

Diopsys® ARGOS™ i Diopsys® NOVA™

Nowoczesne systemy badań ERG i VEP

BEZINWAZYJNE BADANIE WZROKU

NOWOŚĆ

- ▶ Wczesne wykrywanie zmian jaskrowych
- ▶ Badanie dysfunkcji nerwu wzrokowego oraz komórek zwojowych siatkówki
- ▶ Łatwe diagnozowanie AMD, DME i jaskry
- ▶ Badanie Multifocal – pole widzenia
- ▶ Intuicyjny i łatwy w obsłudze system interpretacji wyników badań
- ▶ Proste śledzenie postępów zastosowanego leczenia

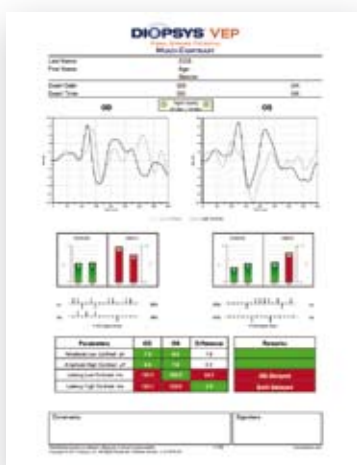


DIOPSYS ARGOS™
ERG AND VEP VISION TESTING SYSTEM

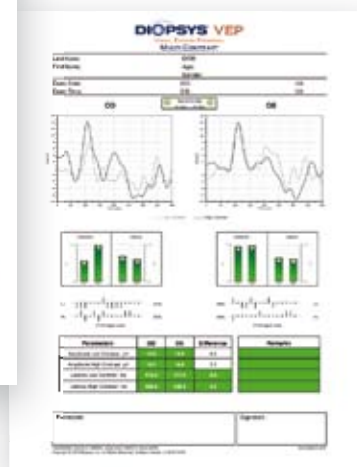


DIOPSYS NOVA™

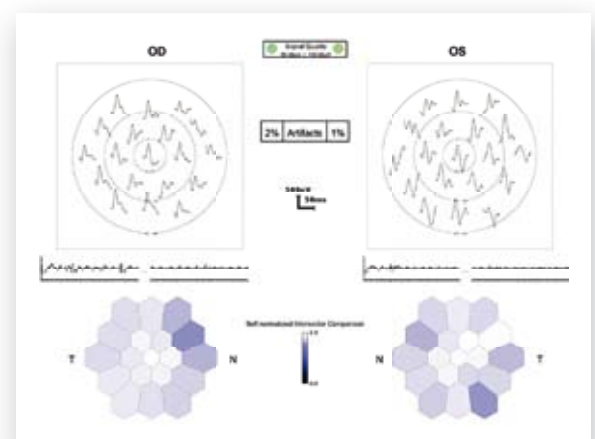
JASKRA



ZDROWY



BADANIE MULTIFOCAL – POLE WIDZENIA



**NAJSZYBSZE
BADANIE - 20 SEKUND**

Dlaczego okulista używa migającego ERG?

Jako chirurg przedniego odcinka oka bardzo często informuję pacjentów o tym, jak wygląda procedura operacji zaćmy oraz o spodziewanej poprawie widzenia po zakończeniu leczenia. Prawdopodobieństwo wykrycia retinopatii przed operacją u pacjentów z łagodną zaćmą jest stosunkowo wysokie. Jednak precyzyjne określenie stopnia retinopatii i prawidłowe oszacowanie spodziewanych rezultatów leczenia jest utrudnione w przypadku gęstej zaćmy uniemożliwiającej uzyskanie dobrej jakości skanu OCT lub obrazu dna oka. Jak postępuję w takim przypadku?

Informuję moich pacjentów, że dysponuję obiektywnym narzędziem badania funkcji siatkówki, które umożliwia mi ustalenie stanu struktur przesłoniętych przez zaćmę przed operacją. Test migającego ERG (*flicker ERG*) pozwala rzetelnie poinformować pacjentów o tym, czego mogą spodziewać się po operacji.

System Diopsys® NOVA™ to urządzenie elektrofizjologiczne generujące bodźce świetlne oraz rejestrujące, przetwarzające i analizujące sygnały odpowiedzi układu wzrokowego.

Flicker ERG – Flash ERG – ffERG

Elektroretinografia pełnego pola (ffERG) dostarcza obiektywnych, generowanych za pomocą bodźców kopoluki Ganzfelda, informacji na temat funkcjonowania siatkówki. ERG migający (*flicker ERG*) to rodzaj testu elektroretinografii pełnego pola (ffERG) wykorzystujący bodziec świetlny migający z częstotliwością 30 Hz lub wyższą. Ponieważ pręciki nie odpowiadają na bodziec o tak wysokiej częstotliwości, mierzona jest wyłącznie odizolowana odpowiedź czopków. Największą korzyścią *flicker ERG* jest, moim zdaniem możliwość precyzyjnego pomiaru funkcji czopków, nawet w obecności zmętnień.

Jeśli u pacjenta występuje gęsta zaćma (np. dojrzała i/lub jądrowa), która uniemożliwia uzyskanie skanu OCT płamki lub siatkówki (a jedynym wyjściem jest wykonanie skanu B w celu zweryfikowania obecności guza lub krwotoku), nie mamy pew-

ności, że zdolność widzenia pacjenta ulegnie poprawie po operacji. Nawet jeśli skan B jest normalny, nie świadczy to o poprawnym funkcjonowaniu siatkówki. W takich przypadkach trudno jest także zdecydować, jakiej użyć soczewki wewnątrzgałkowej.

Dzięki testom *flicker ERG* możemy określić funkcjonalność czopków przed operacją, nawet u pacjentów z gęstą zaćmą. W moim gabinecie zwykle wykonujemy test *flicker ERG* w trakcie przedoperacyjnej oceny pacjenta lub w trakcie kolejnej wizyty. Daje to możliwość przekazania pacjentowi znacznie bardziej konkretnych informacji na temat przewidywanej poprawy zdolności widzenia po operacji oraz rodzaju soczewek, które zostaną u niego zastosowane.

Jak to działa?

Pacjent zapraszany jest do pomieszczenia zabiegowego, w którym technik oczyszcza miejsca na jego skórze na środku czoła i na dolnych powiekach, aby zapewnić dobry kontakt elektrod ze skórą. Następnie umieszcza elektrody w uprzednio przygotowanych punktach i podłącza je do urządzenia. Elektrody zaprojektowane przez Diopsys umieszcza się na dolnej powiece w bardzo prosty sposób.

Po zamocowaniu sensorów pacjent otrzymuje czaszą mini-Ganzfelda. W trakcie testu światła w pomieszczeniu pozostają włączone, a źrenice nie muszą być poszerzone. Następnie technik przeprowadza test, gdy pacjent trzyma czaszę nad prawym okiem, po czym w połowie testu przenosi ją nad oko lewe.

Wnioski

Rzetelne informowanie pacjentów o spodziewanych efektach operacji jest kluczowe dla zakończenia leczenia sukcesem, ponieważ ich zadowolenie z opieki zależy od zgodności efektu leczenia z prognozą przedoperacyjną. Dysponowanie narzędziem pozwalającym na precyzyjne określenie spodziewanych efektów leczenia umożliwia podjęcie właściwych decyzji dotyczących leczenia.

dr Mitchell A. Jackson
Jacksoneye, Lake Villa, Illinois

Skąd wiadomo, że leczenie siatkówki jest skuteczne? Użyteczność obiektywnych danych ilościowych w podejmowaniu decyzji o leczeniu

Przewidywanie efektów leczenia u pacