltma seçimini artık değiştiremezsiniz. Referans aralıkları mevcut olduğunda, görsel olarak normal test popülasyonu in verilerin %95'ini kapsayan dikdörtgen bir kutu gösterilir. Dikdörtgen kutunun dışındaki imleç ölçümleri bu nedenle atipiktir. Hastalıkla ilişkili atipik ölçümler (uzun süreler veya küçük genlikler) kırmızı in vurgulanır (ör., genlikler için < 2.5% veya zamanlar için > 97.5%). Kırmızı olarak vurgulanma sınırına yakın ölçümler (sonraki 2,5 %), sarı in vurgulanır. Bkz. **Referans Aralıkları** bölümüne in kılavuzda (Sayfa 60) daha fazla ayrıntı için.

Karanlığa uyarlanmış 0.1 Hz 85 Td·s ve 3 cd·s/m² testleri için salınım potansiyelleri ve imleçler rapor edilmiştir. Salınım potansiyeli dalga formu, 85 Hz - 190 Hz bant geçiren bir filtre uygulanarak elde edilir. Salınım potansiyeli tepe ve çukurlarına otomatik olarak en fazla 5 imleç yerleştirilir ve raporda dalga formu üzerinde siyah noktalar olarak gösterilir. Her bir imleç için örtük süreler (zirveye kadar geçen süre) ve genlikler (tepeden sonraki çukura) rapor edilir. Tüm imleçler için örtük zamanların ve genliklerin toplamaları da rapor edilir.

Toplanan imleç sürelerini ve genliklerini yorumlarken, hiçbir dalganın kaçırılmadığından emin olmak için dalga formundaki imleç noktalarını incelemelisiniz.

Karanlığa uyarlanmış testler için ekran otomatik olarak karartılır ve kızarır. Yeşil güç durumu LED de karanlığa uyum için yardımcı olmak için kapatılır. Ekran ve LED, karanlığa uyum testlerinin sonunda otomatik olarak aydınlatılır.

Görsel uyarıyı oluşturmak için RETeval cihazı, tümü aynı süre boyunca açık olan kırmızı, yeşil ve mavi LED'lerden oluşan değişken süreli beyaz ışık yanıp sönmeleri üretir. Beyaz ışığın maksimum enerji flaşı $30 \text{ cd} \cdot \text{s}/\text{m}^2$ 'dir ve bu da 5 ms'lik bir flaş süresine sahiptir. Sabit Troland testleri için, 1,9 mm'den küçük göz bebeği boyutları için flaş süresi 5 ms'den daha uzun olabilir. Fototransdüksiyonun 3 aşamalı aktivasyon aşamasının modellenmesi, aşağıdaki şekilde tarif edildiği gibi (Cideciyan and Jacobson 1996) in denklem A5, anlık bir flaşa sahip olmak ile RETeval cihazı tarafından yapıldığı gibi, tüm ölçümler flaşın merkezine göre kabul edildiği sürece, 10 ms kadar flaş sürelerine eşit olarak yayılan flaş enerjileri arasındaki çubuk veya koni fotoakımı in çok küçük farkları gösterir. Göz bebeği boyutu, bir Troland protokolü için gerekli flaş enerjisinin elde edilemediği kadar küçükse, RETeval cihazı maksimum flaş enerjisini üretecektir.

Titreşimsiz testler için sinyal işleme aşağıdaki adımları kullanır. A sıfır fazlı 0,3 Hz yüksek geçiren filtre, dalga biçimi zamanlamasını korurken elektrot kaymasını ve ofsetini azaltır. Birden fazla flaştan elde edilen ölçümler, genlikleri 1 mV'yi aşan aykırı değer kopyaları çıkarıldıktan sonra aykırı değerlerin etkisini azaltmak için kırılmış bir ortalama kullanılarak sinyal-gürültü oranını iyileştirmek için birleştirilir. Elde edilen dalga formu daha sonra dalgacık tabanlı gürültü giderme kullanılarak işlenir (Ahmadi and Rodrigo 2013) burada dalgacıklar, dalga formunun uyarı sonrası (sinyal) ve uyarı öncesi (gürültü) kısımları arasındaki sinyal-gürültü gücüne dayalı olarak zayıflatılır. Salınım potansiyeli analizi, dalgacık gürültü giderme kullanmaz.

Birleştirilen yanıp sönmeye sayısı aşağıdaki tablolar in belirtilmiştir. Farklı sayıda yanıp sönmeye isteniyorsa, EMR/yerleşik in-protokoller klasöründe bir protokol in edilerek ve cihazdaki Protokoller/ klasörüne in yerleştirilerek özel bir protokol oluşturulabilir. Protokolü düzenlemek için herhangi bir metin düzenleyici kullanılabilir (örn. g, Emacs veya Notepad). Titreme olmayan testler için nispeten az sayıda flaşın bir araya getirilmesi nedeniyle, bu testlerde gürültünün azaltılması in daha önemlidir; Sonuç olarak, elektrot temas empedansını azaltmak için tüm hastalar için cilt hazırlığı önerilmektedir.

ISCEV ERG protocols

Aşağıdaki tablolarda ISCEV standart ERG protokolleri in ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Bu protokol (**ISCEV 6 step, light adapted first, cd**) önce ışığa uyarlanmış testleri gerçekleştirir ve testler başlamadan önce ışık adaptasyonunun gerçekleştiğini varsayar. Bazı klinisyenler ışık adaptasyonunu yapmak için oda ışıklarını kullanır. ISCEV, 20 dakikalık karanlık adaptasyonu ve 10 dakikalık aydınlık adaptasyonu önerir.

ISCEV 6 step, light adapted first, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Sağ	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Sağ	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Ayrıldı	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Ayrıldı	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5

Bu protokol (ISCEV 6 adımlı, önce karanlık uyarlanmış, cd) önce karanlığa uyarlanmış testleri yapmak için test sırasını değiştirir. RETeval cihazı, her protokolün başında bir kalibrasyon gerçekleştirir. Kalibrasyon ışığının yanıp sönmemesinin deneğin karanlık adaptasyon durumunu etkilememesi için, cihaz tarafından istendiğinde cihazı hastanın s alnına yerleştirin. Ten renginin ışık çıkışı üzerinde küçük ama ölçülebilir bir etkisi vardır (cildin s yansıması nedeniyle); Bu nedenle, deneğin s alını kullanılmalıdır. Bu protokolde her bir göz için 30 cd/m² olacak şekilde ışık adaptasyon zamanlayıcısı bulunmaktadır. ISCEV, 20 dakikalık karanlık adaptasyonu ve 10 dakikalık aydınlık adaptasyonu önerir.

ISCEV 6 adımlı, önce karanlık uyarlanmış, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Sağ	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Sağ	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Ayrıldı	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Ayrıldı	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Sağ	kapalı	30 cd/m ²	
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Ayrıldı	kapalı	30 cd/m ²	
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Sonraki iki protokol, 10 cd·s/m² beyaz flaşın gerçekleştirilmemesi dışında önceki ikisiyle aynıdır.

ISCEV 5 adımlı, önce hafif uyarlanmış, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Sağ	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Ayrıldı	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5

ISCEV 5 adım, önce karanlık uyarlanmış, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Sağ	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Ayrıldı	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Sağ	kapalı	30 cd/m ²	
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Ayrıldı	kapalı	30 cd/m ²	
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

Sonraki dört protokol, yukarıdaki ISCEV 5/6 adım protokollerine benzer, ancak sürekli retina aydınlatması sağlamak için öğrenci izleme kullanılır, bu da göz bebeği genişlemesini isteğe

bağlı hale getirir. A 6 mm göz bebeğinin ISCEV standart dilate parlaklığını Trolands'a dönüştürdüğü varsayılmıştır.

ISCEV 6 adımlı, önce hafif uyarlanmış, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Sağ	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Sağ	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 280 Td-s ERG	Sağ	280 Td-s @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Ayrıldı	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 280 Td-s ERG	Ayrıldı	280 Td-s @@ 0.05 Hz	kapalı	5

ISCEV 6 adımlı, önce karanlık uyarlanmış, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Sağ	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 280 Td-s ERG	Sağ	280 Td-s @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Ayrıldı	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 280 Td-s ERG	Ayrıldı	280 Td-s @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Sağ	kapalı	848 Td	
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Sağ	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Ayrıldı	kapalı	848 Td	
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV 5 adımlı, önce hafif uyarlanmış, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Sağ	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Sağ	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Ayrıldı	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5

ISCEV 5 adım, önce karanlık uyarlanmış, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Sağ	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG	Ayrıldı	0.28 Td-s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 0.1 Hz	kapalı	5
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Sağ	kapalı	848 Td	
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Sağ	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Sağ	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işık adaptasyon zamanlayıcısı	Ayrıldı	kapalı	848 Td	
Işığa uyarlanmış 85 Td-s ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td-s titreme ERG	Ayrıldı	85 Td-s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

Sonraki üç protokol ISCEV fotopik tabanlı protokollerdir. Bunlar, skotopik adımları içermeyen protokollerdir. Protokoller, fotopik tek flaş ve titreşim in standart dilate ISCEV kandela parlaklığının yanı sıra in Trolands'dır. Ayrıca Troland tabanlı ISCEV Flicker protokolü de vardır.

ISCEV Photopic flaş ve titreme, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424

ISCEV Fotopik flaş ve titreme, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 85 Td·s ERG	Sağ	85 Td·s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Sağ	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işığa uyarlanmış 85 Td·s ERG	Ayrıldı	85 Td·s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Ayrıldı	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

ISCEV Fotopik Titreme, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Sağ	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Ayrıldı	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424

Aşağıdaki ISCEV protokolleri DA3 test adımını atlar ve OP'leri raporlamaz. 10 dakikalık bir karanlık uyarlama kullanıldığında, bu protokoller ISCEV standardına yönelik 2022 güncellemesinde in belirtilen "Standart olmayan kısaltılmış ERG protokolü" ile eşleşir (Robson et al. 2022). Kısaltılmış karanlık adaptasyon süreleri kullanılırken, referans verileri 20 dakikalık karanlık adaptasyon ile toplandığından, çubuk tepkilerinin referans verilerle karşılaştırılması ek özen gerektirir.

ISCEV 4 adımlı, önce hafif uyarlanmış, cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Sağ	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Işığa uyarlanmış 3.0 ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 2 Hz	30 cd/m ²	30
Işığa uyarlanmış 3.0 titreşimli ERG	Ayrıldı	3 cd·s/m ² @@ 28.3 Hz	30 cd/m ²	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Sağ	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Sağ	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.01 ERG	Ayrıldı	0,01 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 10.0 ERG	Ayrıldı	10 cd·s/m ² @@ 0.05 Hz	kapalı	5

ISCEV 4 adımlı, önce hafif uyarlanmış, Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Işığa uyarlanmış 85 Td·s ERG	Sağ	85 Td·s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Sağ	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Işığa uyarlanmış 85 Td·s ERG	Ayrıldı	85 Td·s @@ 2 Hz	848 Td	30
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreşim ERG	Ayrıldı	85 Td·s @@ 28.3 Hz	848 Td	141 – 424
Karanlık adaptasyon zamanlayıcısı	Her ikisi de	kapalı	kapalı	
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td·s ERG	Sağ	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 280 Td·s ERG	Sağ	280 Td·s @@ 0.05 Hz	kapalı	5
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td·s ERG	Ayrıldı	0.28 Td·s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 280 Td·s ERG	Ayrıldı	280 Td·s @@ 0.05 Hz	kapalı	5

Fotopik negatif yanıt protokolleri

Fotopik negatif yanıt, b-wave takip eden yavaş negatif yanıttır ve retinal ganglion hücreleri in kaynaklanmak üzere farmakolojik olarak izole edilmiştir (Viswanathan et al. 1999). PhNR'de in değişiklikler gösterilmiştir, örneğin glokomda in (Viswanathan ve ark. 2001; Preiser ve ark. 2013).

Dört fotopik negatif yanıt protokolü sağlanmıştır. Bu protokoller, koni sisteminin s tepkisini vurgulayan mavi bir arka plan (10 cd/m² veya 380 Td·s) üzerinde kırmızı bir flaşa (1.0 cd·s/m² veya 38 Td·s) sahiptir. Uyarın frekansı 3,4 Hz'dir ve ölçüm gürültüsünü azaltmak için 200 (uzun protokol) veya 100 (kısa protokol) yanıp sönme kullanır. Uzun protokol yaklaşık 60 saniye boyunca kayıt yapar; Kısa protokol 30 saniye boyunca kayıt yapar.

PhNR 3.4 Hz cd Uzun

Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (mavi LED, 470 nm)	# yanıp söner
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Sağ	1.0 cd·s/m ² @@ 3.4 Hz	10 cd/m ²	200
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Ayrıldı	1.0 cd·s/m ² @@ 3.4 Hz	10 cd/m ²	200

PhNR 3.4 Hz cd Kısa

Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (mavi LED, 470 nm)	# yanıp söner
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Sağ	1.0 cd·s/m ² @@ 3.4 Hz	10 cd/m ²	100
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Ayrıldı	1.0 cd·s/m ² @@ 3.4 Hz	10 cd/m ²	100

PhNR 3.4 Hz Td Uzun

Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (mavi LED, 470 nm)	# yanıp söner
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Sağ	38 Td·s @@ 3.4 Hz	380 Td	200
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Ayrıldı	38 Td·s @@ 3.4 Hz	380 Td	200

PhNR 3.4 Hz Td Kısa

Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (mavi LED, 470 nm)	# yanıp söner
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Sağ	38 Td·s @@ 3.4 Hz	380 Td	100
Kırmızı flaş, mavi arka plan	Ayrıldı	38 Td·s @@ 3.4 Hz	380 Td	100

Bildirilen sonuçlar -20 ms ile +200 ms arasındadır ve flaşın merkezi 0 ms'dir. Genişletilmiş uyarın sonrası ekran, taban çizgisine yavaş dönüşü daha iyi görselleştirmek için kullanılır.

Kantitatif analiz aşağıdaki gibi yapılır. a-wave ve b-wave imleçleri, ilgili tepe noktalarında rapor edilen dalga biçimine yerleştirilir. PhNR, 55 ms ile 180 ms arasındaki minimum noktadır. W oranı şu şekilde tanımlanır:

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

A, B ve PMn, A: a-wave tepe noktası, B: b-wave tepe noktası, pmin: 55 ms ile 180 ms arasındaki minimum voltaj olarak tanımlanan taban çizgisine göre voltajlardır. Not: tipik olarak bildirilen b-wave voltajı (in RETeval cihaz) eşittir (b-a). Tanıma dayanarak, W oranı, dalga formu yüksekliğinin b-wave öncesi ile sonrası arasındaki oranıdır. PhNR genliği a-wave

ile aynıysa, W oranı 1'dir. PhNR derinliği a-wave derinliğinden küçükse, W oranı 1'den küçüktür. W oranı, in olarak tanımlandığı gibi "PTR"nin tersidir. Mortlock et al. (2010) ve test edilen 5 ERG ölçüm tekniği arasında bireyler arası, oturumlar arası ve oküler arası değişkenliğin en düşük seviyesine sahip olduğu bulundu.

Görüntülenen dalga formunu oluşturmak için, glokom ve/veya optik nöropatili 144 denek ile 159 sağlıklı denek arasındaki PhNR arasındaki farkı en üst düzeye çıkarmaya dayanan yeni ve tescilli işleme yöntemleri kullanılır. Referans verileri aynı işleme yöntemini kullanır.

S-koni protokolleri

Gelişmiş s-koni sendromunun saptanmasında in yararlı olabilecek iki S-koni protokolü sağlanmıştır (Yamamoto, Hayashi, and Takeuchi 1999). Bu protokoller, L ve M konilerinden gelen yanıtı azaltmak için 560 cd/m² kırmızı ışıklı bir arka plan ve 4,2 Hz'de 1 cd·s/m² flaş parlaklığı kullanır. Ortaya çıkan sinyal çok küçüktür, bu nedenle büyük miktarda sinyal ortalaması gereklidir. Uzun protokol 500 ortalama (120 saniye) eşleştirme kullanır Yamamoto, Hayashi ve Takeuchi (1999), kısa protokol ise 250 ortalama (60 saniye) kullanır.

S-koni 4.2 Hz cd Uzun				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (mavi LED, 470 nm)	Arka plan parlaklığı (kırmızı LED, 621 nm)	# yanıp söner
Parlak mavi flaş, kırmızı arka plan	Sağ	1 cd·s/m ² @ 4.2 Hz	560 cd/m ²	500
Parlak mavi flaş, kırmızı arka plan	Ayrıldı	1 cd·s/m ² @ 4.2 Hz	560 cd/m ²	500

S-cone 4.2 Hz cd Kısa				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (mavi LED, 470 nm)	Arka plan parlaklığı (kırmızı LED, 621 nm)	# yanıp söner
Parlak mavi flaş, kırmızı arka plan	Sağ	1 cd·s/m ² @ 4.2 Hz	560 cd/m ²	250
Parlak mavi flaş, kırmızı arka plan	Ayrıldı	1 cd·s/m ² @ 4.2 Hz	560 cd/m ²	250

S-koni işlemesi, 2 Hz ISCEV flaş tepkisi ile aynıdır. S-koni yanıtı 40 ms'den biraz sonra ortaya çıkar. b-wave imleci genellikle bu tepe noktasını seçmez, bunun yerine önceki LM koni yanıtını seçer.

DA kırmızı flaş protokolleri

Çubuklardan ve karanlığa uyarlanmış konilerden gelen yanıtı ayırt etmek in yararlı olabilecek iki DA kırmızı flaş protokolü sağlanmıştır (Thompson et al. 2018). Bu protokoller, arka planı olmayan kırmızı bir flaş kullanır. Spektral hassasiyetteki in farklılıklar nedeniyle, koniler RETeval cihazının s kırmızı ışığına karşı çubuklardan 31 kat daha hassastır. Protokoller bir fototopik 0.3 cd·s/m² uyarıcı (veya Troland eşdeğeri). Bu nedenle çubuklar sadece yaklaşık bir DA0.01 uyarıcı görür. Karaya uyarlanmış koniler, ERG'de yaklaşık 30-50 ms ("x dalgası" olarak adlandırılır) bir tepe noktası ile pozitif bir sapma in oluştururken, çubuklar 100 ms civarında daha sonraki bir tepe oluşturur. 5 dakikalık ve 20 dakikalık karanlık

adaptasyon süresi arasında seçim yaparak, koniler karanlık çubuklardan daha hızlı adapte olduğundan, iki yanıt arasındaki nispi genlikler değiştirilebilir. Bu testin klinik faydasını açıklayan referanslar için ISCEV genişletilmiş protokolüne bakın. Bu testi başka bir ISCEV protokolüyle birlikte in etmek istiyorsanız, DA0.01 testinden hemen önce bu testi çalıştırın.

ISCEV DA Kırmızı Flaş Td				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı	# yanıp söner
Karanlık uyarlanmış 0.3 kırmızı flaş ERG	Sağ	0,3 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 0.3 kırmızı flaş ERG	Ayrıldı	0,3 cd·s/m ² @@ 0,5 Hz	kapalı	9

ISCEV DA Kırmızı Flaş cd				
Açıklama	Göz	Flaş parlaklık enerjisi (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı	# yanıp söner
Karanlık uyarlanmış 0.3 kırmızı flaş ERG	Sağ	8.4 Td·s @ 0.5 Hz	kapalı	9
Karanlık uyarlanmış 0.3 kırmızı flaş ERG	Ayrıldı	8.4 Td·s @ 0.5 Hz	kapalı	9

Açma-kapama (uzun flaş) protokolleri

Açma-kapama protokolleri (uzun flaş protokolleri olarak da bilinir), açma yanıtını ERG in kapalı yanıtından ayırmak için genişletilmiş uzunlukta bir uyarana sahiptir. Örneğin retinitis pigmentosa'lı hastalarda uzun flaş protokolleri in kullanılmıştır (Cideciyan and Jacobson 1993), konjenital durağan gece körlüğü (Cideciyan ve Jacobson 1993; Sustar ve ark. 2008), koni distrofisi (Sieving 1994) ve gelişmiş s-koni sendromu (Audo et al. 2008). Kapalı yanıtın ne zaman olması gerektiğini daha iyi görmek için, uyarani raporlarda zamanın bir fonksiyonu olarak göstermek faydalı olabilir. Bkz. **Stimulus waveforms** Sayfada 12 bu seçeneğin nasıl yapılandırılacağı için.

Beyaz ışık uyarani kullanan iki protokol (kısa ve uzun test süresi) sağlanmıştır. Uyarani, 250 cd/m²'lik bir beyaz ışıktır ve neredeyse maksimum d dalgasına sahip olduğu gösterilmiştir (Kondo et al. 2000), çubuk tepkisini bastırmak için 40 cd/m² beyaz arka plana sahip. Böylece, uyarani açıkken, parlaklık 290 cd/m²; Ve uyarani kapalı olduğunda, parlaklık 40 cd/m²'dir. Uyarani açılma ve kapanma sürelerinin her ikisi de yaklaşık 144.9 ms'dir ve bu da d dalgasının genliğini en üst düzeye çıkarır (Eleme 1993; Sustar, Hawlina ve Brecelj 2006; Sustar, Hawlina ve Brecelj 2006) test süresini mümkün olduğunca kısa tutarken. Kısa protokol 100 ortalama (30 saniye sürer) ve uzun protokol 200 ortalama (60 saniye sürer) kullanır.

Açık-kapalı uzun: w/w 250/40 cd				
Açıklama	Göz	Uyaran parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Beyaz genişletilmiş uyaran, beyaz arka plan	Sağ	250 cd/m ² , 144.9 ms zamanında @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	200
Beyaz genişletilmiş uyaran, beyaz arka plan	Ayrıldı	250 cd/m ² , 144.9 ms zamanında @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	200

Açma-kapama kısa: w/w 250/40 cd				
Açıklama	Göz	Uyaran parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	Arka plan parlaklığı (0.33, 0.33 beyaz)	# yanıp söner
Beyaz genişletilmiş uyaran, beyaz arka plan	Sağ	250 cd/m ² , 144.9 ms zamanında @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	100
Beyaz genişletilmiş uyaran, beyaz arka plan	Ayrıldı	250 cd/m ² , 144.9 ms zamanında @ 3.5 Hz	40 cd/m ²	100

Renkli bir uyaran kullanan iki ek protokol (kısa ve uzun bir test süresi) sağlanmıştır. Uyaran, 160 cd/m² yeşil arka plana sahip 560 cd/m² kırmızı ışıktır. Açma ve kapama sürelerinin her ikisi de yaklaşık 209.4 ms'dir. Bu protokol aşağıdakilerle yakından eşleşir: Audo et al. (2008), çubuk tepkisini bastıran yeşil arka plan ile. Kısa protokol 100 ortalama (42 saniye sürer) ve uzun protokol 200 ortalama (84 saniye sürer) kullanır.

Açma-kapama uzun: r/g 560/160 cd				
Açıklama	Göz	Uyaran parlaklığı (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (yeşil LED, 530 nm)	# yanıp söner
Kırmızı genişletilmiş uyaran, yeşil arka plan	Sağ	560 cd/m ² , 209.4 ms zamanında @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	200
Kırmızı genişletilmiş uyaran, yeşil arka plan	Ayrıldı	560 cd/m ² , 209.4 ms zamanında @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	200

Açma-kapama kısa: r/g 560/160 cd				
Açıklama	Göz	Uyaran parlaklığı (kırmızı LED, 621 nm)	Arka plan parlaklığı (yeşil LED, 530 nm)	# yanıp söner
Kırmızı genişletilmiş uyaran, yeşil arka plan	Sağ	560 cd/m ² , 209.4 ms zamanında @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	100
Kırmızı genişletilmiş uyaran, yeşil arka plan	Ayrıldı	560 cd/m ² , 209.4 ms zamanında @ 2.4 Hz	160 cd/m ²	100

Uyaranları oluşturmak için RETeval cihazı, 1 kHz'e yakın bir PWM uyaranı kullanır.

Analiz, aşağıdaki istisnalar dışında ISCEV protokolleriyle aynı işlemeyi kullanır: 0 fazlı yüksek geçiren filtre, uzun yanıt süresi boyunca elektrot kaymasını azaltmak için 4 Hz'ye ayarlanmıştır. Dalgacık gürültü giderme yerine A 0 fazlı 300 Hz alçak geçiren filtre kullanılır. Yanıtın in 0 zaman noktası, uyaranın açıldığı zamandır.

VEP protokolleri

Flaş VEP protokolleri, flaş ışığı gözü in ve başın arkasındaki görme sisteminin s tepkisini ölçer. İki flash VEP protokolü vardır: 3 cd·s/m² @@ 1 Hz protokolü ve 24 Td·s @ 1 Hz. Göz bebeği çapı 3,2 mm (8 mm 2 alan) olduğunda iki protokol eşdeğerdir. Her ikisi de yanıtın ortalamasını almak için 64 flaş kullanır.

Analiz, aşağıdaki istisnalar dışında ISCEV protokolleriyle aynı işlemeyi kullanır: 0 fazlı filtrenin geçiş bandı 2 Hz ila 31 Hz'dir. İmleç yerleşimi, 120 ms'ye en yakın in zamanı P2 ve 25 ms'yi geçen ilk çukurun N1 olmasıyla gerçekleştirilir. P1, N2, N3 ve P3 daha sonra uygun şekilde eklenir. Flaş VEP dalga biçimi in heterojenlik nedeniyle, bu 6 imleç ölçüm konumundan bazıları bulunamayabilir. VEP'nin tepeden tepeye genliği (Pmax – Nminmax – Nmin), P1 ve P2'nin maksimum genliği eksi N1 ve N2'nin minimum genliği olarak tanımlanır, çünkü baskın VEP tepe noktası bazen P2 ve bazen P1'dir. Raporu basitleştirmek için bu tepeden tepeye genlik ve P2 süresi için Reference data görüntülenir. P2 süresi, kör denekler için bile atıf olarak işaretlenmeyebilir, çünkü rastgele gürültü de 120 ms'ye yakın bir tepe noktasına sahip olabilir. Tüm imleç değerleri için Reference data, ham veri (rff) dosyası in hesaplanır ve depolanır.

Flaş VEP ölçümleri, optik sinir yoluyla oksipital kortekse iletilen retinadan gelen cevaba bağlıdır ve bu nedenle görsel fonksiyonun bir göstergesi olarak kullanılabilir. Flash VEP ölçümleri bireyler arasında oldukça değişkendir, ancak bir kişi için oldukça tekrarlanabilir. Bu testlerde in bir seçenek olan kopyaları çalıştırmak, uyarılan yanıtı diğer biyolojik sinyallerden ayırt etmeye yardımcı olabilir.

Bkz. **VEP testi gerçekleştirme** Sayfada 49 flaş VEP nasıl yapılacağı ile ilgili ayrıntılar için.

Özel protokoller

Çalıştırmak istediğiniz ancak yerleşik in olmayan bir protokol varsa, RETeval cihazı, özel protokoller aracılığıyla seçenek sayısını genişletme desteğine sahiptir. Özel protokoller,

cihazdaki Protokoller klasörünün içine yerleştirilebilir ve ardından yerleşik bir in protokol seçer gibi bir şekilde Kullanıcı Arayüzü in aracılığıyla seçilebilir. Yerleşik in protokolleri, kendi özel protokollerinizi oluşturmak için bir başlangıç noktası olabilecek EMR/yerleşik in protokolleri klasörünün içinde cihazda görüntülenebilir. Protokoller, tam özellikli Lua programlama dili in yazılmıştır. Özel bir protokol oluşturma konusunda yardım almak isterseniz LKC (e-posta: LKC.support@ametek.com) in başvurun.

Özel protokollerle neler yapılabileceğine dair örnekler aşağıda açıklanmıştır.

Çoklu test adımları

Özel protokoller birden çok test adımına sahip olabilir. Bu test adımları, aynı veya farklı stimülasyon ve analiz ayarlarına sahip olabilir. Önceden belirlenmiş veya rastgele bir sırayla in edilebilirler. Rastgeleleştirme, zamanın kafa karıştırıcı bir değişken olmasını ortadan kaldırmak için yararlı olabilir. Cihaz, test adımları arasında duraklayarak verilerin gözden geçirilmesini ve denemenin olası bir şekilde tekrarlanmasını sağlayabilir veya cihaz, adımlar arasında mümkün olduğunca hızlı bir şekilde (operatör incelemesi olmadan) ilerleyebilir.

Uyaran

Uyaran, göz bebeği boyutunu (Trolands) telafi edebilir veya etmeyebilir. Göz bebeği boyutunu telafi ederken, Stiles-Crawford etkisini telafi etmeyi de seçebilirsiniz. Uyaran rengi, LED için ayrı ayrı (kırmızı, yeşil, mavi) her bir renk için CIE 1931 (x,y) renklilik veya in parlaklık in olarak ifade edilebilir. Flaş enerjisi ve arka plan parlaklığı belirtilebilir. Alternatif olarak, rampalar (adım atma ve çıkma), sinüzoidler ve kare dalga (açma-kapama) uyaranları gibi uzun süreli uyaranlar belirtilebilir. Açma-kapama uyaran spesifikasyonunu kullanarak, örneğin, değişken süreli yanıp sönmelerle deneyler yapılabilir. RETeval sinüzoidal uyaran, harmonik bozulmayı (harmonik başına < 1%) en aza indirmek için dikkatlice oluşturulmuştur, böylece yanıt in herhangi bir harmonik, görsel sistem in doğrusal olmayanlara atfedilebilir. Her LED için baskın dalga boyu ve parlaklık aralığı, Sayfadaki teknik özellikler tablosunda in gösterilmiştir. 81. Parlaklık, fotopik birimlerde in belirtilir. Çubuklar ve koniler arasındaki spektral hassasiyet farklı olduğundan, çubuklar (skotopik birimler) için etkin parlaklık farklıdır. RETeval LED'ler için, skotopik duyarlılığın fotopik duyarlılığa oranı kırmızı, yeşil ve mavi için sırasıyla 0.032, 2.3 ve 16'dır. Örnek olarak, çubuklar mavi ışığa konilerden 16 kat daha duyarlıdır. Beyaz ışık için (CIE 0.33, 0.33), çubuklar konilerden 3.0 kat daha hassastır.

Analizler

Örnekleme hızı 2048 μ s (~500 Hz), 1024 μ s (~1 kHz), 512 μ s (~2 kHz, varsayılan) veya 256 μ s (~4 kHz) periyoda sahip olacak şekilde seçilebilir. Titreme testleri, 32 harmoniğe kadar analiz edilecek harmonik sayısını belirleyebilir. Flash testleri, kullanılan filtrelemeyi belirtebilir. Yüksek geçiren filtre frekansı kesme (3 dB) noktası, filtrenin nedensel mi yoksa nedensel mi olduğu ile birlikte belirtilebilir. Alçak geçiren filtreleme, dalgacık gürültü giderme ve 0 fazlı filtre arasında seçilebilir. Alçak geçiren filtre frekansları, ~500 Hz örnekleme hızı için 25, 50, 61, 75, 100, 125, 150 Hz arasından seçilebilir; ~1 kHz örnekleme hızı için 50, 61, 75, 100, 122, 150, 200, 250, 300 Hz; ~2 kHz örnekleme hızı için 61, 100, 122, 150, 200, 244, 300, 400, 500, 600 Hz; ve ~4 kHz örnekleme hızı için 61, 122, 200, 244, 300, 400, 488, 600, 800, 1000, 1200 Hz. Alçak geçiren filtre frekansları, filtrenin geçiş bandının kenarını belirtir.

Seçilen uyarandan bağımsız olarak öğrenci ölçümleri toplanabilir.

Herhangi bir uyarın, salınım potansiyeli analizi için sonradan işlenebilir.

Herhangi bir uyarın, a- ve b-wave imleçleri ve PhNR imleç analizi için sonradan işlenebilir.

Reference data

Reference data kullanılan uyarana, elektroda ve analize bağlıdır. Bir test adımı ile cihazdaki referans verileri arasında bir eşleşme varsa, ilgili referans verileri otomatik olarak sunulacaktır. Reference data, özel bir protokol in açıkça devre dışı bırakılabilir.

Language çeviri

Özel protokoller herhangi bir dil in yazılabilir; ancak, otomatik olarak diğer dillere çevrilemezler.

VEP testi gerçekleştirme

Flaş VEP'leri gerçekleştirmek için bir ISCEV standardı vardır (Odom ve ark. 2016; Odom ve ark. 2010). Elektrotları aşağıda anlatıldığı gibi kafaya yerleştirin ve her bir gözü ERG testine benzer şekilde in şekilde uyarın. Işık stimülasyonundan kaynaklanan dalga formlarının yönlerinin daha

kolay

tanımlanabilmesi

için çoğaltmalar

gerçekleştirin.

Elektrot konumlarını

NuPrep, alkol bazlı

bir cilt hazırlama

pedi veya sadece

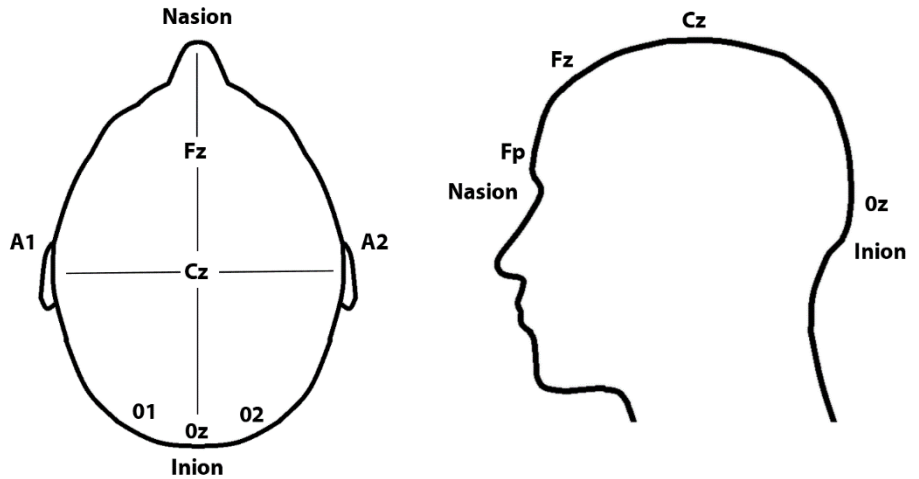
alkollü bir mendil ile

temizleyin.

Altın fincan kayıt

elektrodunu (pozitif) Oz'a bağlayın. Oz'u bulmak için, kafatasının arkasındaki kemikli çıkıntı olan inion'u tanımlayın. Hasta normal büyüklükte bir kafaya sahip bir yetişkinse, Oz orta hattaki inion'un yaklaşık 2,5 cm (1 inç) üzerinde bulunur. Hastanın anormal büyüklükte bir kafası varsa, bir bebekse veya elektrotların tam konumlara in yerleştirilmesi önemliyse, birkaç ölçüm yapmak kayıt yerlerinin konumlarını belirleyecektir. İlk olarak, başın ön tarafındaki burnun hemen üzerindeki kaş çizgisi boyunca uzanan kemikli sırt olan nasion'u tanımlayın. Nasion'dan, başın üzerinden, inion'a olan mesafeyi ölçün. Oz, orta hatta, inion'dan inion'un üzerindeki niona olan mesafenin 10%'inde bulunur. Kayıt alanındaki cildi açığa çıkarmak için herhangi bir saçı ayırın ve cildi kuvvetlice temizleyin. Hastanın s saçları uzunsa, temizlik ve elektrot yerleştirme sırasında saçı yoldan uzak tutmak için kabarık tokalar veya başka klipsler kullanılmalıdır. Elektrotun kabına bol miktarda elektrot kremi içine koyun ve elektrodu kafa derisindeki yerine sıkıca bastırın. Elektrodu 2 ila 3 cm (1 ila 1 1/2 inç) kare kağıt mendille örtün ve tekrar sıkıca bastırın.

Alnınızdaki saç çizgisine referans elektrot (negatif) olarak bir Ag/AgCl ECG elektrodu yerleştirin. Kulak klipsi elektrodunun kaplarını elektrot jeli (krem değil) ile doldurun ve zemin / sağ bacak tahrik elektrodu olarak hastanın s kulak memesine klipsleyin.



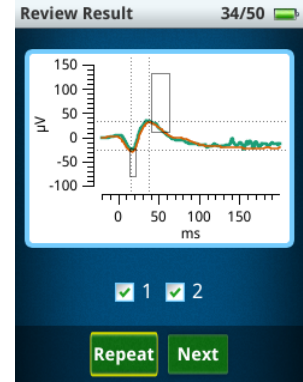
Cihaz tarafında, Sensör Şeridi kablosu yerine DIN elektrotları için RETeval adaptör kablosunu kullanın. Altın kap kayıt elektrodunu uyarılama kablosunun kırmızı ucuna bağlayın. Ag/AgCl referans elektrodunu, negatif giriş (referans) olarak uyarılama kablosunun siyah ucuna bağlayın. Toprak / sağ bacak tahrik bağlantısı için uyarılama kablosunun yeşil ucuna bir altın fincan kulak klipsi elektrodu bağlayın.



Bu öğelerin parça numaraları in bulunabilir **Sarf malzemeleri satın alma** ve Sayfadaki aksesuarlar 98 veya LKC mağazasında (<https://store.lkc.com/RETeval-accessories>).

RETeval Tam test sonuçları

Artımlı sonuçlar, her testten sonra RETeval cihazında gösterilir (yalnızca titreşimli testler hariç), testi tekrarlama veya bir sonraki teste devam etme seçeneğiyle birlikte. Başarılı imleç yerleşimi, dalga formunda konumlarını gösteren kesikli çizgilerle gösterilir. Başarılı imleç yerleştirme göstergesini görmüyorsanız, ölçümü tekrarlayın. Mevcut olduğunda, normal görüşe sahip deneklerin ortadaki %'sinin konumlarını gösteren referans aralığı dikdörtgenleri gösterilir.



Geçmiş sonuçlar ana menüden görülebilir **Results** seçeneğini seçin.

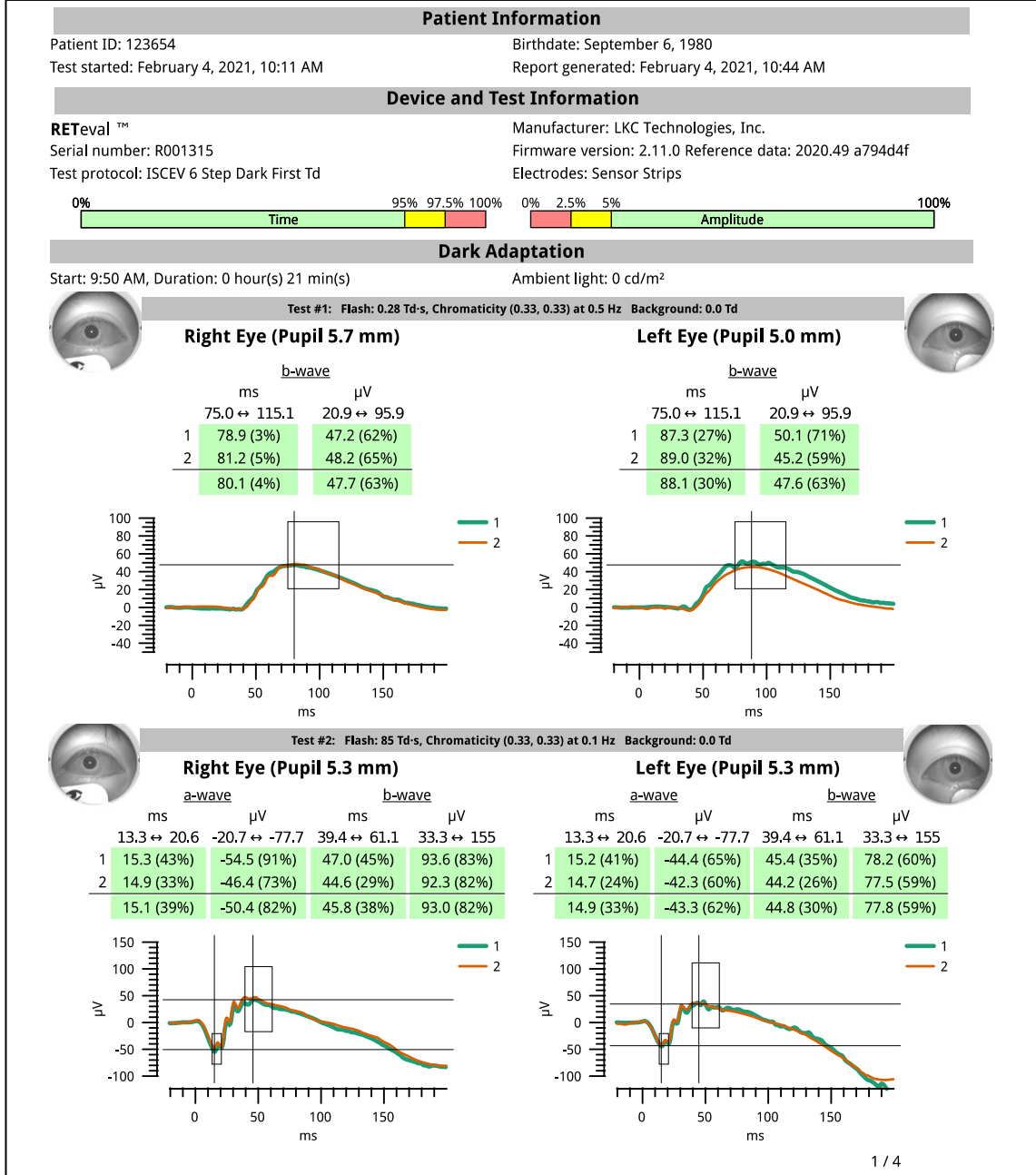
Listeyi yukarı ve aşağı kaydırın ve istediğiniz test sonucunu seçin.

Sonuçlar, en son sonuç önce olacak şekilde kronolojik sıraya in olarak saklanır. Sonuçlar, protokolün her adımı için her göz için elektrotlar tarafından kaydedilen uyarı, elektriksel genlikleri, zamanlamaları ve dalga biçimlerini in içerir. Grafikler, ortalama imleç yerleşimlerini gösterir. A yanıp sönmesi, tüm testler için = 0 zamanında gerçekleşir. Referans aralıkları mevcut olduğunda, görsel olarak normal test popülasyonu in verilerin %95'ini kapsayan dikdörtgen bir kutu gösterilir. Dikdörtgen kutunun dışındaki imleç ölçümleri bu nedenle atipiktir. Hastalıkla ilişkili atipik ölçümler (uzun süreler veya küçük genlikler) kırmızı in vurgulanır (ör., genlikler için < 2.5% veya zamanlar için > 97.5%). Kırmızı olarak vurgulanma sınırına yakın ölçümler (sonraki 2,5 %), sarı in vurgulanır. Bkz. **Referans Aralıkları** bölümüne in kılavuz (Sayfadan başlayarak 60) daha fazla ayrıntı için.

Titreme veya flaş testlerinde in "Testi Başlat" düğmesine basılmadan hemen önce, RETeval cihazı, seçilen uyarı türünden bağımsız olarak göz bebeği boyutunu ölçmeye çalışır. Göz bebeği başarılı bir şekilde ölçülürse, çapı o test adımı PDF raporunda in gösterilecektir. "cd" testleri için mümkün olan "Testi Başlat"tan önce göz bebeği boyutu başarılı bir şekilde ölçülmezse, cihaz test sırasında göz bebeği boyutunu ölçmeye devam edecek ve bunun yerine test sırasında ortalama göz bebeği çapını rapor edecektir.

"Testi Başlat" düğmesine bastıktan hemen sonra, RETeval cihazı gözün kızılötesi fotoğrafını çeker ve bu fotoğraf PDF raporunda görüntülenir. Kopyalar çekilirse, görüntülenen fotoğraf son kopyadan alınır. Fotoğraf, öznenin s genişleme durumunu, uyumunu ve göze yakın elektrot konumunu tahmin etmek için yararlı olabilir.

ISCEV 6 adımlı, önce koyu uyarlanmış, Td protokolü için örnek bir PDF raporu aşağıda gösterilmiştir.



Patient ID: 123654

Birthdate: September 6, 1980

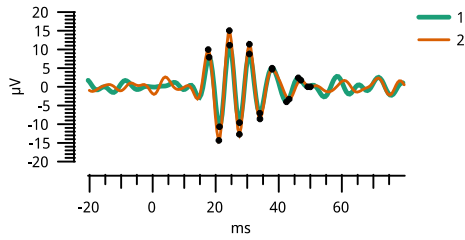
Test started: February 4, 2021, 10:11 AM

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

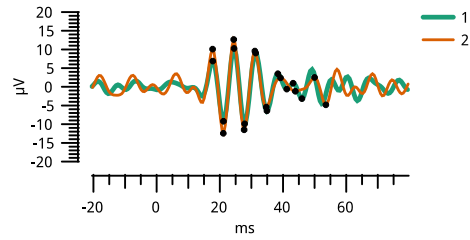
Test #3: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 0.1 Hz Background: 0.0 Td

Right Eye (Pupil 5.3 mm)OP Sum

	ms	μV
	131.5 $\leftrightarrow$ 171.5	13.9 $\leftrightarrow$ 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 $\leftrightarrow$ 171.5	13.9 $\leftrightarrow$ 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**

	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
		<u>OP1</u>		<u>OP2</u>		<u>OP3</u>		<u>OP4</u>		<u>OP5</u>
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

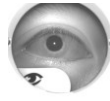
	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV	ms	μV
		<u>OP1</u>		<u>OP2</u>		<u>OP3</u>		<u>OP4</u>		<u>OP5</u>
1	17.8	16.1	24.5	20.2	31.3	15.4	38.4	4.1	43.2	4.1
2	17.7	22.5	24.4	24.2	31.1	15.0	39.2	3.6	50.0	7.3

Patient ID: 123654

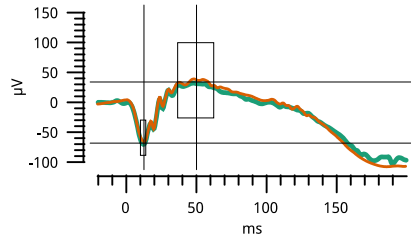
Birthdate: September 6, 1980

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

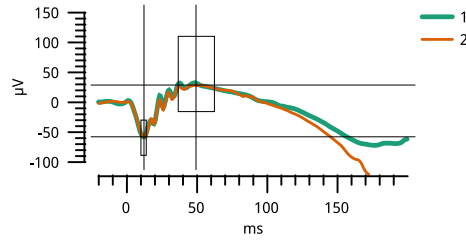
Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM

**Right Eye (Pupil 5.9 mm)**

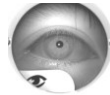
	ms	a-wave μV	ms	b-wave μV
	10.1 ↔ 13.8	-29.6 ↔ -88.7	36.6 ↔ 62.3	42.2 ↔ 168
1	12.3 (46%)	-70.3 (87%)	49.5 (54%)	101 (88%)
2	12.8 (66%)	-66.2 (83%)	50.6 (67%)	103 (90%)
	12.5 (54%)	-68.3 (85%)	50.0 (59%)	102 (89%)

**Left Eye (Pupil 4.4 mm)**

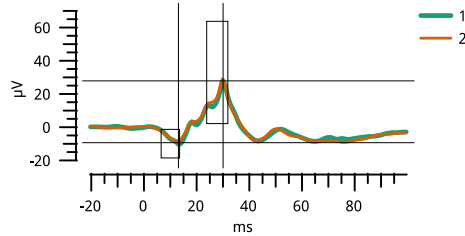
	ms	a-wave μV	ms	b-wave μV
	10.1 ↔ 13.8	-29.6 ↔ -88.7	36.6 ↔ 62.3	42.2 ↔ 168
1	12.1 (39%)	-58.0 (70%)	48.3 (44%)	87.6 (69%)
2	12.2 (43%)	-57.5 (68%)	50.1 (60%)	85.4 (64%)
	12.2 (41%)	-57.8 (69%)	49.2 (51%)	86.5 (68%)

**Light Adaptation****Right Eye**

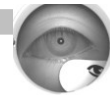
Start: 10:39 AM, Duration: 0 hour(s) 0 min(s)

Background: 0.0 cd/m²**Right Eye (Pupil 2.5 mm)**

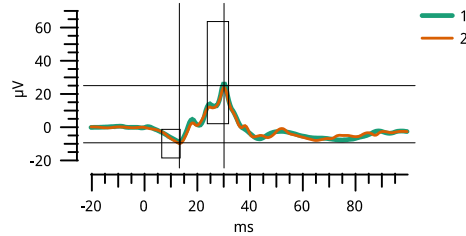
	ms	a-wave μV	ms	b-wave μV
	6.5 ↔ 13.5	-1.3 ↔ -18.5	23.8 ↔ 31.9	11.5 ↔ 73.0
1	13.4 (95%)	-10.3 (91%)	30.1 (80%)	37.0 (76%)
2	12.8 (81%)	-8.3 (72%)	29.9 (76%)	37.3 (76%)
	13.1 (87%)	-9.3 (84%)	30.0 (79%)	37.2 (76%)

**Left Eye**

Start: 10:41 AM, Duration: 0 hour(s) 0 min(s)

Background: 0.0 cd/m²**Left Eye (Pupil 2.2 mm)**

	ms	a-wave μV	ms	b-wave μV
	6.5 ↔ 13.5	-1.3 ↔ -18.5	23.8 ↔ 31.9	11.5 ↔ 73.0
1	13.2 (89%)	-8.9 (79%)	30.1 (80%)	35.1 (69%)
2	13.3 (92%)	-9.9 (88%)	30.1 (80%)	33.7 (66%)
	13.2 (91%)	-9.4 (85%)	30.1 (80%)	34.4 (68%)



Patient ID: 123654

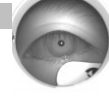
Birthdate: September 6, 1980

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

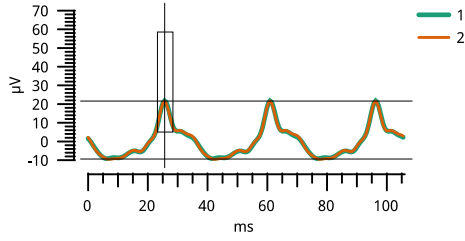
Report generated: February 4, 2021, 10:44 AM



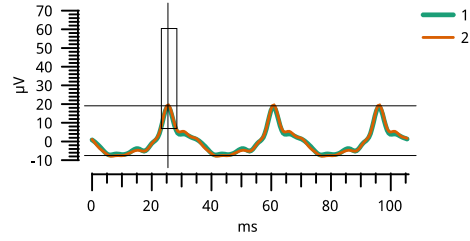
Test #6: Flash: 85 Td-s, Chromaticity (0.33, 0.33) at 28.3 Hz Background: 850 Td, Chromaticity (0.33, 0.33)

**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%)



Referans verileri içeren bir fotopik negatif yanıt protokolü örneği aşağıda gösterilmiştir. Varsayılan olarak, referans limitleri ile klinik karar limitleri arasındaki karışıklığı azaltmak için referans veri renklendirmesi gösterilmez (Bkz. Sayfaya Bakın 61). Renklendirmeyi açmak/kapatmak için, Sayfadaki Renk Kodlaması bölümüne bakın 11.

RETeval™

Patient Information

Patient ID: 12345

Birthdate: February 29, 1988

Test started: June 17, 2026, 11:08 AM

Report generated: June 17, 2026, 11:16 AM

Device and Test Information

RETeval™

Manufacturer: LKC Technologies, Inc.

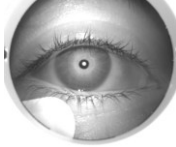
Serial number: R005338

Firmware version: 2.15.1 Reference data: 2026.22 d5a903d

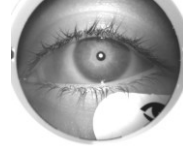
Test protocol: PhNR 3.4 Hz Td Long

Electrodes: Sensor Strips

Test #1: Flash: 38 Td-s Red at 3.4 Hz Background: 380 Td Blue

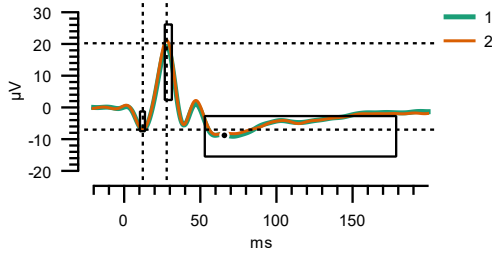


	Right Eye	Left Eye
B-wave implicit time (ms)	27.9 (21%)	27.9 (19%)
W-ratio ¹	1.07 (29%)	1.07 (30%)
PhNR at minimum amplitude (μV)	-8.8 (73%)	-11.0 (85%)



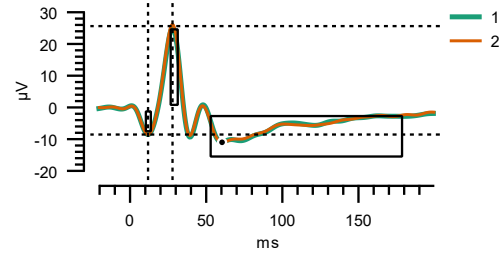
Right Eye (Pupil 1.9 mm)

	a-wave		b-wave	
	ms	μV	ms	μV
	10.4 ↔ 13.6	-1.3 ↔ -7.5	26.7 ↔ 31.3	9.4 ↔ 33.1
1	12.4 (69%)	-7.0 (95%)	28.0 (22%)	26.3 (89%)
2	12.1 (58%)	-7.0 (95%)	27.9 (20%)	28.2 (93%)
	12.2 (64%)	-7.0 (95%)	27.9 (21%)	27.2 (91%)



Left Eye (Pupil 1.9 mm)

	a-wave		b-wave	
	ms	μV	ms	μV
	10.4 ↔ 13.6	-1.3 ↔ -7.5	26.7 ↔ 31.3	9.4 ↔ 33.1
1	11.8 (39%)	-8.5 (99%)	27.9 (21%)	33.6 (98%)
2	11.8 (40%)	-8.5 (99%)	27.8 (17%)	34.7 (98%)
	11.8 (40%)	-8.5 (99%)	27.9 (19%)	34.2 (98%)



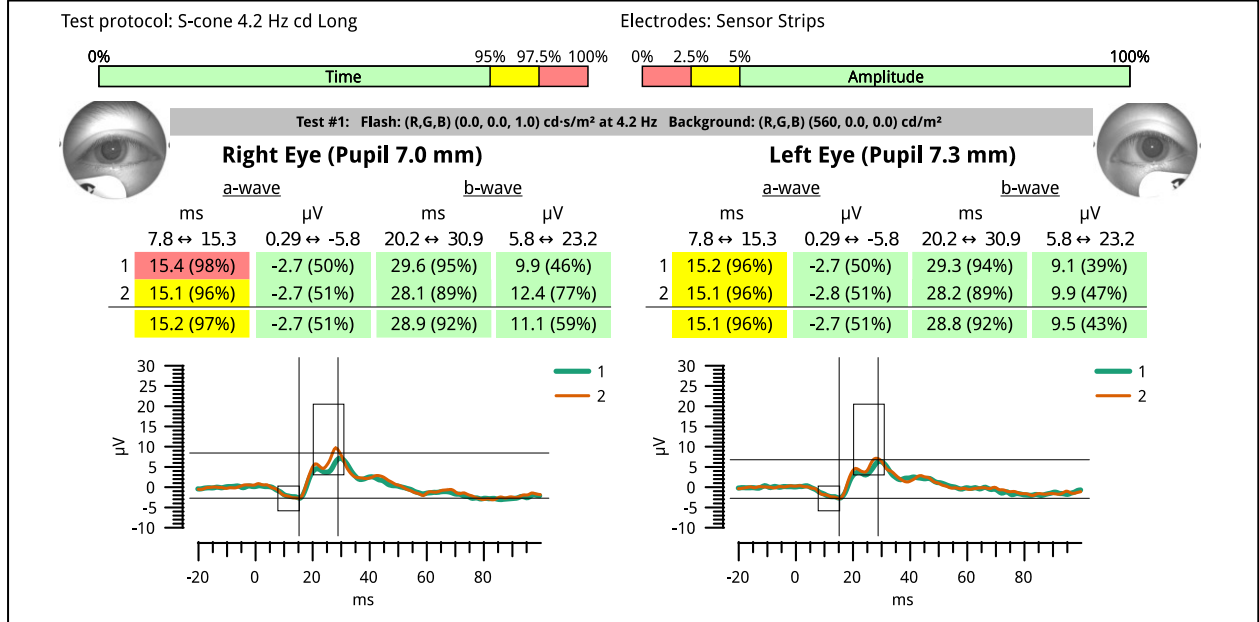
Photopic Negative Response

	PhNR at minimum		
	ms	μV	W-ratio ¹
	53 ↔ 179	-2.7 ↔ -15.5	0.95 ↔ 1.71
1	71 (31%)	-9.1 (76%)	1.08 (32%)
2	60 (11%)	-8.5 (70%)	1.05 (25%)
	66 (18%)	-8.8 (73%)	1.07 (29%)

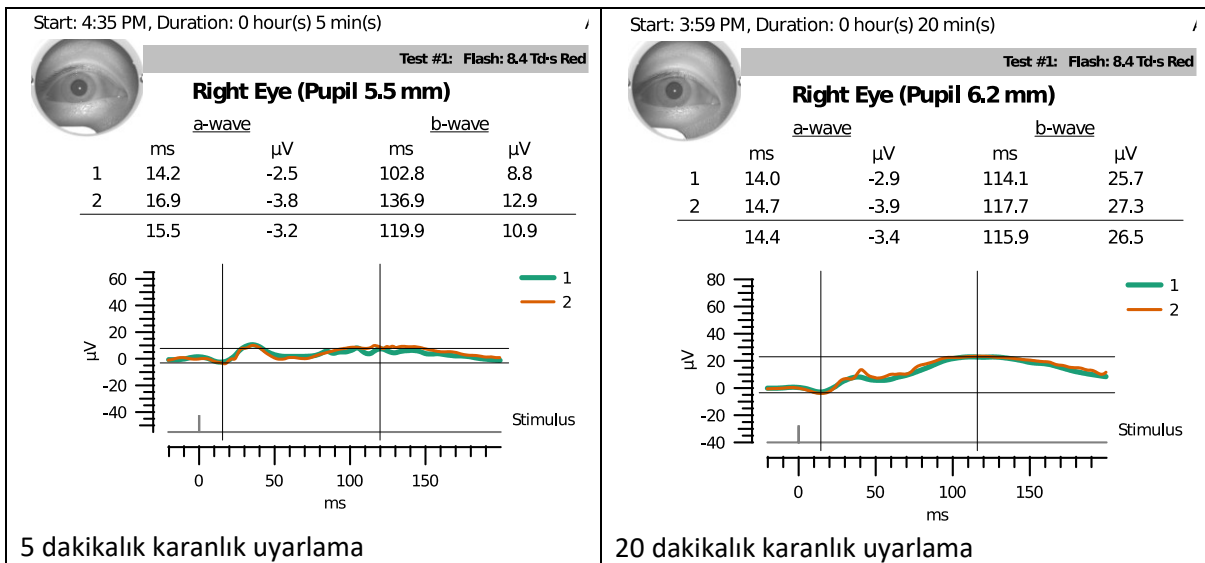
	PhNR at minimum		
	ms	μV	W-ratio ¹
	53 ↔ 179	-2.7 ↔ -15.5	0.95 ↔ 1.71
1	60 (11%)	-11.0 (85%)	1.07 (30%)
2	61 (12%)	-11.0 (85%)	1.07 (30%)
	60 (12%)	-11.0 (85%)	1.07 (30%)

¹W-ratio = (b - p_{min}) / (b - a) which is the reciprocal of "PTR" as described in Mortlock (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.

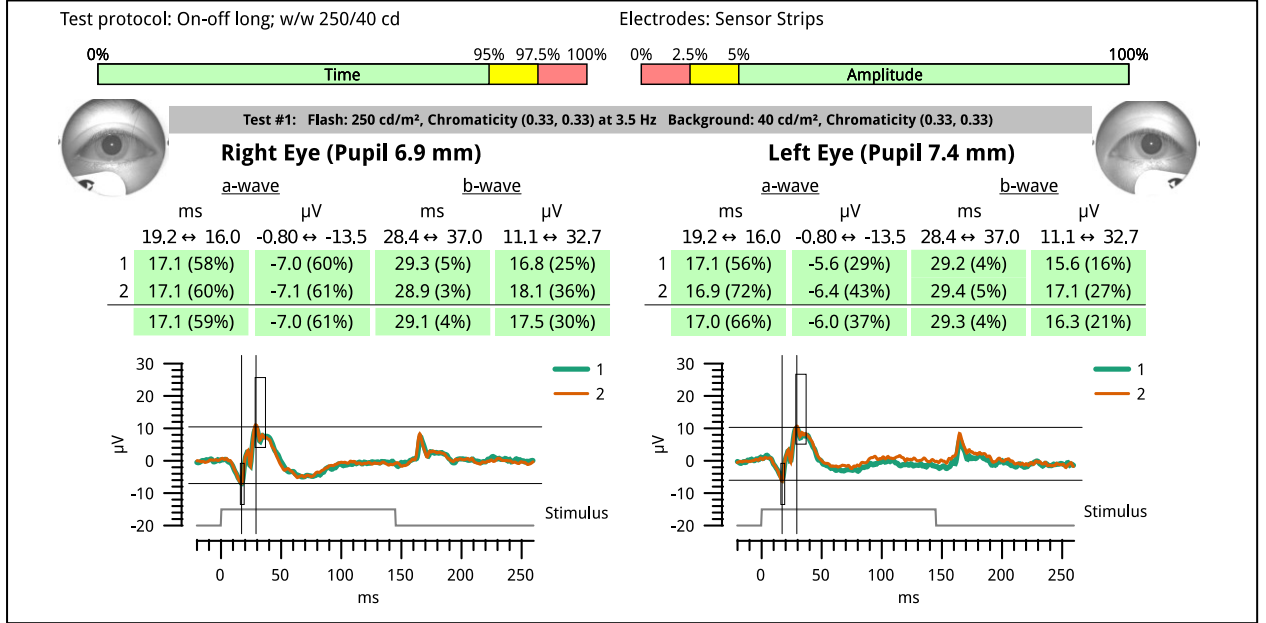
S-cone protokolünün bir örneği aşağıda gösterilmiştir. Not: s koni dalgası 40 ms hemen sonra meydana gelir ve LM konili bir yanıt olan b-wave imleci değildir (Gouras, MacKay, and Yamamoto 1993).



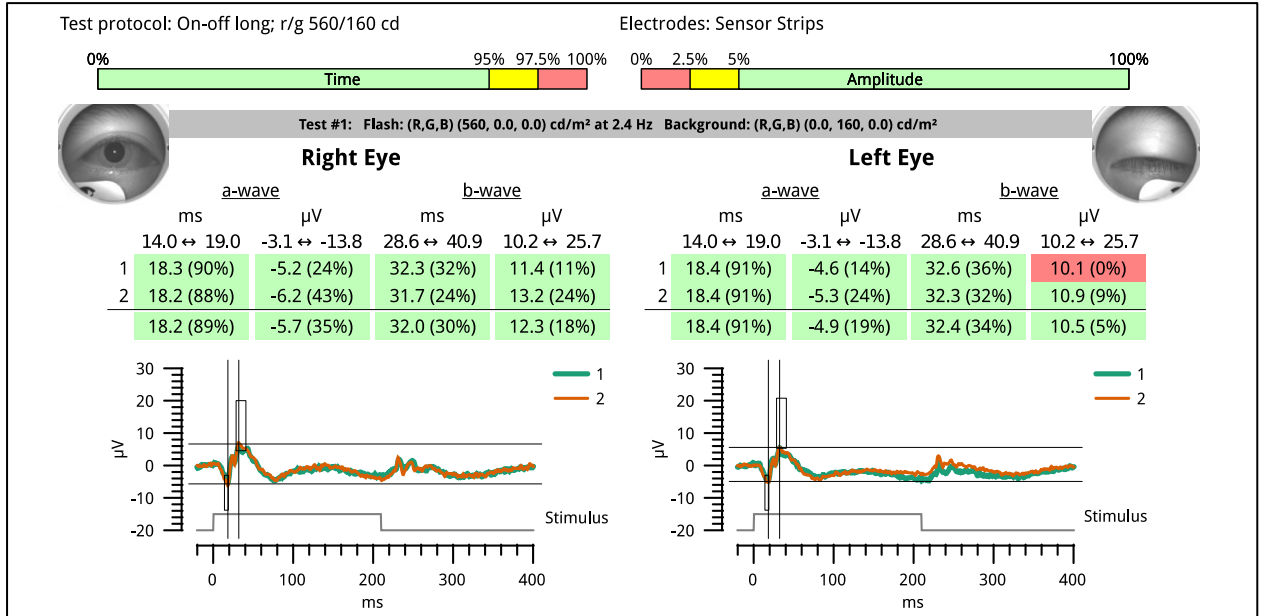
DA kırmızı flaş protokolünün örnekleri aşağıda gösterilmiştir. Sol panel, 5 dakikalık karanlık adaptasyon süresine sahip bir gözü gösterirken, sağ panel 20 dakikalık karanlık adaptasyonundan sonra aynı gözü gösterir. Cihazın ayrı bir x-wave imleç yerleşimi yoktur. DA kırmızı flaş protokolü için referans veri yoktur. Bununla birlikte, 30 - 40 ms'deki karanlığa uyarlanmış koni tepkisi, 100 - 120 ms'deki karanlığa uyarlanmış çubuk tepkisinden net bir şekilde ayrılır.



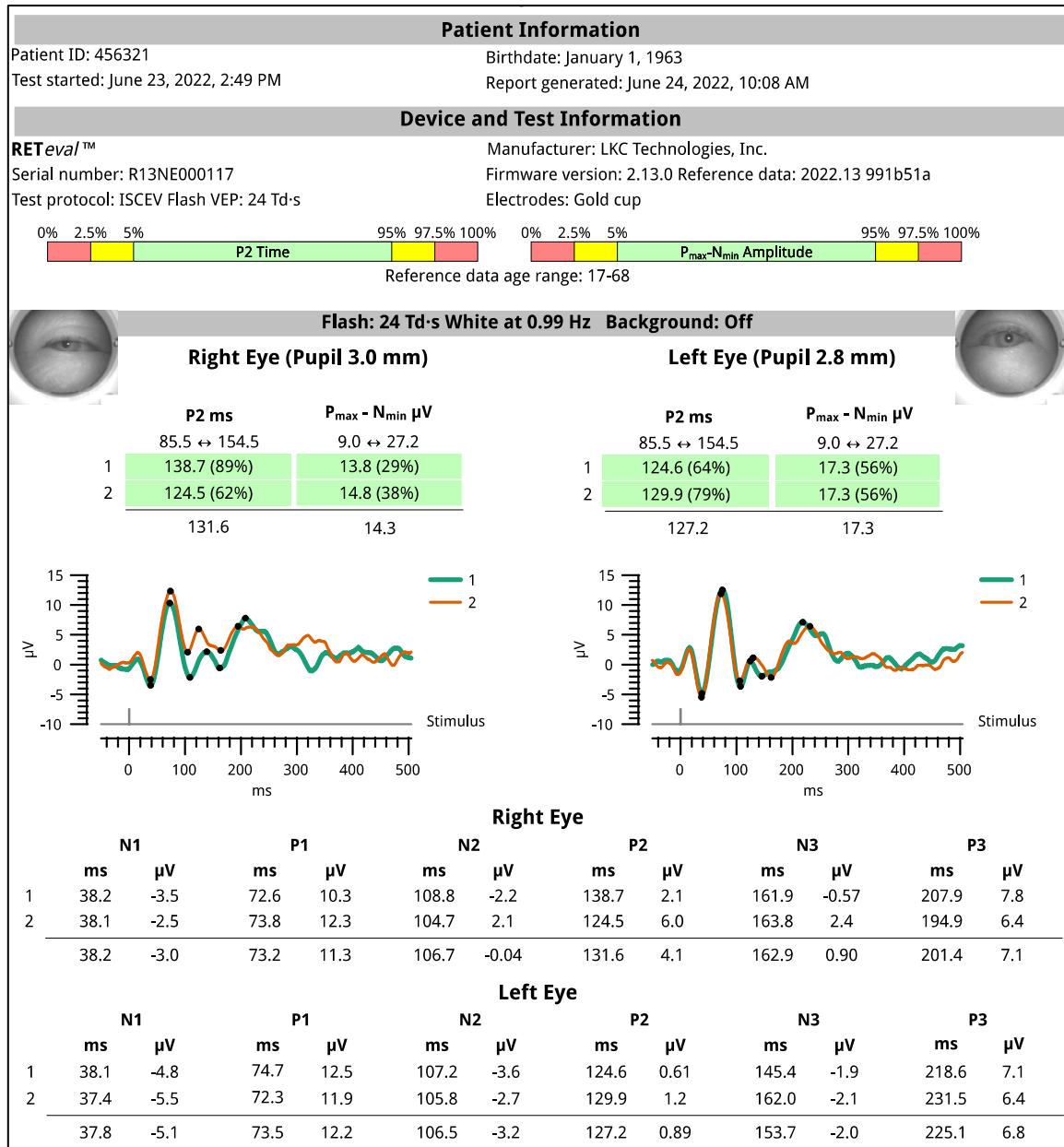
Beyaz/beyaz açma-kapama (uzun flaş) protokolünün bir örneği aşağıda gösterilmiştir. Kapalı yanıt, uyarı kapatıldıktan yaklaşık 18 ms sonra, yaklaşık 163 ms'den başlayarak görülebilir.



Kırmızı/yeşil açma-kapama (uzun flaş) protokolünün bir örneği aşağıda gösterilmiştir. Kapalı yanıt, uyarı dalga formu tarafından gösterildiği gibi, uyarı kapatıldıktan yaklaşık 230 ms sonra, yaklaşık 21 ms ile başlayarak görülebilir.



Örnek bir flaş VEP raporu aşağıda gösterilmiştir. Bu raporda stimülasyon dalga formu gösterilir. Sayfa 12 Bu özelliği açmak/kapatmak için.

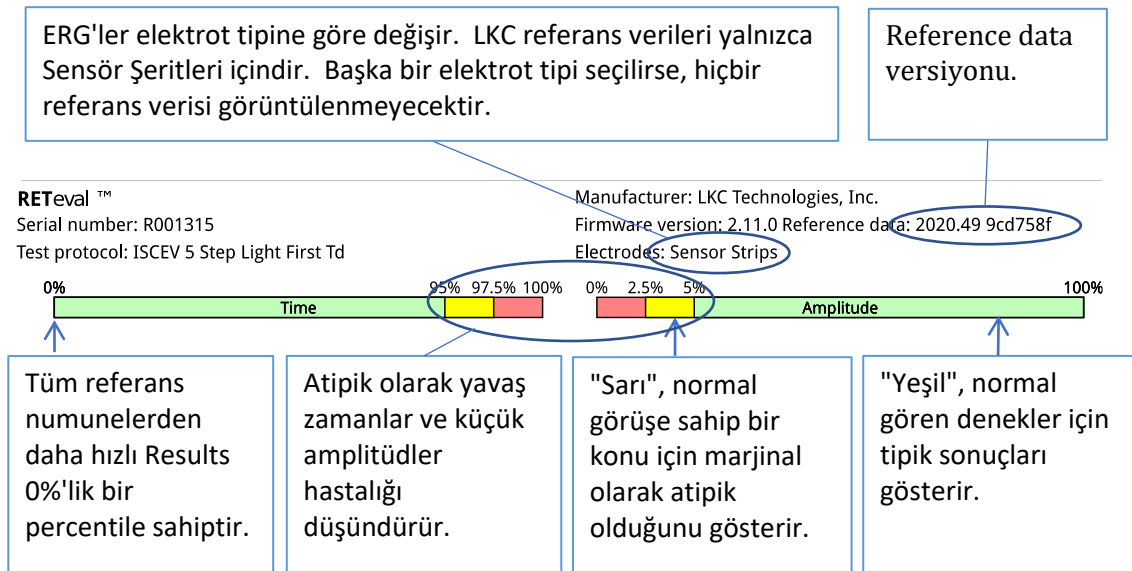


Referans Aralıkları

LKC referans değerleri topladı (CLSI 2008; Davis ve Hamilton 2021) karşılık gelen referans aralıklarını oluşturmak için. Referans aralıkları bazen "normal veri" veya "normatif veri" olarak adlandırılır.

Bir test için referans verileri mevcutsa ve referans veri raporlaması açıksa (sonraki bölüme bakın), yaş uyumlu referans verileri RETeval cihazı tarafından otomatik olarak görüntülenecektir. Referans aralığı bilgilerinin doğru yaş eşleştirmesi için lütfen RETeval cihazındaki hem doğum tarihinin hem de sistem tarihinin doğru olduğundan emin olun. ERG sonuçları ayrıca kullanılan elektrot tipine de bağlıdır. LKC's referans verileri, Sensör Şeritleri kullanılarak toplandı ve Küçük Boyutlu Sensör Şeritlerine aktarıldı; Bu nedenle, referans verileri yalnızca bu elektrot tiplerinden biri seçildiğinde gösterilecektir. Lütfen test sırasında doğru elektrot tipinin seçildiğinden emin olun.

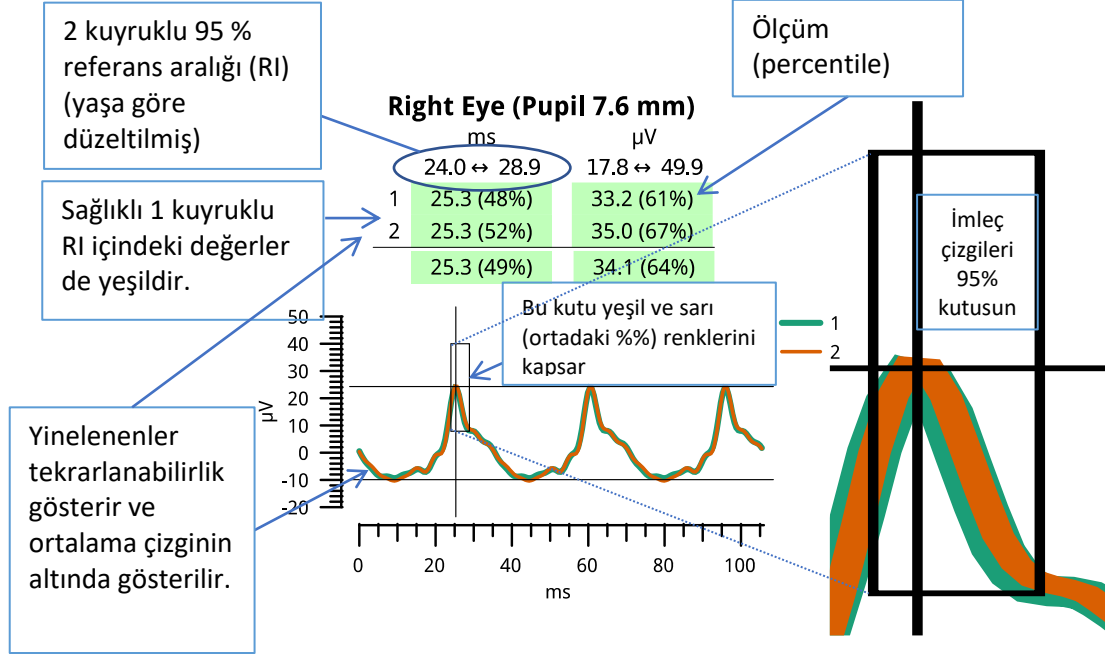
Referans aralıkları, tek bir hastanın s ölçümlerini normal bir popülasyonda elde edilen ölçümlerle in karşılaştırmak için kullanılabilir. All RETeval referans aralıkları (OP'ler hariç) tek kuyrukludur, yani anormal derecede yavaş veya küçük dalga biçimleri sarı veya kırmızı renkteyken, hızlı veya büyük dalga biçimleri, atipik olarak hızlı veya büyük olsalar bile, ERG dalga biçimlerinin hastalıktan nasıl etkilendiği hakkında bilinenlerle daha iyi eşleşmesi için yeşil renktedir. Zamanlama için, 95. percentile'dan 97.5th percentile'ye kadar olan ölçümler sarı renktedir ve 97.5'in üzerindeki ölçümler kırmızı renktedir. Genlikler (ve göz bebeği alanı oranları) için, 5. percentile ile 2.5. percentile arasındaki ölçümler sarı renktedir ve 2.5. percentile daha küçük ölçümler kırmızı renktedir. Yeşil (veya cihaz kullanıcı arabiriminde renk olmaması), aralığın kalan %%'si için kullanılır. Bir ölçüm tüm referans değerlerden küçükse, percentile 0%'dir; tüm referans değerlerinden büyükse, 100%. PDF raporu, her ölçüm için referans dağılım percentile da içerecektir.



Yukarıda açıklanan renk kodlaması ve percentile raporlamasına ek olarak, RETeval cihazı ayrıca çoğu imleç ölçümü için ortadaki değerlerin %95'ini çevreleyen dikdörtgen bir kutu görüntüler (2 kuyruklu referans aralığı). Bu nedenle, normal görüşe sahip bir hastanın bu

Referans Aralıkları

dikdörtgen kutunun dışında bir ERG dalga formu zirvesine sahip olması atipik olacaktır. Atipik bir sonuç, hastalıkla ilişkili değilse hala yeşil renkte olabilir (renklendirme 1 kuyruklu referans aralığını takip eder).



Referans aralıklarının klinik karar limitleri olarak kullanılması

Klinisyenler, referans verileriyle karşılaştırıldığında bir hastanın sonucunun yorumlanması in muhakeme yapmalıdır. Asla tek bir muayeneden tanısal sonuçlar çıkarmayın ve denegin s tıbbi geçmişine dikkat edin. RETeval ölçümlerin tanısal yorumlarını yapmak klinisyenin s sorumluluğundadır.

Test özgüllüğü

Test özgüllüğü, bir testin sağlıklı denekleri doğru bir şekilde tanımlama olasılığıdır. About 1 in 40 görsel olarak normal konu "kırmızı" olarak işaretlenir ve diğer 1 in 40 görsel olarak normal konu "sarı" olarak işaretlenir. Böylece, görsel olarak normal olan 20 nesnenin 1 in'i (5%) "yeşil" olarak işaretlenmeyecektir. Bu nedenle, referans aralığı klinik karar limiti olarak kullanılırsa, "yeşil" sonuçlar için test özgüllüğü 95% ve "yeşil veya sarı" sonuçlar için 97.5%'dir.

Test duyarlılığı

Test duyarlılığı, bir testin hastalıklı bir kişiyi tanımlama olasılığıdır. Referans aralıkları yalnızca sağlıklı denekler kullanılarak oluşturulur. Belirli bir hastalığın herhangi bir test üzerindeki etkisi çok büyük olabilir veya hiç olmayabilir. 1 kuyruklu referans aralıklarına sahip olarak ve yalnızca göz hastalığıyla ilişkili yönde atipik sonuçları in işaretleyerek, test duyarlılığı 2 kuyruklu referans aralıklarına göre iyileştirilir.

Referans veri raporlamasını açma ve kapatma

Reference data raporlama, kullanıcı arayüzü ve özel protokoller aracılığıyla açılıp kapatılabilir. Örneğin, test ettiğiniz deneklerin veri tabanı in test edilen referans popülasyonunun dışında olduğunu biliyorsanız referans verilerini kapatmak yararlı olabilir (görneğin, yaş aralığının önemli ölçüde dışındaki denekleri test etmek, doğal öğrenci denekleri sabit parlaklık protokolleriyle test etmek veya insan olmayan hayvanları test etmek).

Referans verilerinin cihazda şu anda etkinleştirilip etkinleştirilmediğini görmek için şu adımları izleyin:

Step 1. RETeval cihazını açın.

Step 2. Settings'**yi seçin**, ardından **Reporting** ardından **Reference data**.

A protokolü, referans verilerini görüntülemek için bu sistem varsayılanını geçersiz kılmak için bir bayrak ayarlayabilir. Referans verilerini her zaman gösteren (veya her zaman göstermeyen) özel bir protokol oluşturma konusunda yardım in lütfen LKC destek t başvurun.

Kendi referans verilerinizi kullanma

Başvuru bilgileri veritabanı, RETeval cihazda ReferenceData adlı bir klasör in bulunur. Veritabanı, herhangi bir metin düzenleyici (örn. g, Notepad, vi veya Emacs) in açılabilen bir metin dosyasıdır. Kendi referans veri bilgilerinizi eklemek isterseniz, bu dosyaya eklenebilir ve RETeval cihazı otomatik olarak kullanmaya başlayacaktır. Başvuru verileri, dosyanın şifreleme karmasının (sha1) ilk 7 karakteriyle birlikte veritabanı dosyasında in belirtildiği gibi yıl ve hafta numarası tarafından kontrol edilir. Bu bilgiler PDF raporunda görüntülenir, bu nedenle hangi referans veri setinin kullanıldığı açıktır. Ürün yazılımı güncellemeleri sırasında, mevcut referans veritabanı aynı klasöre yedek olarak in kaydedilecek ve yeni bir referans veritabanı ile değiştirilecektir. Başvuru veritabanında yaptığınız tüm değişikliklerin yedeğini alın. Kendi referans verilerinizi dahil etme konusunda yardım in lütfen LKC destek ekibiyle iletişime geçin.

LKC tarafından yayınlanan referans verileri "2026.22 d5a903d" sürümüdür.

Reference data detayları

Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Çin in Kanada'daki 7 deneme sitesinden 562 referans kişiden gelen veriler RETeval referans verileri bulunmaktadır. ERG referans verileri 462 referans bireyi içerirken, flash VEP 100 referans bireyi içerir.

ERG testler için referans bireyler, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'in 6 deneme bölgesinden 4 ila 85 yaşları arasındaki 309 denek idi ve normal görüşe sahip olmak için dikkatlice incelendi. Troland tabanlı ISCEV titreme testi için, ek 153 çocuktan (4 aylıktan 18 yaşına kadar) elde edilen veriler dahil edilmiştir (Zhang et al. 2021).

Karanlıkta uyarlanmış test sonuçları, yaşları 7 ile 64 arasında değişen ve ISCEV 6 Step Dark First Td protokolünü kullanan 42 denneğin bulunduğu Kanada sitesinden geldi. Bu kohort yayınlandı (Liu et al. 2018), buradaki analiz ayrı ayrı yapılmış olmasına rağmen. Bu karanlığa uyarlanmış deneklerin tümü testin Troland versiyonuna sahipti ve bu değerler, testlerin hem Troland hem de kandela versiyonu için bu referans verileri in kullanılır. All diğer testler,

referans verilerinin hesaplanmasında yalnızca tam protokolü in kullandı (yani, iki stimülasyon yönteminin eşdeğeri kullanılmadı / varsayılmadı).

Aşağıdaki kriterler karşılanırsa gözler normal olarak sınıflandırıldı: 20/25 (0.1 logMAR) veya daha iyi BCVA, optik sinir çukurluğu < %50, glokom veya retina hastalığı olmaması, daha önce göz içi ameliyatı olmaması (bir yıldan daha önce yapılan komplike olmayan katarakt veya refraktif cerrahi hariç), IOP ≤ 20 mmHg, diyabet yok ve göz doktoru veya optometrist tarafından belirlenen diyabetik retinopati yok. 3 yaşından küçük çocuklar için, zamanında doğum yapmış (40 2 hafta) ve -3 D ile +3 D arasında kırma kusuru olması gerekmesine rağmen BCVA bir gereklilik yoktu $\pm$ (Zhang et al. 2021).

Bazı denekler (n=118) yapay dilatasyondan sonra test edilirken, diğerleri doğal göz bebekleri ve göz bebeği boyutunu telafi eden sabit Troland uyarılarıyla test edildi (n=233+153 = 386). En az 6 mm'ye kadar genişlemeyen dilate denekler, öğrenci boyutunu telafi etmeyen testlerden çıkarıldı.

VEP testler için referans bireyler, Almanya'daki 1 deneme bölgesinden 17 ila 68 yaşları arasındaki 100 denekten oluşan ayrı bir gruptan geldi in ve normal görüşe sahip olup olmadığı dikkatlice incelendi. Denekler, 20/25'e (0.1 logMAR) eşit veya daha iyi bir BCVA sahipse ve kardiyovasküler hastalık, diyabet, multipl skleroz, epilepsi, migren, Parkinson s, diğer nörolojik hastalıklar, glokom, makula dejenerasyonu, retinitis pigmentosa, optik nörit, akromatopsi, katarakt ve endokrin orbitopati olmadığı belirlenen bir görüşme süreci ile normal olarak sınıflandırıldı. Uyarı 24 Td-s idi ve elde edilen göz bebeği çapı 3.4 mm 0.95 mm (ortalama standart sapma) idi. 3 cd-s/m²'lik sabit parlaklık uyarı için göz bebeği çapı 3,2 mm eşdeğer noktaya yakın olduğundan $\pm \pm$, bu veriler aynı zamanda sabit parlaklık uyarı testi için de referans veri olarak kullanılır.

Referans aralıklarını hesaplamak için, yaş düzeltmesinden sonra uzak aykırı değerler (25. ve 75. yüzdelik dilimlerden uzakta 3 çeyrekler arası aralık olarak tanımlanır) kaldırıldı. Kopyaların ortalaması alındı. Yüzdelikler sıralamalarından hesaplandı (Schoonjans, De Bacquer, and Schmid 2011). Altta yatan bir dağılım varsayılmadı. 5% ve 95% referans sınırlarının 90% güven aralıklarını hesaplamak için A bootstrap yöntemi kullanıldı.

Yaş düzeltmesi genellikle sağlam (iki kareli) doğrusal en küçük kareler uyumu ile yapılır. Bu yöntem, yaş bağımlılığını (örneğin) her on yılda bir referans verilerine in atlamadan sorunsuz bir şekilde yakalar. ISCEV titreme dalga biçimi parametreleri için, in yaşamın erken dönemlerindeki değişiklikleri daha iyi yakalamak için daha karmaşık bir uyum için yeterli veri vardır. Burada, hem olgunlaşmayı hem de yavaş bozunmayı yakalamak için doğrusal terime üstel bir terime sahip sağlam (iki kareli) bir uyum eklenir (Zhang et al. 2021).

Aşağıdaki tablolarda 5% ve 95% referans sınırlarının yanı sıra 90% güven aralıkları (CI) gösterilmektedir. Buna ek olarak, referans verilerine in medyan (50%) değer gösterilir. Veriler yaşa göre 0 yaşına göre ayarlanmıştır. Yaş katsayıları (m ve varsa a ve) de tabloda in gösterilmiştir. Aşağıdaki tabloda in referans limitlerini belirli bir yaşa dönüştürmek için aşağıdaki formülleri kullanın: τ

$$\text{ageCorrectedReference} = \text{referenceAtAge0} + m \times \text{age}$$

veya

$$\text{ageCorrectedReference} = \text{referenceAtAge0} + m \times \text{age} + a(e^{-\text{age}/\tau} - 1)$$

burada Euler's sabiti (2.71828....) ve yaş in yıldır. Örneğin, m negatifse (ve a ve t yoksa), ölçümün yaşla birlikte azalması beklenirken, m pozitifse, ölçümün yaşla birlikte artması beklenir. $e\tau$

Küçük Boyutlu Sensör Şeritlerine aktarım şu ilişkiler kullanılarak yapıldı:

- (1) Küçük Boyutlu Sensör Şeritleri için süreler, Sensör Şeritleri ile aynıdır
- (2) Küçük Boyutlu Sensör Şeritleri için genlikler, Sensör Şeritleri için olanlardan 1.1058 kat daha büyüktür

Bu denklemler, DA10, DA3, DA 0.1, LA3, LA3 titreşimi, PhNR, 4 Td· arasında bir araya getirilen 407 çift sonucun (Küçük Boyutlu Sensör Şeritleri ve Sensör Şeritleri) incelenmesiyle elde edildi.s titreme, 16 Td·s, zamanlar için eğim ve ofset (her ikisi de istatistiksel olarak $y=x$ 'ten ayırt edilemezdi) ve genlikler için bir oran (istatistiksel olarak anlamlı olan ve yukarıdaki transfer denklemi in kullanılan) içeren sağlam (Tukey iki ağırlıklı) bir Demming regresyonu kullanarak mevcut a-wave, b-wave ve titreme imleçleri için titreme testleri. 15 ayrı imleç ölçümü incelendiğinde, transfer denklemleri kullanılırken medyan hata, referans aralığının %20'sinden azdı, bu limitler in belirsizlik için bir referans aralığı standardı (CLSI 2008) in önerilen değer. Bu sonuçların sağlamlığı nedeniyle, sonraki testlerin tümü için referans verileri aktarılmıştır.

Göz bebeği alanı oranı. Flaş: 32 Td·s : 4 Td·s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Öğrenci alanı oranı	1.7 (1.6 – 1.7)	2.2 (2.1 – 2.2)	3.0 (2.8 – 3.3)	m = -0.00534
Öğrenci alanı oranı 4 ila 16 Td·s. Flaş: 16 Td·s : 4 Td·s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Öğrenci alanı oranı 4 ila 16	1.4 (1.4 – 1.5)	1.8 (1.8 – 1.9)	2.4 (2.3 – 2.5)	m = -0.00424
DR Score. Flaş: 4, 16 ve 32 Td·s beyaz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
DR Score	18.8 (18.1 – 19.6)	22.5 (21.9 – 23.0)	25.6 (25.1 – 26.2)	m = -0.0888
Işığa uyarlanmış 85 Td·s titreme ERG. Flaş: 85 Td·s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 848 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	23.1 (22.9 – 23.3)	24.7 (24.6 – 24.8)	26.8 (26.4 – 27.1)	m = 0.0388
Fundamental amplitude/μV	10.1 (9.7 – 10.7)	18.3 (17.9 – 18.8)	30.8 (29.4 – 32.9)	m = -0.0119
Waveform implicit time / ms	29.4 (29.3 – 29.5)	30.8 (30.8 – 30.9)	32.8 (32.5 – 33.1)	bir = 6.72 $\tau = 2,53$ m = 0.0311
Waveform amplitude / μV	2.4 (1.8 – 2.8)	14.3 (13.7 – 14.8)	31.9 (30.0 – 33.6)	bir = -17.5 $\tau = 4.09$ m = -0.0795
32 Td·s titreme ERG. Flaş: 32 Td·s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları

Fundamental implicit time / ms	24.2 (24.0 – 24.4)	25.7 (25.6 – 25.9)	27.8 (27.3 – 28.3)	m = 0.0556
Fundamental amplitude/ μ V	12.5 (11.2 – 13.4)	19.9 (19.0 – 20.7)	31.6 (29.9 – 33.0)	m = -0.0316
Waveform implicit time / ms	23.6 (23.4 – 24.0)	25.2 (25.1 – 25.3)	27.3 (27.0 – 27.7)	m = 0.0439
Waveform amplitude / μ V	20.2 (19.5 – 21.4)	31.2 (30.0 – 32.1)	46.6 (44.6 – 47.8)	m = -0.0959
16 Td-s titreme ERG. Flaş: 16 Td-s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	25.4 (25.1 – 25.7)	27.1 (26.9 – 27.3)	29.7 (29.2 – 30.1)	m = 0.0601
Fundamental amplitude/ μ V	10.6 (9.9 – 11.3)	17.2 (16.7 – 17.9)	27.8 (26.2 – 29.1)	m = -0.0277
Waveform implicit time / ms	24.0 (23.8 – 24.2)	26.0 (25.8 – 26.2)	28.4 (28.0 – 29.0)	m = 0.0516
Waveform amplitude / μ V	15.4 (14.7 – 16.3)	25.1 (24.2 – 25.8)	39.2 (37.6 – 40.8)	m = -0.0558
Öğrenci alanı oranı 4 ila 16 Td-s	1.4 (1.4 – 1.5)	1.8 (1.8 – 1.9)	2.4 (2.3 – 2.5)	m = -0.00424
8 Td-s titreme ERG. Flaş: 8 Td-s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	27.3 (27.1 – 27.8)	29.6 (29.4 – 29.8)	32.1 (31.8 – 32.4)	m = 0.0526
Fundamental amplitude/ μ V	8.0 (7.3 – 8.5)	13.1 (12.6 – 13.7)	22.0 (20.8 – 23.2)	m = -0.0181
Waveform implicit time / ms	25.3 (25.0 – 25.5)	27.4 (27.2 – 27.6)	29.7 (29.5 – 30.0)	m = 0.0516
Waveform amplitude / μ V	12.1 (11.3 – 12.8)	20.1 (19.5 – 20.6)	33.2 (31.7 – 34.5)	m = -0.0504
4 Td-s titreme ERG. Flaş: 4 Td-s beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	30.8 (30.5 – 31.1)	33.0 (32.8 – 33.2)	35.0 (34.8 – 35.2)	m = 0.0447
Fundamental amplitude/ μ V	6.2 (5.9 – 6.4)	9.7 (9.1 – 10.0)	16.1 (15.3 – 16.7)	m = -0.0218
Waveform implicit time / ms	27.2 (27.0 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.2)	31.5 (31.0 – 31.8)	m = 0.0423
Waveform amplitude / μ V	8.7 (8.4 – 9.3)	13.5 (13.0 – 14.1)	23.0 (22.1 – 23.9)	m = -0.0496
450 Td Sinüzoidal titreme ERG. Flaş: 450 Td tepe beyaz @ @ 28. Hz, Arka Plan: 0 cd/m²white				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	27.6 (27.2 – 28.0)	29.9 (29.7 – 30.0)	32.1 (31.8 – 32.5)	m = 0.0379
Fundamental amplitude/ μ V	3.0 (2.7 – 3.3)	6.1 (5.8 – 6.4)	10.4 (9.7 – 11.2)	m = 0.000989
Waveform implicit time / ms	23.8 (23.5 – 24.2)	26.8 (26.4 – 27.1)	34.9 (34.4 – 35.6)	m = 0.033
Waveform amplitude / μ V	3.7 (3.3 – 4.2)	7.1 (6.8 – 7.4)	12.2 (11.2 – 13.2)	m = 0.00653
900 Td Sinüzoidal titreme ERG. Flaş: 900 Td tepe beyaz @ @ 28. Hz, Arka Plan: 0 cd/m²white				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	25.3 (25.0 – 25.7)	27.3 (27.1 – 27.5)	29.1 (28.9 – 29.4)	m = 0.036
Fundamental amplitude/ μ V	4.3 (4.0 – 4.6)	8.0 (7.7 – 8.4)	14.5 (13.1 – 15.8)	m = 0.000391
Waveform implicit time / ms	21.3 (21.2 – 21.6)	23.8 (23.6 – 24.0)	29.3 (28.6 – 30.0)	m = 0.0414
Waveform amplitude / μ V	4.6 (4.4 – 4.9)	9.2 (8.8 – 9.6)	18.2 (16.0 – 19.9)	m = 0.0128

1800 Td Sinüzoidal titreme ERG. Flaş: 1800 Td tepe beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 cd/m²white				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	23.5 (23.3 – 23.7)	25.3 (25.1 – 25.4)	27.0 (26.8 – 27.2)	m = 0.0385
Fundamental amplitude/μV	4.5 (4.1 – 5.1)	9.1 (8.8 – 9.4)	16.4 (14.8 – 18.3)	m = 0.00752
Waveform implicit time / ms	19.7 (19.5 – 19.9)	22.1 (21.9 – 22.3)	26.8 (25.7 – 28.2)	m = 0.0477
Waveform amplitude / μV	4.8 (4.5 – 5.3)	10.7 (10.2 – 11.1)	20.2 (17.7 – 22.5)	m = 0.0218
3600 Td Sinüzoidal titreme ERG. Flaş: 3600 Td tepe beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 cd/m²white				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	22.6 (22.4 – 22.8)	24.3 (24.2 – 24.4)	26.0 (25.8 – 26.2)	m = 0.0369
Fundamental amplitude/μV	5.0 (4.6 – 5.4)	10.0 (9.6 – 10.4)	17.9 (15.9 – 19.6)	m = 0.0157
Waveform implicit time / ms	19.7 (19.6 – 20.0)	21.9 (21.7 – 22.2)	25.8 (25.2 – 26.3)	m = 0.0448
Waveform amplitude / μV	5.7 (5.3 – 6.1)	11.9 (11.3 – 12.3)	21.3 (19.2 – 23.1)	m = 0.0289
Işık uyarlanmış 85 Td-s ERG. Flaş: 85 Td-s beyaz @ 2. Hz, Arka Plan: 848 Td beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	9.4 (9.3 – 9.7)	11.1 (11.0 – 11.2)	12.8 (12.7 – 12.9)	m = 0.015
a-wave / μV	-2.4 (-2.9 – -1.9)	-7.0 (-7.2 – -6.8)	-11.6 (-12.2 – -11.1)	m = 0.0071
b-wave / ms	25.7 (25.5 – 25.9)	27.7 (27.6 – 27.7)	29.9 (29.8 – 30.1)	m = 0.0326
b-wave / μV	16.3 (15.0 – 17.8)	31.8 (30.7 – 32.8)	53.6 (50.8 – 56.0)	m = -0.0662
38 Td-s PhNR. Flaş: 38 Td-s kırmızı @ 3.4 Hz, Arka Plan: 380 Td mavi				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	10.0 (9.8 – 10.2)	11.3 (11.2 – 11.4)	12.6 (12.4 – 12.8)	m = 0.0177
a-wave / μV	-1.2 (-1.5 – -0.9)	-3.5 (-3.7 – -3.4)	-6.4 (-6.7 – -6.1)	m = -0.0156
b-wave / ms	24.8 (24.5 – 25.0)	26.5 (26.3 – 26.6)	28.8 (28.2 – 29.1)	m = 0.0577
b-wave / μV	8.1 (7.4 – 9.6)	16.1 (15.0 – 16.9)	27.2 (25.2 – 29.8)	m = 0.0513
PhNR min zaman / ms	63.9 (62.2 – 65.9)	87.6 (84.1 – 92.0)	181.0 (168.0 – 188.0)	m = -0.233
PhNR / μV	-4.6 (-4.8 – -4.4)	-8.4 (-8.7 – -8.0)	-15.5 (-16.6 – -14.4)	m = 0.0395
PhNR @ 72 ms / μV	-1.1 (-1.7 – -0.7)	-5.0 (-5.4 – -4.7)	-10.8 (-11.7 – -9.6)	m = 0.0136
PhNR P-ratio	0.1 (0.1 – 0.2)	0.4 (0.4 – 0.4)	0.8 (0.8 – 0.9)	m = -0.00202
PhNR W-ratio	1.1 (1.1 – 1.1)	1.2 (1.2 – 1.3)	1.7 (1.6 – 1.8)	m = -0.00285
Işık uyarlanmış 3 cd-s/m² ERG. Flaş: 3 cd-s/m² beyaz @ 2. Hz, Arka Plan: 30 cd/m² beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	10.3 (9.9 – 10.5)	11.6 (11.4 – 11.9)	13.4 (12.9 – 13.9)	m = 0.0134
a-wave / μV	-4.5 (-5.5 – -3.3)	-8.3 (-8.9 – -7.7)	-15.1 (-16.8 – -12.6)	m = 0.0164
b-wave / ms	25.2 (24.8 – 25.7)	27.3 (27.0 – 27.5)	29.4 (28.6 – 30.1)	m = 0.0404
b-wave / μV	22.5 (19.1 – 26.6)	39.5 (37.3 – 41.9)	60.6 (53.8 – 65.6)	m = -0.091

Işığa uyarlanmış 3 cd·s/m² titreme ERG. Flash: 3 cd·s/m² beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 30 cd/m² beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	22.9 (22.6 – 23.4)	24.8 (24.3 – 25.2)	26.8 (25.7 – 28.2)	m = 0.0443
Fundamental amplitude/μV	13.1 (11.4 – 14.8)	20.9 (18.7 – 23.0)	31.4 (27.2 – 37.3)	m = -0.00629
Waveform implicit time / ms	23.0 (22.9 – 23.1)	24.2 (24.0 – 24.4)	26.1 (24.9 – 27.7)	m = 0.0276
Waveform amplitude / μV	22.5 (21.0 – 23.8)	35.0 (32.2 – 37.0)	51.7 (47.3 – 55.0)	m = -0.0816
3 cd·s/m² titreme ERG. Flash: 3 cd·s/m² beyaz @ 28. Hz, Arka Plan: 0 cd/m² beyaz				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
Fundamental implicit time / ms	23.2 (22.9 – 23.6)	25.2 (24.8 – 25.6)	27.5 (26.7 – 28.6)	m = 0.0546
Fundamental amplitude/μV	18.9 (16.6 – 21.7)	29.0 (27.1 – 30.5)	44.5 (38.2 – 51.2)	m = -0.0165
Waveform implicit time / ms	22.6 (22.1 – 23.0)	24.4 (23.9 – 24.9)	26.9 (25.7 – 28.6)	m = 0.0466
Waveform amplitude / μV	30.5 (29.3 – 31.7)	44.0 (41.4 – 47.0)	69.2 (62.3 – 73.6)	m = -0.126
1.0 cd·s/m² PhNR. Flash: 1 cd·s/m² kırmızı @ 3.4 Hz, Arka Plan: 10 cd/m² mavi				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	11.1 (11.0 – 11.3)	12.1 (11.9 – 12.2)	13.3 (12.8 – 13.9)	m = 0.0145
a-wave / μV	-1.3 (-2.0 – -0.7)	-3.1 (-3.4 – -2.7)	-5.9 (-7.1 – -4.9)	m = -0.02
b-wave / ms	23.1 (22.6 – 23.6)	25.0 (24.7 – 25.3)	28.2 (27.6 – 28.8)	m = 0.0631
b-wave / μV	10.6 (9.6 – 12.2)	18.5 (15.7 – 21.1)	28.8 (27.1 – 30.7)	m = 0.0392
PhNR min zaman / ms	61.1 (58.5 – 65.0)	88.0 (81.1 – 97.7)	182.0 (173.0 – 189.0)	m = -0.218
PhNR / μV	-3.4 (-4.3 – -2.8)	-7.1 (-8.0 – -6.3)	-16.7 (-20.2 – -13.6)	m = 0.025
PhNR @ 72 ms / μV	1.3 (-0.1 – 2.8)	-2.6 (-3.2 – -2.0)	-10.0 (-11.6 – -7.5)	m = -0.019
PhNR P-ratio	-0.1 (-0.2 – -0.0)	0.1 (0.1 – 0.2)	0.5 (0.4 – 0.6)	m = 0.00186
PhNR W-ratio	1.0 (1.0 – 1.1)	1.2 (1.1 – 1.2)	1.6 (1.5 – 1.8)	m = -0.00171
1.0 cd·s/m² S-koni. Flash: 1 cd·s/m² mavi @ 4.2 Hz, Arka Plan: 560 cd/m² kırmızı				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	8.1 (7.0 – 10.4)	12.3 (11.6 – 13.0)	14.8 (14.5 – 15.2)	m = 0.00343
a-wave / μV	-1.2 (-2.2 – -0.1)	-3.2 (-3.5 – -2.8)	-5.2 (-5.9 – -4.5)	m = 0.0122
b-wave / ms	18.7 (18.2 – 19.6)	24.6 (23.9 – 25.1)	28.0 (26.3 – 29.8)	m = 0.0385
b-wave / μV	6.4 (5.7 – 7.9)	10.4 (9.4 – 11.5)	16.9 (12.9 – 22.9)	m = -0.00637
560/160 cd/m² kırmızı/yeşil açma-kapama. Flaş: 560 cd/m² açma-kapama kırmızı @ 2,4 Hz, Arka Plan: 160 cd/m² yeşil				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	14.5 (13.8 – 15.4)	16.8 (16.6 – 17.0)	18.0 (17.7 – 18.5)	m = 0.0119
a-wave / μV	-2.4 (-3.3 – -1.8)	-5.6 (-6.2 – -5.1)	-9.0 (-11.3 – -7.4)	m = -0.0219
b-wave / ms	25.6 (24.9 – 26.2)	29.3 (28.3 – 30.3)	35.0 (33.6 – 36.9)	m = 0.107
b-wave / μV	9.5 (9.0 – 10.2)	16.5 (14.8 – 17.7)	23.0 (20.8 – 24.7)	m = 0.0248
250/50 cd/m² beyaz/beyaz açma-kapama. Flaş: 250 cd/m² açık-kapalı beyaz @ 3,5 Hz, Arka Plan: 40 cd/m² beyaz				

Referans Aralıkları

İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	18.3 (17.8 – 18.8)	16.9 (16.8 – 17.0)	15.9 (15.6 – 16.2)	m = 0.00643
a-wave / μV	-2.7 (-4.1 – -0.4)	-6.3 (-6.8 – -6.0)	-11.1 (-13.0 – -9.0)	m = -0.0059
b-wave / ms	26.3 (25.3 – 27.1)	29.8 (29.5 – 30.2)	32.9 (32.2 – 33.8)	m = 0.0785
b-wave / μV	11.6 (10.2 – 13.4)	19.4 (18.0 – 21.6)	29.9 (26.8 – 32.1)	m = 0.0066
Karanlık uyarlanmış 0.28 Td-s ERG. Flaş: 0.28 Td-s beyaz @ 0.5 Hz, Arka Plan: 0 Td				
Karanlık uyarlanmış 0.01 cd-s/m² ERG. Flash: 0.01 cd-s/m² beyaz @ 0.5 Hz, Arka Plan: 0 cd/m²				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
b-wave / ms	63.4 (60.6 – 65.8)	76.3 (74.2 – 77.9)	94.9 (91.1 – 98.4)	m = 0.453
b-wave / μV	16.4 (12.0 – 22.0)	36.0 (34.1 – 37.6)	61.8 (57.0 – 68.9)	m = 0.185
Karanlık uyarlanmış 85 Td-s ERG. Flaş: 85 Td-s beyaz @ 0.1 Hz, Arka Plan: 0 Td				
Karanlık uyarlanmış 3 cd-s/m² ERG. Flash: 3 cd-s/m² beyaz @ 0.1 Hz, Arka Plan: 0 cd/m²				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	12.3 (12.0 – 13.1)	14.3 (14.0 – 14.7)	18.9 (16.8 – 20.0)	m = 0.0289
a-wave / μV	-19.9 (-23.0 – -17.4)	-36.8 (-38.8 – -34.8)	-55.7 (-62.7 – -49.5)	m = -0.072
b-wave / ms	39.0 (37.1 – 40.5)	45.0 (43.7 – 46.7)	56.0 (52.9 – 59.3)	m = 0.0682
b-wave / μV	37.6 (28.0 – 44.9)	63.6 (57.9 – 71.7)	107.0 (88.9 – 125.0)	m = 0.119
OP total time / ms	128.0 (123.0 – 134.0)	148.0 (146.0 – 150.0)	162.0 (156.0 – 166.0)	m = 0.187
OP toplam genlik/ μV	18.0 (12.3 – 30.7)	49.3 (45.7 – 52.7)	83.3 (75.1 – 91.8)	m = -0.0565
Karanlık uyarlanmış 283 Td-s ERG. Flaş: 283 Td-s beyaz @ 0.05 Hz, Arka Plan: 0 Td				
Karanlık uyarlanmış 10 cd-s/m² ERG. Flash: 10 cd-s/m² beyaz @ 0.05 Hz, Arka Plan: 0 cd/m²				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş katsayıları
a-wave / ms	9.8 (9.4 – 10.1)	11.4 (11.2 – 11.7)	12.7 (12.4 – 12.9)	m = 0.0233
a-wave / μV	-22.7 (-26.1 – -19.5)	-43.7 (-45.9 – -41.9)	-68.4 (-76.0 – -61.3)	m = -0.231
b-wave / ms	40.1 (38.6 – 41.4)	46.8 (45.6 – 47.8)	58.2 (53.1 – 61.2)	m = 0.0573
b-wave / μV	35.8 (30.8 – 45.2)	67.0 (60.8 – 73.5)	109.0 (95.1 – 122.0)	m = 0.21
24 Td-s Flaş VEP. Flaş: 24 Td-s beyaz @ 0.99 Hz, Arka Plan: 0 Td				
3 cd-s/m² Flash VEP. Flash: 3 cd-s/m² beyaz @ 0.99 Hz, Arka Plan: 0 cd/m²				
İmleç	5% limit (90% CI)	50% (90% CI)	95% sınırı (90% CI)	Yaş eğimi
N1 Amplitude / μV	-13.5 (-14.2 – -12.8)	-7.7 (-8.2 – -7.2)	-3.9 (-4.4 – -3.4)	-0.00197
n2 Amplitude / μV	-9.4 (-11.4 – -8.3)	-4.0 (-4.5 – -3.5)	2.0 (0.5 – 3.1)	0.0371
N3 Amplitude / μV	-14.4 (-15.6 – -12.9)	-6.1 (-6.7 – -5.5)	0.3 (-0.9 – 1.2)	0.103
P1 Amplitude / μV	-2.5 (-3.3 – -1.7)	3.0 (2.4 – 3.5)	10.4 (8.8 – 12.0)	0.0492
P2 Amplitude / μV	-1.0 (-2.3 – 0.1)	4.7 (4.1 – 5.2)	11.6 (10.7 – 12.6)	0.0436
P3 Amplitude / μV	0.2 (-0.6 – 1.0)	5.9 (5.3 – 6.4)	11.6 (10.7 – 12.2)	-0.0024
n1 Time / ms	35.1 (34.9 – 35.4)	39.5 (39.2 – 39.9)	50.9 (47.8 – 54.0)	-0.00433
n2 Time / ms	80.3 (78.3 – 82.3)	99.9 (98.1 – 102.0)	120.0 (114.0 – 127.0)	-0.0976

Referans Aralıkları

n3 Time / ms	118.0 (113.0 – 122.0)	139.0 (135.0 – 141.0)	178.0 (168.0 – 188.0)	0.233
p1 Time / ms	59.5 (57.9 – 60.8)	71.7 (70.0 – 73.2)	87.2 (83.1 – 91.8)	-0.0475
P2 Time / ms	75.6 (70.2 – 79.5)	104.0 (100.0 – 107.0)	134.0 (127.0 – 139.0)	0.271
p3 Time / ms	160.0 (156.0 – 168.0)	193.0 (190.0 – 195.0)	240.0 (229.0 – 248.0)	-0.131
Pmax - N_{min} Amplitude / μV	8.1 (7.1 – 9.4)	14.3 (13.6 – 15.2)	22.8 (21.6 – 24.6)	0.0328

Troubleshooting İpuçları

RETeval cihazı dahili testler yapar ve sık sık kendi kendini kontrol eder. Cihaz arızaları açıktır; Cihaz çalışmayı durduracak ve hatalı veya beklenmedik sonuçlar üretmek yerine kullanıcıyı uyaracaktır.

Cihaz bir hata mesajı görüntülense, hatayı düzeltmek için ekrandaki yönergeleri izleyin veya LKC.support@ametek.com adresinden Destek ile iletişime geçin. E-posta iletinizde in gösterilen herhangi bir hata numarasını not edin.

Şarj azaldığında pili şarj edin

RETeval cihazının pil şarjı azaldığında, cihaz ekranında bir uyarı mesajı gösterilir. Cihazı yerleştirme istasyonuna geri koyun ve şarj olmasına izin verin. Bu mesajı gördükten sonra bir hastayı test etmeye çalışmayın.

A tam şarj, kullanılan protokole bağlı olarak yaklaşık 70 hastanın test edilmesine izin verir. Cihazın tamamen şarj olması yaklaşık 4 saat sürer.

Pilin s durumu, sağ üst köşedeki pil simgesi in çoğu ekranda görülebilir. Simgeye in edilen yeşil miktar, kalan kapasiteyi temsil eder.



Önce hastanın s sağ gözünü ölçün

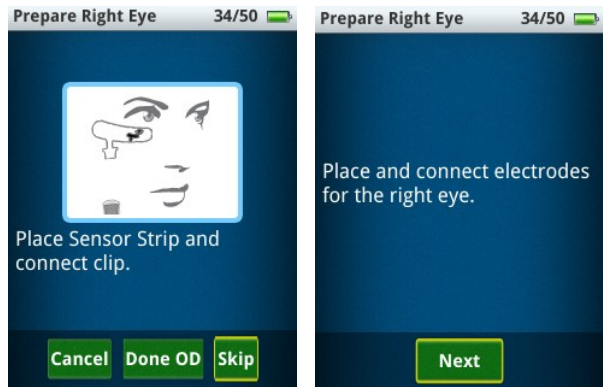
RETeval cihazı, öncelikle hastanın sağ gözünün s ölçümü için tasarlanmıştır. Yalnızca bir hastanın sol gözünü s ölçmek istiyorsanız, hastayı test etmeden sağ göz ekranını geçmek için atla düğmesini kullanın. Varsayılan, her iki gözü de test etmektir. Atla düğmesini kullanarak sadece sağ gözü veya sadece sol gözü test edebilirsiniz.

Sensör Şeritlerini doğru gözün altına yerleştirin

RETeval Sensör Şeritleri sağ ve sol gözler için özeldir. Sensör Şeritleri yanlış gözle kullanılırsa hatalı sonuçlar ortaya çıkacaktır. Titreme zamanlamaları yaklaşık 18 ms yanlış olacaktır. Sensör Şeritlerinin yanlış gözle kullanıldığından şüpheleniyorsanız, testi doğru uygulanmış yeni bir çift Sensör Şeridi ile tekrarlayın. Sensör Şeritleri, doğru yerleştirmede size in rehberlik edecek bir piktografa sahiptir. Ayrıca bkz. Sayfa 14 uygun yerleşimin fotoğrafları için.

Sensör Şeridine (veya başka bir elektrot tipine) bağlandıktan sonra veya Start test düğmesine bastıktan sonra cihaz Next düğmesini t göstermiyor ve "Elektrotların bağlantısı kesildi" hatası alıyorum

RETeval cihazı, Sensör Şeridi üzerindeki pedler veya diğer elektrot türleri arasındaki bağlantının elektriksel empedansını izler. Empedans çok yüksekse, Next düğmesi görüntülenmez t. Bir test sırasında, elektrik empedansı çok yükselirse veya girişler analogdan dijitale dönüştürücüyü doyurursa, "elektrotların bağlantısı kesildi" mesajı

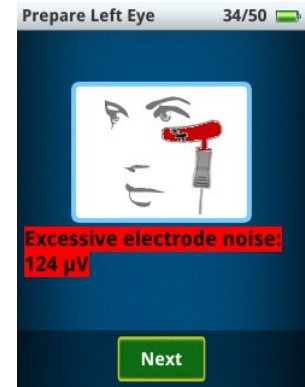


görüntülenir. Empedans ve/veya elektrot gürültüsü aşağıdaki nedenlerden dolayı çok yüksek olabilir:

1. Sensör Şeridi kablosu, Sensör Şeridine doğru şekilde bağlanmamış. Müşteri adayının klipsini açmayı ve yeniden bağlamayı deneyin. Kablodaki mavi kolun hastanın s cildinden uzakta olduğundan emin olun.
2. Sensör Şeridi hastanın cildine s zayıf bir şekilde bağlanmıştır. Sensör Şeridinin hastanın s favorilerine veya ağır makyajına dayanmadığından emin olun. Sensör Şeridinin iyi yapıştığından emin olmak için her bir Sensör Şeridindeki üç elektrot jel pedine hafifçe bastırın. Cildi NuPrep® (Weaver and company tarafından yapılır ve LKC mağazasında <https://store.lkc.com> satılır), sabun ve su veya alkollü mendille temizleyin ve Sensör Şeridini yeniden uygulayın.
3. Sensör Şeridi arızalı olabilir, başka bir Sensör Şeridi deneyin.

Cihaz "Aşırı elektrot gürültüsü" gösteriyor

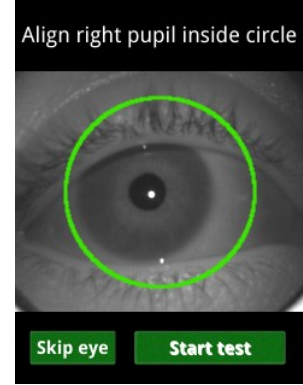
RETeval cihazı, Sensör Şeridi üzerindeki pedler veya diğer elektrot türleri arasındaki bağlantının elektriksel gürültüsünü izler. Elektrot gürültüsü (güç hattı paraziti dahil), tepeden tepeye gürültüyü sağlam bir şekilde tahmin etmek için 48 Hz – 186 Hz bant genişliğine in elektrik yanıtının standart sapması çarpılarak bulunur. Elektrot gürültüsü tek flaş testleri için 55 µV'yi, VEP testleri için 140 µV'yi veya kırpışma testleri için 5500 µV'yi aşarsa, gürültü seviyesi görüntülenir. Kaliteli kayıtlar sağlamak için Next düğmesine basmadan önce gürültüyü azaltmaya çalışmanız önerilir. Seviyesi kabul edilebilir olduğunda gürültüyü görüntülemeyi Settings ardından Testing ardından Display noise'ye giderek açıp kapatabilirsiniz. Gürültü aşağıdaki nedenlerden dolayı yüksek olabilir: $2\sqrt{2}$



1. Hasta yüzünü buruşturarak veya konuşarak aşırı elektromiyogram gürültüsü çıkarıyor olabilir.
2. Sensör Şeridinin veya başka bir elektrotun empedansı çok yüksek. Sensör Şeridinin veya diğer elektrot tipinin hastanın s favorilerine veya ağır makyajına dayanmadığından emin olun. Sensör Şeridinin iyi yapıştığından emin olmak için her bir Sensör Şeridindeki üç elektrot jel pedine hafifçe bastırın. Cildi NuPrep® (Weaver and company tarafından yapılır ve LKC mağazasında <https://store.lkc.com> satılır), sabun ve su veya alkollü mendille temizleyin ve Sensör Şeridini yeniden uygulayın.
3. Sensör Şeridi arızalı olabilir, başka bir Sensör Şeridi deneyin.

Cihaz t gözü görebildiğinde Start test düğmesine basmama izin vermiyor

Troland tabanlı protokolleri kullanırken, RETeval cihazı göz bebeği boyutunu ölçer ve göz bebeği boyutuna göre her flaş için titreyen ışığın parlaklığını ayarlar. Start test düğmesi yalnızca göz bebeği bulunduğundan sonra etkinleştirilir. Bir test sırasında, cihaz normal göz kırpmaya kıyasla uzun süreler boyunca göz bebeğini bulamazsa, cihaz "göz bebeği artık bulunamıyor" hatasını oluşturur. Cihaz, aşağıdaki nedenlerden dolayı göz bebeğini bulamayabilir:



1. Göz kapakları kapalıdır. Hastadan gözlerini açmasını isteyin.
2. Bir göz kapağı, göz bebeğinin tamamını veya bir kısmını gizliyor. Hastanın diğer gözünü avucunun içi ile kapattığından emin olun. Hastadan gözlerini daha geniş açmasını isteyin. Göz bebeğinin bir kısmını kaplayan sarkık göz kapakları, operatörün test sırasında bunları manuel olarak daha geniş açık tutmasını gerektirebilir. Hastanın s kaşını yukarı kaldırmak için başparmağınızı ve işaret parmağınızı kullanarak göz kapağını açık tutmak için vizör lastiğini kullanın ve aynı anda göz kapağını in yerine sabitlerken gözün altındaki cildi nazikçe aşağı çekin.
3. Hasta kırmızı ışığa t bakmıyor. Şekil in parlak parıltılı nokta in bu bölüm, hasta kırmızı ışığa bakıyorsa göz bebeğinin içinde veya yakınında olmalıdır. Hastadan kırmızı ışığa bakmasını isteyin.
4. Cihaz hastanın s öğrencisini bulamazsa, bir Td protokolü ile test yapılamaz; bunun yerine bir cd protokolü çalıştırın. Cihazın bir öğrenci bulabilmesi gerektiğine inanıyorsanız, cd bir protokole geçin ve elde edilen .rff dosyasını analiz için LKC (LKC.support@ametech.com) gönderin. .rff dosyası, cihazdaki in Data dizininde bulunur.

Start test düğmesine bastıktan sonra "Aşırı ortam ışığı" hatası alıyorum

Titreme örtük süresi, aydınlatma seviyelerine göre değişir. Test edilen göze ulaşan dış ışık bu nedenle sonuçları etkileyebilir (zamanlamayı daha hızlı hale getirir). Vizör lastiği, dış ışığın göze ulaşmasını engelleyecek şekilde tasarlanmıştır. RETeval cihazı çok fazla ortam ışığı algılayorsa, ekranda bir hata mesajı görüntülenecektir. Yeniden Başlat'a bastıktan sonra, göze ulaşan ortam ışığı miktarını azaltmak için aşağıdaki öğeleri deneyin:

1. RETeval cihazını, vizör lastiğinin göz çevresindeki cilde daha iyi temas etmesi için döndürün.
2. Işığı elinizle engellemek için elinizi hastanın s şakağına yakın tutun.
3. Daha karanlık bir yere gidin ve/veya oda aydınlatmasını kapatın.

Start test düğmesine bastıktan sonra "Unable to calibrate" hatası alıyorum

RETEval cihazı, ortam ışığını kontrol ettikten sonra flaş yoğunluğunu ve rengini fabrikada kalibre edilen ayarlara uyacak şekilde yeniden kalibre eder. Hastanın baktığı beyaz iç küre (ganzfeld), kırmızı, yeşil ve maviden gelen ışığı LEDs yönlendirerek tek tip, dağınık bir beyaz ışık oluşturur. Ganzfeld in in ışık yansımadaki küçük A değişiklik, bu yeniden kalibrasyon ile düzeltilen ışık çıkışının renginde veya yoğunluğunda büyük bir değişiklik in yaratacaktır.

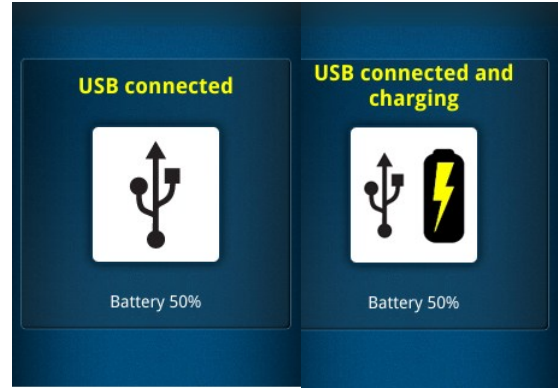
Düzeltilme çok büyükse, RETeval cihazı bu hatayı oluşturur. Ganzfeld'i basınçlı gazla temizlemek genellikle sorunu çözecektir. Sıkıştırılmış gaz t çalışmıyorsa, su veya izopropil alkolle nemlendirilmiş A nemli bez kullanılabilir. Vizör lastiğinin çıkarılması (Bkz. Sayfaya Bakın83) temizlik için Ganzfeld'e erişimi iyileştirecektir.

Ekran boş ancak güç ışığı yanıyor

Güç düğmesine basarak ve en az 1 saniye basılı tutarak cihazı istediğiniz zaman kapatabilirsiniz. Ekran hemen kararır, ancak cihazın tamamen kapanması birkaç saniye daha sürer. Son yanıp sönmeden hemen sonra güç düğmesine basılırsa, ekran tekrar açılmayacaktır. Cihazı kapatmak için güç düğmesine tekrar basın. Güç düğmesi tekrar açılmazsa, güç düğmesini 15 saniye basılı tutun, ardından cihazı kapatmak için güç düğmesini bırakın ve basın. Her şey başarısız olursa, cihazın kolu in olan pili çıkarın ve yeniden takın.

RETEval cihaz PC cihazıma t bağlanmıyor

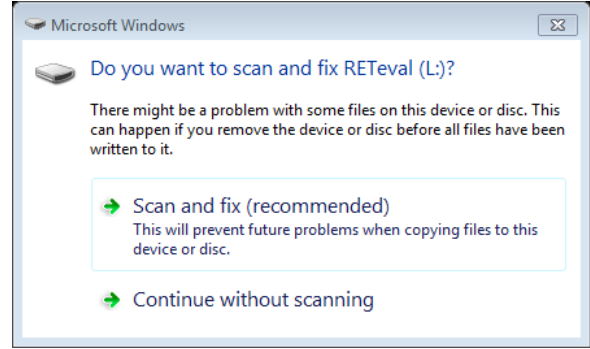
RETEval cihazı bir USB sürücüsü gibi davranır ve bu nedenle işletim sisteminden bağımsız olarak USB bağlantı noktasına sahip herhangi bir modern PC'ye bağlanmalıdır. RETeval cihazı, sağlanan USB kablosu aracılığıyla bağlantı istasyonu üzerinden elde taşınan kısma PC'nize bağlanır. USB gücü, RETeval ekranında aşağıdaki iki görüntüden biriyle gösterilir. Bu görüntülerden biri t yoksa, USB kablosunun her iki ucunun da bağlı olduğundan ve aygıtın



yerleştirme istasyonunun in tam olarak oturduğundan emin olmak kontrol edin. USB güç hatları bağlı olmasına rağmen USB veri bağlantısı yapılmamış olabilir, örneğin düşük kaliteli bir USB kablosu kullanılıyorsa veya BT departmanınız harici USB sürücülerin kullanımını engellediyse. Her zaman verilen USB kablosunu kullanın ve USB sürücülerini engellememe konusunda BT departmanınıza danışın. Bilgisayarın çalıştığından emin olmak için USB bağlantı noktasını başka bir USB sürücüsüyle test edebilirsiniz. USB bağlantısını sıfırlamak için cihazı bağlantı istasyonundan çıkarıp yeniden yerleştirmeyi de deneyebilirsiniz. Alternatif bir USB sürücü aynı USB bağlantı noktası in çalışıyorsa, ancak RETeval aygıtı t bağlanmıyorsa, USB kablosu, yerleştirme istasyonu veya aygıt arızalı olabilir. Herhangi bir yedek bileşenin varsa, arızayı izole etmek için bileşenleri değiştirmeyi deneyin; Aksi takdirde, servis için LKC başvurun (+1 301 840 1992 veya LKC.support@ametek.com e-posta gönderin).

RETeval cihazını yerleştirme istasyonunun in yerleştirirken Windows® bir “scan and fix” hatası alıyorum

RETeval cihazını bağlantı istasyonundan çıkarırken, her zaman cihazı temsil eden harici sürücüyü PC'den çıkarın. Aksi takdirde, USB sürücü in RETeval aygıtı bozulabilir. Bir sorun tespit edilirse PC cihazınızın RETeval cihazı “Scan and fix” or “Repair” etmesine izin verin.



Results "ölçülemez"

RETeval cihazı, otomatik olarak yerleştirilen imleçlerle ERG sonuçlarını ölçmeye çalışır. Bazı durumlarda, düşük sinyal-gürültü oranları veya beklenmeyen dalga biçimi şekilleri ile imleç yerleşimi başarısız olur ve "ölçülemez" olarak bildirilir. Bazı retina disfonksiyon tiplerinde, retinanın s tepkisi çok zayıftır ve "ölçülemez" imleç yerleşimleri beklenir (Grace et al. 2017). İnsan olmayan hayvanlar test ediliyorsa, dalga biçimi zamanlaması, dalga biçimi gözle iyi görünse bile "ölçülemez" olarak rapor edilen insanlardan yeterince farklı olabilir. İmleç yerleştirme algoritmasını değiştirmek için özel bir protokol yapıp yapılamayacağını görmek için müşteri desteği ile iletişime geçin. Diğer durumlarda, dalga formu diğer klinik öykülere dayanarak beklenenden daha kötü görünür. Bu durumlar için, yukarıda "Cihaz Aşırı elektrot gürültüsü gösteriyor" altında önerilen adımları deneyebilirsiniz.

Reset settings

RETeval cihazını fabrika varsayılan ayarlarına sıfırlayabilirsiniz. Cihazla ilgili sorunlar varsa veya Destek tarafından öneriliyorsa şu adımları izleyin:

Step 1. RETeval cihazını açın.

Step 2. Settings'ı, **ardından** System'yi ve **ardından** Settings Sıfırla'yı seçin.

Step 3. Next'yi seçin.

All ayarlar başlangıçtaki fabrika ayarlarına sıfırlanır ve bunları, aşağıdakiler dahil olmak üzere bu kılavuzun "Başlarken" bölümünde belirtildiği in manuel olarak sıfırlamanız gerekir:

- Ekran dili
- Muayenehane adı
- Muayenehane adresi
- Backlight
- Protocol

RETeval cihazını ilk fabrika durumuna geri döndürmek için bir **Sıfırlama Settings** ve **Settings** altındaki **her şeyi sil işlemlerini gerçekleştirin**, ardından **Memory**.

Cihaz dili yabancı bir dile ayarlandı

Cihaz bilmediğiniz bir dile ayarlanmışsa, dilleri değiştirmek için aşağıdaki adımları izleyin.

Step 1. Aç RETeval cihaz. Cihaz zaten açıksa, kapatın, 5 saniye bekleyin, ardından Tekrar açın.

Troubleshooting İpuçları

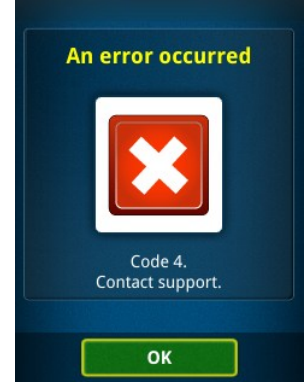
Step 2. Menüden 4 menü öğesinin (Settings) altından ikincisini seçin.

Step 3. Üst menü öğesini (Language) seçin.

Step 4. Size tanıdık gelen bir dil seçin.

Bir hata kodu bildirildi

Hata kodları, sahada in düzeltilme olasılığı düşük olan hatalar için bildirilir. Hata kodunu kaydedin ve servis için LKC arayın (+1 301 840 1992 veya e-posta LKC.support@ametek.com). Ayrıca, cihazdaki /Diagnostics klasörünün in bulunan tüm dosyaları kaydedin ve LKC gönderin. Tamam'a basmak, RETeval cihazının yeniden başlatılmasına neden olur ve bu da sorunu düzeltebilir.



Atıf Yapılan Eserler

- Ahmadi, M, and Q Q Rodrigo. 2013. "Automatic denoising of single-trial evoked potentials." *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, and G. E. Holder. 2008. "Phenotypic variation in enhanced S-cone syndrome." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49 (5):2082-93. doi: 10.1167/iovs.05-1629.
- Berson, EL. 1993. "Retinitis pigmentosa: The Friedenwald Lecture." *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 34:1659-1673.
- Brigell, M. G., B. Chiang, A. Y. Maa, and C. Q. Davis. 2020. "Enhancing Risk Assessment in Patients with Diabetic Retinopathy by Combining Measures of Retinal Function and Structure." *Transl Vis Sci Technol* 9 (9):40. doi: 10.1167/tvst.9.9.40.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2011. National Diabetes Fact Sheet, 2011. edited by US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention.
- Cideciyan, A, and S Jacobson. 1996. "An alternative phototransduction model for human rod and cone ERG a-waves: normal parameters and variation with age." *Vision Res*:2609-21.
- Cideciyan, A. V., and S. G. Jacobson. 1993. "Negative electroretinograms in retinitis pigmentosa." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 34 (12):3253-63.
- CLSI. 2008. Guideline for Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline—Third Edition. CLSI Document EP28-A3c. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Davis, C. Q., and R. Hamilton. 2021. "Reference ranges for clinical electrophysiology of vision." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-021-09831-1.
- Davis, C. Q., O. Kraszevska, and C. Manning. 2017. "Constant luminance (cd.s/m²) versus constant retinal illuminance (Td.s) stimulation in flicker ERGs." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-017-9572-3.
- Davis, C. Quentin, Nadia K. Waheed, and Mitchell Brigell. 2025. "Predicting Progression to Vision-Threatening Complications in Diabetic Retinopathy." *Ophthalmology Science* 5 (6). doi: 10.1016/j.xops.2025.100859.
- Davis, M. D., M. R. Fisher, R. E. Gangnon, F. Barton, L. M. Aiello, E. Y. Chew, F. L. Ferris, 3rd, and G. L. Knatterud. 1998. "Risk factors for high-risk proliferative diabetic retinopathy and severe visual loss: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report #18." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 39 (2):233-52.
- Degirmenci, M. F. K., S. Demirel, F. Batioglu, and E. Ozmert. 2018. "Role of a mydriasis-free, full-field flicker ERG device in the detection of diabetic retinopathy." *Doc Ophthalmol* 137 (3):131-141. doi: 10.1007/s10633-018-9656-8.
- FDA Advisory Committee. 2009. Sabril® (vigabatrin) for Oral Solution for Infantile Spasms.

- Fishman, G A, D G Birch, G E Holder, and M G Brigell. 2001. *Electrophysiologic Testing: The Foundation of the American Academy of Ophthalmology*.
- Fukuo, M., M. Kondo, A. Hirose, H. Fukushima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, K. Kato, Y. Uchigata, and S. Kitano. 2016. "Screening for diabetic retinopathy using new mydriasis-free, full-field flicker ERG recording device." *Sci Rep* 6:36591. doi: 10.1038/srep36591.
- Gouras, P., C. J. MacKay, and S. Yamamoto. 1993. "The human S-cone electroretinogram and its variation among subjects with and without L and M-cone function." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 34 (8):2437-42.
- Grace, S. F., B. L. Lam, W. J. Feuer, C. J. Osigian, K. M. Cavuoto, and H. Capo. 2017. "Nonsedated handheld electroretinogram as a screening test of retinal dysfunction in pediatric patients with nystagmus." *J AAPOS*. doi: 10.1016/j.jaapos.2017.06.022.
- Heckenlively, JR, and GB Arden. 2006. *Principles and Practice of Clinical Electrophysiology of Vision*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ji, X., M. McFarlane, H. Liu, A. Dupuis, and C. A. Westall. 2019. "Hand-held, dilation-free, electroretinography in children under 3 years of age treated with vigabatrin." *Doc Ophthalmol* 138 (3):195-203. doi: 10.1007/s10633-019-09684-9.
- Johnson, M A, G L Krauss, N R Miller, M Medura, and S R Paul. 2000. "Visual function loss from vigabatrin: effect of stopping the drug." *Neurology*:40-5.
- Kato, K., M. Kondo, M. Sugimoto, K. Ikesugi, and H. Matsubara. 2015. "Effect of Pupil Size on Flicker ERGs Recorded With RETeval System: New Mydriasis-Free Full-Field ERG System." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 56 (6):3684-90. doi: 10.1167/iovs.14-16349.
- Kennedy, Kathleen, Merle Ipson, David Birch, Jon Tyson, Jane Anderson, Steven Nusinowitz, Linda West, Rand Spencer, and Eileen Birch. 1997. "Light reduction and the electroretinogram of preterm infants." *Archives of Disease in Childhood*:F168-F173.
- Kondo, M., C. H. Piao, A. Tanikawa, M. Horiguchi, H. Terasaki, and Y. Miyake. 2000. "Amplitude decrease of photopic ERG b-wave at higher stimulus intensities in humans." *Jpn J Ophthalmol* 44 (1):20-8.
- Liu, H., X. Ji, S. Dhaliwal, S. N. Rahman, M. McFarlane, A. Tumber, J. Locke, T. Wright, A. Vincent, and C. Westall. 2018. "Evaluation of light- and dark-adapted ERGs using a mydriasis-free, portable system: clinical classifications and normative data." *Doc Ophthalmol* 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, and S. R. Fransen. 2016. "A novel device for accurate and efficient testing for vision-threatening diabetic retinopathy." *J Diabetes Complications* 30 (3):524-32. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2015.12.005.
- McAnany, J, and P Nolan. 2014. "Changes in the harmonic components of the flicker electroretinogram during light adaptation." *Doc Ophthalmol*:1-8.
- McCulloch, D. L., M. F. Marmor, M. G. Brigell, R. Hamilton, G. E. Holder, R. Tzekov, and M. Bach. 2015. "ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2015 update)." *Doc Ophthalmol* 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, and G L Krauss. 1999. "Visual dysfunction in patients receiving vigabatrin: clinical and electrophysiologic findings." *Neurology*:2082-7.
- Miyata, R., M. Kondo, K. Kato, M. Sugimoto, H. Matsubara, K. Ikesugi, S. Ueno, S. Yasuda, and H. Terasaki. 2018. "Supernormal Flicker ERGs in Eyes With Central Retinal Vein Occlusion: Clinical Characteristics, Prognosis, and Effects of Anti-VEGF Agent." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 59 (15):5854-5861. doi: 10.1167/iovs.18-25087.
- Mortlock, K. E., A. M. Binns, Y. H. Aldebasi, and R. V. North. 2010. "Inter-subject, inter-ocular and inter-session repeatability of the photopic negative response of the electroretinogram recorded using DTL and skin electrodes." *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, and Vision International Society for Clinical Electrophysiology of. 2016. "ISCEV standard for clinical visual evoked potentials: (2016 update)." *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, and Vaegan. 2010. "ISCEV standard for clinical visual evoked potentials (2009 update)." *Doc Ophthalmol* 120:111-119.
- Preiser, D., W. A. Lagreze, M. Bach, and C. M. Poloschek. 2013. "Photopic negative response versus pattern electroretinogram in early glaucoma." *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, and D. L. McCulloch. 2022. "ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2022 update)." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-022-09872-0.
- Schoonjans, F., D. De Bacquer, and P. Schmid. 2011. "Estimation of population percentiles." *Epidemiology* 22 (5):750-1. doi: 10.1097/EDE.0b013e318225c1de.
- Severns, Matt, Mary Johnson, and Scott Merritt. 1991. "Automated estimation of implicit time and amplitude from the flicker electroretinogram." *Applied Optics*:2106-12.
- Sieving, P. A. 1993. "Photopic ON- and OFF-pathway abnormalities in retinal dystrophies." *Trans Am Ophthalmol Soc* 91:701-73.
- Sieving, P. A. 1994. "'Unilateral cone dystrophy': ERG changes implicate abnormal signaling by hyperpolarizing bipolar and/or horizontal cells." *Trans Am Ophthalmol Soc* 92:459-71; discussion 471-4.
- Sugawara, A., K. Kato, R. Nagashima, K. Ikesugi, M. Sugimoto, H. Matsubara, D. McCulloch, and M. Kondo. 2020. "Effects of recording sequence on flicker electroretinographics recorded with natural pupils corrected for pupil area." *Acta Ophthalmol*. doi: 10.1111/aos.14618.
- Sustar, M., M. Hawlina, and J. Breclj. 2006. "ON- and OFF-response of the photopic electroretinogram in relation to stimulus characteristics." *Doc Ophthalmol* 113 (1):43-52. doi: 10.1007/s10633-006-9013-1.

- Sustar, M., B. Stirn-Kranjc, M. Hawlina, and J. Breclj. 2008. "Photopic ON- and OFF-responses in complete type of congenital stationary night blindness in relation to stimulus intensity." *Doc Ophthalmol* 117 (1):37-46. doi: 10.1007/s10633-007-9101-x.
- Thompson, D. A., K. Fujinami, I. Perlman, R. Hamilton, and A. G. Robson. 2018. "ISCEV extended protocol for the dark-adapted red flash ERG." *Doc Ophthalmol* 136 (3):191-197. doi: 10.1007/s10633-018-9644-z.
- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson, R. S. Harwerth, and E. L. Smith, 3rd. 1999. "The photopic negative response of the macaque electroretinogram: reduction by experimental glaucoma." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 40 (6):1124-36.
- Viswanathan, S., L. J. Frishman, J. G. Robson, and J. W. Walters. 2001. "The photopic negative response of the flash electroretinogram in primary open angle glaucoma." *Invest Ophthalmol Vis Sci* 42 (2):514-22.
- Wilkinson, C. P., F. L. Ferris, 3rd, R. E. Klein, P. P. Lee, C. D. Agardh, M. Davis, D. Dills, A. Kampik, R. Pararajasegaram, J. T. Verdager, and Group Global Diabetic Retinopathy Project. 2003. "Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales." *Ophthalmology* 110 (9):1677-82. doi: 10.1016/S0161-6420(03)00475-5.
- Yamamoto, S., M. Hayashi, and S. Takeuchi. 1999. "Electroretinograms and visual evoked potentials elicited by spectral stimuli in a patient with enhanced S-cone syndrome." *Jpn J Ophthalmol* 43 (5):433-7.
- Zeng, Y., D. Cao, D. Yang, X. Zhuang, H. Yu, Y. Hu, Y. Zhang, C. Yang, M. He, and L. Zhang. 2019. "Screening for diabetic retinopathy in diabetic patients with a mydriasis-free, full-field flicker electroretinogram recording device." *Doc Ophthalmol*. doi: 10.1007/s10633-019-09734-2.
- Zhang, T., J. Lu, L. Sun, S. Li, L. Huang, Y. Wang, Z. Li, L. Cao, and X. Ding. 2021. "Mydriasis-Free Flicker Electroretinograms in 204 Healthy Children Aged 0-18 Years: Reference Data From Two Cohorts." *Transl Vis Sci Technol* 10 (13):7. doi: 10.1167/tvst.10.13.7.
- 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, and R. Klein. 2010. "Prevalence of diabetic retinopathy in the United States, 2005-2008." *JAMA* 304 (6):649-56. doi: 10.1001/jama.2010.1111.

Mevzuat ve Güvenlik Bilgileri

RETeval, bu cihazın ürün adı, ticari adı ve referans adıdır.

Uygulanabilirlik

Mevzuat ve güvenlik gereklilikleri zaman zaman revize edilir. Söz konusu cihazla ilgili düzenleyici ve güvenlik bilgileri için lütfen RETeval cihazınızla birlikte verilen kullanım kılavuzuna bakın.

Kullanım amacı / Kullanım amacı

RETeval cihazı, fotik sinyaller üretmek ve retina ve görsel sinir sistemi tarafından üretilen uyarılmış tepkileri ölçmek ve görüntülemek için tasarlanmıştır.

Hedeflenen kullanıcılar

Cihazın operatörlerinin doktorlar, optometristler, tıbbi teknisyenler, klinik tıbbi asistanlar, hemşireler ve diğer sağlık profesyonelleri olması amaçlanmıştır.

Kullanım endikasyonları

RETeval, elektroretinogram (ERG) ve görsel uyarılmış potansiyel (VEP) dahil olmak üzere görsel elektrofizyolojik potansiyellerin ölçümü in kullanım için endikedir. RETeval, göz bebeği çapının ölçülmesinde de in kullanım için endikedir.

RETeval, görme yolu işlev bozuklukları veya oftalmik bozukluklar (örn.g., diyabetik retinopati, glaukoma) in tanı ve hastalık yönetimi in yardımcı olarak tasarlanmıştır.

Amaçlanan Hedef Gruplar

Belirli bir amaçlanan hedef grup yoktur.

Klinik Fayda

Sağlık profesyonellerine oftalmik veya görsel yol disfonksiyonu/hastalığının teşhisi ve yönetimi konusunda veya ilaç güvenliğini sağlamak için yardımcı olun.

Lateks beyanı

RETeval cihazının kullanıcı veya hasta ile temas edebilecek bileşenleri doğal kauçuk lateksten yapılmamıştır. Bu, normal çalışma sırasında temas edilebilecek tüm öğeleri ve Kullanım Kılavuzunda in tanımlandığı gibi kullanıcı bakımı ve temizliği gibi diğer tüm işlevleri içerir.

Hiçbir iç bileşenin doğal kauçuk lateksten yapıldığı bilinmemektedir.

Ciddi olayların Reporting

Cihazla ilgili in meydana gelen herhangi bir ciddi olay, üreticiye ve kullanıcının ve/veya hastanın kurulduğu Üye Devletin in yetkili makamına bildirilmelidir.

Özellikler

Işık kaynağı		Kırmızı LED (621 nm)	Yeşil LED (530 nm)	Mavi LED (470 nm)	Beyaz (RGB)
	Flaş parlaklık enerjileri (cd·s/m ²)	0.0001 – 15	0.001 – 17	0.0001 – 5	0.002 – 30
	Arka plan parlaklığı (cd/m ²)	0.03 – 3000	0.2 – 3500	0.03 – 1200	0.4 – 6000
	Trolands'a dönüştürmek için, parlaklığı inç mm ² olan göz bebeği alanıyla çarpın.				
Giriş Türü	Pozitif, negatif ve sağ bacak tahrik sinyallerine sahip özel 3 pinli konektör.				
Gürültü	< Titreme protokolleri için titreme frekansında 0,1 µVrms				
CMRR	> 50-60 Hz'de 100 dB				
Frekans aralığı	DC bağlantılı				
Titreme Frekansı	Yaklaşık 28.3 Hz				
Veri Çözünürlüğü	Yaklaşık 71 nV / bit				
Giriş Aralığı	± 0.6 V				
Örnekleme oranı	Yaklaşık 2 kHz				
Zamanlama doğruluğu [†] (elektronik göz)	< ±0.1 ms				
Zamanlama hassasiyeti [†] (insan gözü, 1σ)	Tipik olarak < ±1 ms				
Göz bebeği ölçümleri	1.3 mm – 9.0 mm, < 0.1 mm çözünürlük				
Emniyet	Pille çalışır. Optik, elektrik ve biyouyumluluk güvenlik standartlarına uygundur.				
Güç kaynağı	Li-Ion pil, kullanılan protokole bağlı olarak yaklaşık 70 hastanın yeniden şarj edilmeden önce test edilmesine olanak tanır				
Şarj süresi	4 saat – şarj cihazı dahil				
Boyut	2,8 inç W x 3,8 inç D x 8,4 inç Y (7 cm x 10 cm x 21 cm)				
Ağırlık	8.5 oz. (240 g)				
Yerleştirme istasyonu	Kullanışlı depolama konumu, şarj standı ve bilgisayarınıza ve ağınıza USB bağlantısı				
Protokoller	Yazılım seçeneklerine bağlı olarak, ISCEV standart protokollerinin retina aydınlatması (Td) ve parlaklık (cd/m ²) versiyonları, titreme protokolleri ve diyabetik retinopati değerlendirme protokolü arasından seçim yapın.				

[†]Retinal aydınlatma enerjisine sahip Troland tabanlı titreme protokolleri için 4 Td·s.≥

All teknik özelliklerinde değişiklik yapılabilir.

Kontrendikasyonları

RETeval cihazının kullanımı aşağıdaki koşullar altında kontrendikedir:

- Işığa duyarlı epilepsi teşhisi konan hastalarda kullanmayın.

- Yörünge yapısı hasar gördüğünde veya çevredeki yumuşak dokuda açık bir lezyon olduğunda kullanmaktan kaçının.

Temizlik ve Dezenfeksiyon

UYARI: Kullanmadan önce doğru kullanımları ve mikrop öldürücü etkinlikleri için temizlik maddesi ve mikrop öldürücü temizleyici madde üreticisinin talimatlarına bakın.

DİKKAT: Elektronik aksamla zarar verebileceğinden, cihazı sıvının içine batırmayın veya sıvının cihazın içine girmesine izin vermeyin. Otomatik temizleme makineleri veya sterilizasyon kullanmayın.

DİKKAT: Bu talimatlara uyun ve yalnızca listelenen temizlik veya mikrop öldürücü temizleyici madde türlerini kullanın, aksi takdirde hasar meydana gelebilir.

Ganzfeld'in temizlenmesi

Hastanın baktığı beyaz iç küre (ganzfeld), içinde görünür toz olduğunda veya cihaz bir testin başlangıcında kalibre edilemediğinde temizlenmelidir.

Ganzfeld, tozu temizlemek için basınçlı gazlı hava silgi ile temizlenebilir. Sıkıştırılmış gaz t çalışmıyorsa, su veya izopropil alkolle nemlendirilmiş A nemli bez kullanılabilir. Sıvı temizleyiciler içindeki LED ışıklarına ve kameraya zarar verebilir.

Dış yüzeyin temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi

Hasta kullanımları arasında cihazın hastayla temas eden parçalarının (vizör lastiği ve Sensör Şeridi kablosu) temizlenmesi önerilir.

RETeval cihazı, 70% izopropil alkol içeren mendillerle ve alkil dimetil benzil amonyum klorür içeren mendillerle kimyasal olarak uyumludur. Diğer mendillerin kullanılması cihaza zarar verebilir.

Step 1. Tüm dış yüzeyleri uyumlu bir mendille silerek görünen tüm kirleri temizleyin. Emin olun tüm görünür kontaminasyonun giderildiğini.

Step 2. Sağlık ekipmanlarında kullanıma uygun etiketlenmiş mikrop öldürücü bir mendil kullanarak dezenfekte edin ve Düşük veya orta düzeyde dezenfeksiyon yapabilen, prosedürleri takip edebilen ve temas edebilen Antiseptik mendil üreticisi tarafından önerilen süre.

Step 3. Kullanmadan önce gözle görülür herhangi bir hasar olup olmadığını kontrol edin. Herhangi bir anormallik varsa kullanmayı bırakın bulundu.

Yedek vizör lastiği ve Sensör Şeridi kabloları mevcuttur. Bkz. Sarf malzemeleri ve aksesuarların satın alınması, sayfa 98.

Sterilizasyon

Ne cihaz ne de Sensör Şeritleri sterilizasyon gerektirmez veya sterilize edilmek üzere tasarlanmamıştır.

Biyouyumluluk

RETeval cihazının hastayla temas kısmı ve Sensör Şeritleri biyoyumculuk standardı ISO 10993-1 ile uyumludur.

Kalibrasyon ve Depolama

Kalibrasyon:	RETeval cihazı, otomatik dahili flaş kalibrasyonu ve kalite kontrol kontrolleri içerir. Kullanıcılar tarafından herhangi bir test yapılamaz.
Depolama:	Cihazı yerleştirme istasyonunun içinde saklayın ve in kullanılmadığı zaman cihazın üzerine toz kapağı yerleştirin. Cihazı -40 °C ile 35 °C (-40 °F ile 95 °F) arasındaki sıcaklıklarda, %10 ile 90 arasındaki nemde% yoğunlaşmaz ve 62 kPa ile 106 kPa (-4000 m ila 13.000 m) arasındaki atmosfer basıncında saklayın. Sensör Şeritlerini Sensör Şeridi ambalajında belirtilen sıcaklıklar arasında saklayın. Kısa süreli nakliye koşulları -40 °C ile 70 °C arasında olabilir (-40 °F ile 158 °F), 10% ile %90% arasında yoğunlaşmaz nem ve 62 kPa ile 106 kPa (-4000 m ila 13.000 m) arasında atmosferik basınç.

Servis / Onarım

RETeval cihazı, vizör lastiği, pil ve elektrot kabloları dışında kullanıcı tarafından bakımı yapılabilecek hiçbir parça içermez ve bunların tümü herhangi bir alete ihtiyaç duymadan değiştirilebilir. Bu parçaların en az bir yıl dayanması beklenir ve değiştirmeler yerel LKC temsilcinizden veya doğrudan LKC'den sipariş edilebilir.

Vizör lastiğini çıkarmak için gümüş çerçeveye en yakın kauçuğu tutun ve hafifçe çekin. Vizör lastiğini değiştirmek için, vizör lastiğini, vizör adaptöründeki yuvalar in beyaz plastik cihazdaki çıkıntılarla aynı hizaya gelecek şekilde yönlendirin. Vizör lastiği cihaza oturana kadar hafifçe itin.

Pili değiştirmek için pil bölmesi kapağını kaydırarak çıkarın. Pili çıkarmak için konektörün yanından yavaşça çekin. Yeni pili takın ve pil kapağını yerine kaydırın.

Bir elektrot kablosunu değiştirmek için, cihazdan çıkarmak için çekin ve yukarıdaki Başlarken bölümünde gösterildiği gibi yedek parçayı itin in .

Düzgün çalışmasını ve yasal gerekliliklere uygunluğu sürdürmek için cihazı parçalarına ayırmaya çalışmayın.

Yukarıda belirtilen yedek parçalar ve bu kılavuzun başka in başka bir yerinde açıklanan temizlik dışında, düzgün işlevi ve mevzuata uygunluğu sürdürmek için herhangi bir kullanıcı bakımı gerekmez.

Ürün performansı

RETeval cihazının normal s çalışması, tipik olarak 1,0 ms'ye eşit veya daha küçük olan tek hastalı, tek günlük standart sapma ile kırpışma örtük süresinin ölçülmesini içerir; bu nedenle, RETeval cihazı, ayarlarda in istenmeyen sapmalar olmadan ve tipik çalışma ile çalışmalıdır.

Performansta in değişiklikler kaydedilmişse distribütörünüz veya LKC ile iletişime geçin.

Temel performans

RETeval cihazı ne yaşamı destekleyici ne de yaşamı sürdürücüdür ve birincil bir tanı cihazıdır; işlevi, bir hekimin diğer verilerle in kombinasyon halinde ve hekimin s bilgi ve deneyimlerinin ışığında in tanı koymasına in yardımcı olmaktır, bu nedenle RETeval cihazının riskle ilgili olarak önemli bir performansı yoktur.

Çalışma ortamı

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

Nem oranı: 10% – 90% yoğuşmasız

Hava basıncı: 62 kPa – 106 kPa (-80 m / -260 fit – 4000 m / 13.000 fit)

Ömür

Cihazın kullanım ömrü 5 yıl veya hangisi önce gelirse 10.000 test protokolü gerçekleştirilir. Cihazın üretim tarihi cihaz etiketlerinde bulunabilir. Gerçekleştirilen protokollerin sayısı, ilk 200 protokol gerçekleştirildikten sonra başlayarak System / Settings / About ekranında görünecektir.

LKC, kullanım ömrü dolan RETeval cihazlarına servis hizmeti verecektir. Ürün yazılımı güncellemeleri ve desteği, ilk bir yıllık garanti süresinden sonra yıllık abonelik hizmeti gerektirebilir.

Sensör Şeritleri yalnızca tek kullanımlıktır. Sensör Şeritleri yeniden kullanılmamalıdır çünkü (1) yeniden kullanım sırasında iyi yapışmayabilirler, bu da aşırı yüksek elektrot empedansına ve dolayısıyla gürültülü sonuçlara neden olabilir ve (2) hastalar arasında yeniden kullanımla ilişkili biyolojik risk analiz edilmemiştir.

Önlemler

- Bu ekipmanın All servisi, LKC Technologies, Inc. veya LKC Technologies, Inc. tarafından onaylanmış bir merkez tarafından gerçekleştirilecektir.
- Tıbbi elektrikli ekipman, elektromanyetik uyumluluk (EMC) ile ilgili özel önlemler gerektirir ve burada verilen EMC bilgilerine göre kurulmalı ve hizmete alınmalıdır.
- Taşınabilir ve mobil RF iletişim ekipmanları RETeval performansını etkileyebilir.
- Hastayı RETeval ile aynı anda yüksek frekanslı (HF) bir cerrahi ekipmana bağlamayın, çünkü bu, elektrotların bulunduğu yerde in yanıklara neden olabilir ve RETeval'a zarar verebilir.
- RETeval'in bir kısa dalga veya mikrodalga terapi ekipmanına in yakın bir yerde çalıştırılması, RETeval kayıtlarında kararsızlığa in neden olabilir.

- **UYARI:** Elektrik çarpması riskini önlemek için, elektrodu hastaya uygulamadan önce RETeval'e bağlı bir elektrot ile diğer iletken parçalar (örn. g., metal) arasında kazara temastan kaçının. Örneğin, RETeval'e takmadan önce elektrotları hastaya bağlayın veya Sensör Şeridi elektrotlarını kullanın.
- Defibrilatör veya elektrokoter cihazlarına in olarak giriş aşırı yüklenmesi meydana gelebilir.
- Göz kapağı her hastadan sonra temizlenmelidir.
- Bu cihaz su girişine karşı korumalı değildir ve cihaza girebilecek sıvıların varlığında in kullanılmamalıdır.
- Bu cihaz, yanıcı bir anestezi anestezi hava karışımının varlığında veya oksijen veya azot oksit ile in kullanıma uygun değildir.
- Bir hastayı ölçerken RETeval cihazını yerleştirme istasyonuna bağlamayın. Bu, kayıtların kalitesini ve konu izolasyonunu tehlikeye atacaktır.
- Üreticinin izni olmadan bu ekipmanı değiştirmeyin.
- Aşırı sıcaklık, yangın veya patlama gibi bir tehlikeye in yol açabileceğinden başka kaynaklardan gelen pilleri kullanmayın.
- Cihazı doğrudan güneş ışığı in kullanmayınız. Güçlü ortam ışığı sonuçları etkileyebilir.
- Bu cihazla yalnızca sağlanan güç tuğlasını kullanın. Sağlanan güç tuğlası 5 VDC 1.2'dir. A tıbbi sınıf güç kaynağı, parça numarası GTM41076-0605 veya GTM96060-GTM96060-0606, GlobTek Inc tarafından üretilmiştir.
- Tüm şebeke beslemesini aynı anda kesmek için, güç tuğlasını elektrik prizinden çıkarın.
- RETeval cihazını yalnızca USB elektrik bağlantısının güvenliğini sağlamak için bilgi teknolojisi ekipmanı IEC 60950-1, EN 60950-1 UL 60950-1 güvenlik standardını geçen bilgisayarlara bağlayın.

Elektromanyetik uyumluluk (EMC)

RETeval cihaz, diğer ekipmanlarla yan yana veya üst üste kullanılmamalı ve bitişik veya üst üste kullanım gerekiyse, cihazın normal çalışmasını in kullanılacağı konfigürasyonu doğrulamak in gözlemlenmelidir.

UYARI: Bu ekipmanın üreticisi tarafından belirtilen veya sağlananlar dışındaki aksesuarların, dönüştürücülerin ve kabloların kullanılması, bu ekipmanın elektromanyetik emisyonlarının in etmesine veya elektromanyetik bağışıklığının azalmasına ve yanlış çalışmaya in ile sonuçlanabilir. 1 metre veya daha kısa uçlara sahip çoğu ticari elektrotun kullanılması işe yaramalıdır.

Rehberlik ve Üreticinin S Beyanı – Emisyonlar

RETeval cihaz, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortam in kullanılmak üzere tasarlanmıştır. RETeval cihazın müşterisi veya kullanıcısı, cihazın böyle bir ortamda kullanılmasını in sağlamalıdır.

Emisyon Testi	Uyumluluk	Elektromanyetik Çevre – Rehberlik
RF emisyonları CISPR 11	1. Grup	RETeval cihazı, RF enerjisini yalnızca dahili işlevi için kullanır. Bu nedenle, RF emisyonları çok düşüktür ve yakındaki elektronik ekipmanlarda herhangi bir girişime in etmesi olası değildir.
RF emisyonları CISPR 11	B sınıfı	B sınıfı
Harmonikler IEC 61000-3-2	Sınıf A	Sınıf A
Titreme IEC 61000-3-3	Uygundur	Uygundur
		RETeval cihazı, evsel dışındaki tüm işyerlerinde ve evsel amaçlı kullanılan binaları besleyen kamuya açık alçak gerilim güç kaynağı ağına doğrudan bağlı olan tüm kuruluşlarda kullanıma in uygundur.
		Etkinliğin sürekliliğini sağlamak için, yalnızca LKC tarafından sağlanan ve RETeval cihazıyla kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış kabloları ve aksesuarları kullanın.

Rehberlik ve Üreticinin S Beyanı – Dokunulmazlık

RETeval cihaz, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortam in kullanılmak üzere tasarlanmıştır. RETeval cihazın müşterisi veya kullanıcısı, cihazın böyle bir ortamda kullanılmasını in sağlamalıdır.

Bağıışıklık Testi	IEC 60601 Test Seviyesi	Uyumluluk Düzeyi	Elektromanyetik Çevre – Rehberlik
ESD IEC 61000-4-2	±8kV İletişim ±15kV Hava	±8kV İletişim ±15kV Hava	Zeminler ahşap, beton veya seramik karo olmalıdır. Zeminler sentetik ise, r / h en az 30 % olmalıdır
EFT IEC 61000-4-4	±2kV Şebeke ±1kV I/O'lar	±2kV Şebeke ±1kV I/O'lar	Şebeke güç kalitesi, tipik bir ticari, hastane veya ev ortamının kalitesi olmalıdır
Dalgalanma IEC 61000-4-5	±1kV Diferansiyel ±2kV Ortak	±1kV Diferansiyel ±2kV Ortak	Şebeke güç kalitesi, tipik bir ticari, hastane veya ev ortamının kalitesi olmalıdır
Voltaj Düşüşleri/Bırakma IEC 61000-4-11	0 % UT; 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° ve	0 % UT; 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° ve	Şebeke güç kalitesi, tipik bir ticari, hastane veya ev ortamının kalitesi olmalıdır. RETeval kullanıcısının elektrik

	315°'de 0,5 döngü % UT; 1 döngü 70 % UT; Sırasıyla 50 Hz ve 60Hz için 25/30 döngü Tek faz: 0°'de 0 % UT; Sırasıyla 50 Hz ve 60 Hz için 250/300 döngüsü Tek faz: 0°'de	315°'de 0,5 döngü % UT; 1 döngü 70 % UT; Sırasıyla 50 Hz ve 60Hz için 25/30 döngü Tek faz: 0°'de 0 % UT; Sırasıyla 50 Hz ve 60 Hz için 250/300 döngüsü Tek faz: 0°'de	kesintileri sırasında çalışmaya devam etmesi gerekiyorsa, RETeval'in kesintisiz bir güç kaynağı veya batarya ile çalıştırılması önerilir.
Güç Frekansı: 50 / 60Hz Manyetik alan IEC 61000-4-8	30 A/m, 50 Hz veya 60 Hz	30 A/m, 50 Hz veya 60 Hz	Güç frekansı manyetik alanları, tipik bir ticari, hastane veya ev ortamının olmalıdır.

Rehberlik ve Üreticinin S Beyanı – Dokunulmazlık

RETeval cihaz, aşağıda belirtilen elektromanyetik ortam in kullanılmak üzere tasarlanmıştır. RETeval cihazın müşterisi veya kullanıcısı, cihazın böyle bir ortamda kullanılmasını in sağlamalıdır.

Bağıışıklık Testi	IEC 60601 Test Seviyesi	Uyumluluk Düzeyi	Elektromanyetik Çevre – Rehberlik
Yürütülen RF IEC 61000-4-6 Yayılan RF IEC 61000-4-3	3 V, 0.15 MHz – 80 MHz 6 MHz ile 0.15 MHz arasında in ISM radyo bantları 80 V 1 kHz'de 80 % 3 V/m Profesyonel 80 MHz – 2,7 GHz 1 kHz'de 80 % IEC 60601-1- 2:2014 Tablo 9	(V1)=3Vrms (E1)=3V/m	Taşınabilir ve mobil iletişim ekipmanı, RETeval cihazından aşağıda hesaplanan/listelenen mesafelerden daha az olmamak üzere ayrılmalıdır: $D = \frac{3.5}{V1} \sqrt{P}$, 150kHz ile 80MHz arası $D = \frac{3.5}{E1} \sqrt{P}$, 80 ila 800 MHz $D = \frac{7}{E1} \sqrt{P}$, 800 MHz ila 2,5 GHz burada P, watt inç cinsinden maksimum güçtür ve D, metre inç olarak önerilen ayırma mesafesidir. Bir elektromanyetik alan araştırması ile belirlendiği üzere, sabit vericilerden gelen alan kuvvetleri, uyumluluk seviyelerinden (V1 ve E1) daha düşük olmalıdır. Verici içeren

			ekipmanın yakınında in parazit meydana gelebilir.
			Etkinliğin sürekliliğini sağlamak için, yalnızca LKC tarafından sağlanan ve RETeval cihazıyla kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış kabloları ve aksesuarları kullanın.

RETEval cihazı için Önerilen Ayırma Mesafeleri

RETEval cihazı, yayılan bozulmaların kontrol edildiği elektromanyetik ortam in in kullanılmak üzere tasarlanmıştır. RETeval cihazının müşterisi veya kullanıcısı, taşınabilir ve mobil RF iletişim ekipmanı ile RETeval cihazı arasında, iletişim ekipmanının maksimum çıkış gücüne göre aşağıda önerildiği gibi minimum mesafeyi koruyarak elektromanyetik paraziti önlemeye yardımcı olabilir.

Maksimum Çıkış Gücü (Watt)	Ayırma (m) 150 kHz ila 80 MHz $D = \frac{3.5}{V1} \sqrt{P}$	Ayırma (m) 80 MHz ila 800 MHz $D = \frac{3.5}{E1} \sqrt{P}$	Ayırma (m) 800 MHz ila 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 Uygunluk Beyanı



RETEval ürün grubu, 2002/95/EC, 2011/65/EU, 2015/863 EU RoHS Direktifleri ve 8 Haziran 2011 tarihli Bazı Tehlikeli Maddelerin in Elektrikli ve Elektronik Ekipmanların Kullanımının Kısıtlanmasına ilişkin Konsey (RoHS Direktifleri) ile RoHS uyumlu in uyumludur. Kısıtlanmış materyallerin veya maddelerin burada bulunmadığını beyan ederiz (malzeme/madde, RoHS tarafından onaylanan muafiyetler dışında listelenen eşik seviyesinin üzerinde bulunmaz). RETeval cihazları ayrıca RoHS2 ile uyumluluğu gösteren CE işareti ile etiketlenmiştir.

RoHS direktifleri, beyan edilen sınırlarından belirli muafiyetlere izin verir. RETeval cihazı, alaşım elementi olarak Kurşunun işleme amacıyla çeliği in etmesine ve ağırlıkça 0,35 %'ye kadar kurşun içeren galvanizli çeliği in etmesine izin veren muafiyet 6(a) ile uyumludur.



Çin RoHS2 Uyumluluk Beyanı

RETeval ürün grubu, belirli kısıtlanmış maddeler in elektrikli in elektronik ürünler için konsantrasyon limitlerinin gerekliliklerine ilişkin Çin RoHS Direktifi GB/T 26572-2011 (RoHS Direktifleri) ile RoHS uyumludur. Kısıtlanmış materyallerin veya maddelerin burada bulunmadığını beyan ederiz (malzeme/madde, aşağıda özel olarak belirtilmedikçe listelenen eşik seviyesinin üzerinde bulunmaz).

RETeval şarj tabanı içinde yer alan paslanmaz çelik ağırlığı , EU RoHS muafiyeti 6(a)'nın kabul edilebilir sınırlarına uyan eser miktarda kurşun içerebilir. Bu bileşen in eser miktarda kurşun bulunması nedeniyle, RETeval cihazı 25 yıllık Çevre Dostu Kullanım Süresi (EFUP) ile kategorize edilmiştir.

Kaliforniya Önerisi 65



UYARI: Bu ürün sizi, Kaliforniya Eyaleti tarafından kansere ve doğum kusurlarına veya üremeye ilgili diğer zararlara neden olduğu bilinen kurşun dahil kimyasallara maruz bırakabilir. Daha fazla bilgi için şuraya gidin: www.P65Warnings.ca.gov/

Madde Tabloları:

Aşağıdaki tablo, bu ürünün içinde bulunabilecek maddeleri listeler. Tip 1 olarak listelenen maddeler izin verilen seviyeler içindedir; Tip 2 olarak listelenen maddeler, bu ürün in kullanılan bazı bileşenlerin üretimi in kullanılır ve eser seviyelerde bulunabilir, ancak tipik olarak işleme sırasında yok edilir.

Madde	CAS (Türkçe) #	Türü	Sebep olarak listelenmiştir:
Nikel	7440-02-0	1	Kanser
Akrilonitril	107-13-1	2	
Etilbenzen	100-41-4	2	
Kristal Silika	14808-60-7	1	
Kurşun	7439-92-1	1	KanserGelişimsel ToksikiteErkek Üreme ToksisitesiKadın Üreme Toksisitesi
Metilen Klorür	75-09-2	2	KanserKadın Üreme Toksisitesi
Bisfenol A	80-05-7	2	
N-Hekzan	110-54-3	2	Erkek Üreme Toksisitesi

Yukarıdaki uyarı aşağıdakiler için geçerlidir: RETeval cihaz ve ilgili sarf malzemeleri ve aksesuarları (Sayfada gösterilmiştir) 98).

Semboller

ISO 15223-1, Tıbbi Cihazlar — Tıbbi cihaz etiketleri, etiketleme ve sağlanacak bilgilerle birlikte kullanılacak semboller — Bölüm 1: Genel gereksinimler.			
Sembol	İpucu	Sembolün Başlığı	Tanım / İşlev
	ISO 7000-0626	Yağmurdan uzak tutun	Taşıma paketi yağmurdan uzak tutulmalı ve kuru koşullarda in edilmelidir.
	ISO 7000-0632	Sıcaklık limiti	Cihazın kullanılacağı veya saklanacağı (cihaz üzerinde) veya taşınacağı (nakliye kutusu üzerinde) maksimum ve minimum sıcaklık sınırlarını gösterir.
	ISO 7000-1051	Tekrar kullanmayın	Bu ürün sadece tek kullanımlıktır.
	ISO 7000-1135	Geri kazanım/geri dönüştürülebilir malzemeler için genel sembol Eklenen Li-Ion tanımlayıcı metin ile	İşaretili ögenin bir geri kazanım veya geri dönüşüm işleminin parçası olduğunu gösterir. "Lityum İyon" içerir. Bu sembol "Genel geri kazanım / geri dönüştürülebilir" anlamına gelir ve sınıflandırılmamış belediye atığı olarak atılmamalı ve ayrı olarak toplanmalıdır.
	ISO 7000-1641	Operatör s kılavuzu; KULLANMA TALİMATLARI	Operatör, bu cihazı kullanmadan önce çalıştırma talimatlarına aşina olmalıdır.
	ISO 7000-2492	Parti kodu	Üreticinin s lot numarasını tanımlar.
	ISO 7000-2493	Katalog numarası	Ürünün s katalog numarasını tanımlar.
	ISO 7000-2497 IEC 60417-6049	Üretim tarihi Ülke Kodu (CC)	Ürünün üretildiği tarihi gösterir. US ülke kodu, cihazın Amerika Birleşik Devletleri'nde in üretildiğini gösterir.
	ISO 7000-2498	Seri Numarası	Cihazın s seri numarasını tanımlar.
	ISO 7000-2607	Son kullanma tarihi	Ögenin, sembole eşlik eden tarihten sonra kullanılmaması gerektiğini belirtir.

	ISO 7000-3082	Üretici firma	LKC'yi bu cihazın üreticisi olarak tanımlar.
	ISO 7000-3650	Evrensel Seri Veri Yolu (USB), bağlantı noktası/fiş	cihazın bir USB bağlantı noktasıyla uyumlu olduğunu gösterir.
	ISO 7010-M002	Kullanım kılavuzuna/kitapçığına bakın	Kullanmadan önce Kullanıcı s Kılavuzunun okunması gerektiğini belirtir.
	ISO 7010-W001	Önlem	Cihazı çalıştırırken dikkatli olunması gerektiğini belirtmek için.
	ISO 15223-1, 5.1.2-23.2(d)	Avrupa Topluluğu / Avrupa Birliği'nde yetkili temsilci in	Avrupa Topluluğu / Avrupa Birliği in yetkili temsilcisini tanımlar.
	ISO 15223-1, 5.7.10-23.2(h)	Benzersiz Cihaz Tanımlayıcısı	Benzersiz Cihaz Tanımlayıcı bilgilerini içeren bir operatörü belirtir.
	ISO 15223-1, 5.7.7-23.2(q)	Tıbbi cihaz	Tıbbi bir cihazı gösterir.
	IEC 60417-5009	Bekleme	Düşük güç tüketimi durumuna geçilecek kontrolü tanımlar. Bazen "yumuşak güç anahtarı" olarak da adlandırılır.
	IEC 60417-5031	Doğru akım	Ekipmanın yalnızca doğru akım için uygun olduğunu gösterir.
	IEC 60417-5333	BF tipi uygulanan parça	IEC 60601-1 ile uyumlu BF tipi uygulanmış bir parçayı tanımlar.
	IEC 60417-5926	DC güç konektörünün polaritesi	Bir DC güç kaynağının bağlanabileceği bir ekipman parçasındaki pozitif ve negatif bağlantıları tanımlar.
	IEC 60417-6414	WEEE; Atık elektrikli ve elektronik ekipmanlar	Atık elektrikli ve elektronik ekipman (WEEE) için ayrı toplama işleminin gerekli olduğunu gösterir.
Tıbbi cihaz etiketleri, etiketleme ve sağlanacak bilgilerle birlikte kullanılacak semboller - belirtilen yönetmelik veya kuruluşun gerektirdiği şekilde.			
Sembol	İpucu	Sembolün Başlığı	Tanım / İşlev

Mevzuat ve Güvenlik Bilgileri

 2797	765/2008 Sayılı Yönetmelik (EC)	Onaylanmış kuruluş tanımlayıcısı da dahil olmak üzere tıbbi cihazlar için CE işareti	Cihazın Avrupa Topluluğu uyum mevzuatına in uygun olduğunu gösterir; ve Onaylanmış Kuruluşu tanımlar.
 0086	Yönetmelik (GB) SI 2019/696	Onaylanmış kuruluş tanımlayıcısı da dahil olmak üzere tıbbi cihazlar için UKCA işareti	Cihazın ilgili United Kingdom mevzuatına in uygun olduğunu gösterir; ve Onaylanmış Kuruluşu tanımlar.
 4007465	N/A	NRTL işareti	Ürün uyumluluğunun belirtilen kanıtı. Şunlara uygundur: 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 Sertifikalı: CSA Std No. 60601-1
Rx ONLY	21 CFR 801.15	Sadece reçete	Cihazın sadece reçete ile kullanım için olduğunu gösterir. 21 CFR Bölüm 801 Etiketleme, Bölüm 801.15 Tıbbi cihazlar; gerekli etiket ifadelerinin belirginliği; Etiketleme in sembollerin kullanımı FDMA 1997 BÖLÜM 126
	MU600_00_016 Sürüm 5.0	İsviçre Temsilcisi	Yetkili temsilciyi in Switzerland gösterir.

Ekipman tanımlama

Her RETeval cihazının tanımlama için benzersiz bir seri numarası vardır. Seri numarası, **Settings seçilerek ve** ardından kullanıcı arayüzünde System edilerek görülebilir. Seri numarası, bağlantı istasyonunun altında ve pilin altında da bulunabilir ve pil kapağını çıkardıktan ve pili cihazdan uzağa çevirdikten sonra görüntülenebilir. Seri numarası R# ## biçimini alır ve aşağıdaki gibi yorumlanır:

R	Ürün kodu R'dir
#####	Üretim sıra numarası (5 veya 6 haneli)

Onaylar

Bu ürün aşağıdaki standartlar için test edilmiştir ve bu standartlara uygundur:

ISO 15004-1 Oftalmik aletler, Genel gereksinimler

ISO 15004-2 Oftalmik aletler, Işık koruma tehlikesi

IEC 60601-2-40 Tıbbi elektrikli ekipman (2. baskı)

IEC 60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman (3.1 baskısı) CB Şeması

IEC 60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman (3. baskı) CB Şeması

AAMI ES60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman

CSA C22.2 # 60601-1 CSA C22.2 # 60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman

CENELEC EN60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman (3. baskı)

IEC 60601-1-2 Japonya sapmaları dahil elektromanyetik uyumluluk (4. baskı)

IEC 60601-1-6 Kullanılabilirlik

IEC 62366 Kullanılabilirlik

IEC 60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman (2. baskı) CB Şeması

UL 60601-1 Güvenlik tıbbi elektrikli ekipman için UL Standardı (2. baskı)

CSA C22.2#601.1 Tıbbi elektrikli ekipman (2. baskı)

CENELEC EN60601-1 Tıbbi elektrikli ekipman (2. baskı)

IEC 60601-1-6 Kullanılabilirlik (2. baskı)

AAMI/AAMI/ISO 10993-1 ANSI/AAMI/ISO 10993-1 Tıbbi cihazların biyolojik değerlendirilmesi

Fikri mülkiyet

RETeval cihazı, aşağıdaki US patentlerinden biri veya daha fazlası ve bunların yabancı muadilleri kapsamında olabilir: 7,540,613; 9,492,098; ve 9,931,032.

RETeval cihazı Sensör Şeritleri, aşağıdaki US patentlerinden biri veya daha fazlası ve bunların yabancı muadilleri kapsamında olabilir: 9,510,762 ve 10,010,261.

RETeval™, RETeval -DR™, LKC Technologies™ ve AMETEK™, AMETEK, Inc.'in ticari markalarıdır RETeval, AMETEK, Inc.'in AMETEK, Inc. şirketinin tescilli ticari markasıdır: Brezilya, Kanada, Çin, Japonya, Meksika, Rusya Federasyonu, Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri.

RETeval cihazı in bulunan belleninim telif hakkı © 2011 – 2026 yılları arasında AMETEK, Inc. tarafından korunmaktadır. Ürün yazılımının RETeval cihaz dışında kullanılması yasaktır. All hakları saklıdır.

İletişim Bilgileri

Destek

Destek ekibiyle e-posta (LKC.support@ametek.com) veya telefon yoluyla şu adresten iletişime geçin: +1 301 840 1992.

Garanti Belgesi

LKC Technologies, Inc., LKC Technologies, Inc.'in izni olmadan kötüye kullanım veya onarım girişiminde bulunulduğuna dair herhangi bir kanıt olmaması koşuluyla, bu cihazın malzeme ve işçilik in kusurlarına karşı olduğunu koşulsuz olarak garanti eder Bu Garanti, sevkiyat tarihinden itibaren bir yıl süreyle bağlayıcıdır ve bu amaçla fabrikaya iade edilen ve nakliye ücretleri önceden ödenmiş ve kusurlu olduğu tespit edilen herhangi bir aletin veya parçasının servis edilmesi ve/veya değiştirilmesi ile sınırlıdır. Bu Garanti, LKC Technologies, Inc. adına diğer tüm yükümlülük ve yükümlülüklerin yerine açıkça in edilmiştir

Cihazı sökmeye çalışmak in ile sonuçlanacak ve garantiyi geçersiz kılacaktır.

VARIŞTA HASAR. Her cihaz, titiz testlerden sonra mükemmel çalışma koşullarında in fabrikamızdan çıkar. Cihaz, taşıma sırasında zorlu kullanım ve in hasar alabilir. Sevkiyat bu tür hasarlara karşı sigortalıdır. Alıcı, son taşıyıcıya in görünen herhangi bir gizli veya açık hasarı derhal bildirmeli ve ayrıca değiştirme veya onarım için bir us ve sipariş vermelidir.

GARANTİ SÜRESİ İÇİNDE MEYDANA GELEN KUSURLAR. Ünitenin parçalarında, kapsamlı LKC testi sırasında ortaya çıkmayan kusurlar gelişebilir. Cihazlarımızın fiyatı bu tür bir hizmet için hazırlık sağlar, ancak şunları yapmaz:

- Servis için fabrikamıza nakliye ücretlerini sağlayın.
- Us tarafından gerçekleştirilmeyen veya yetkilendirilmeyen hizmetleri sağlamak,
- Açıkça kötüye kullanılmış, tasarlanmadıkları olağandışı ortamlara maruz kalmış veya cihazda in hasara neden olacak şekilde cihazı sökmeye teşebbüs edilmiş aletlerin onarım maliyetini karşılayın.

Şüpheli kusurları veya cihazın çalışmasının belirsiz olabilecek yönlerini telefon, mektup veya e-posta yoluyla tartışmaktan her zaman memnuniyet duyarız. Bir aleti onarım için iade etmeden önce kusurun niteliği hakkında us telefon, mektup veya e-posta yoluyla bilgilendirmenizi tavsiye ederiz. Bir cihazı onarım veya servis için LKC'ye iade etmeden önce bir RMA yetkilendirmesi gereklidir. Çoğu zaman, basit bir öneri, bir aleti fabrikaya iade etmeden sorunu çözecektir. Sorunu çözecek bir şey öneremezsek, ekipmanın hangi parçalarının servis için fabrikaya iade edilmesi gerektiği konusunda size tavsiyede bulunacağız.

GARANTİ SÜRESİNDEN SONRA ORTAYA ÇIKAN KUSURLAR. Garanti süresinden sonra ve LKC ürün kullanım ömrü politikası dahilindeki onarım ücretleri, geçerli fiyatta onarım için harcanan fiili saatlere, ayrıca gerekli parçaların maliyetine ve nakliye ücretlerine dayanacaktır; veya uzatılmış bir garanti satın almayı seçebilirsiniz. Garanti süresinin ötesinde de devam eden destek ve ürün yazılımı güncellemeleri, yıllık destek ve güncelleme ücreti gerektirebilir.

Karşılaşabileceğiniz herhangi bir sorunu telefon, mektup veya e-posta yoluyla görüşmekten memnuniyet duyarız.

Malzeme ve Aksesuar Satın Alma

Kullanıcılar, LKC mağazasını (<https://store.lkc.com/>) ziyaret ederek veya yerel distribütörünüzle iletişime geçerek sarf malzemesi ve aksesuar satın alabilirler. Bu parça listesine bakın:

Parça Numarası	Öge
26-066	RETeval Güç Kiti, Pil Şarj Cihazı ve Bıçak Kiti içerir.
29-038	Cihazı, yerleştirme istasyonunu, AC adaptörünü, kabloları, 1 kutu Sensör Şeritlerini tutan RETeval taşıma çantası, saplı sert arkalıklı bir kılıfı in eder.
81-262	Batarya
81-266	Vizör lastiği
81-269	Toz kapağı
81-298	Cihazı bir masaya monte edilen bir kol in tutan RETeval montaj kolu.
91-193	Sensör Şeridi kablosu (yani, cihazı bir Sensör Şeridine bağlayan kablo)
91-194	DIN elektrotları için RETeval adaptör kablosu
91-235	Küçük Sensör Şeridi kablosu (yani, cihazı Küçük Sensör Şeridine bağlayan kablo)
95-068	Sensör Şeridi, miktar 50 çift
95-076	RETeval VEP elektrot kiti
95-079	Üçlü paket, 4 oz. NuPrep tüpleri
95-081	Sensör Şeridi, miktar 25 çift
95-090	Küçük Sensör Şeridi, miktar 50 çift

Avrupa Temsilcisi

Emergo Europe
Westervoortsedijk 60
6827 AT Arnhem
The Netherlands
T: +31 70-345-8570

Sembol



İsviçre Temsilcisi

CMC Medical Devices GmbH.
Rigistrasse 3, 6300 Zug
Switzerland
T: +41 415 620 395

Sembol



Birleşik Krallık Sorumlu Kişisi

Emergo Consulting (UK) Limited
c/o Cr 360 – UL International
Compass House, Vision Park Histon
Cambridge CB24 9BZ
United Kingdom

Şirket

1987 in kurulan LKC Technologies, Inc., ISO 13485:2016 sertifikalıdır ve elliden fazla ülkede kurulu kaliteli ürünlerle tıbbi cihaz üreticisi olarak MDSAP ve FDA tescillerine ve CE in sertifikasına sahiptir.

LKC Technologies, Inc.
20501 Seneca Meadows Parkway, Suite 305
Germantown, MD 20876 USA
T: +1 301 840 1992
LKC.sales@ametek.com
www.lkc.com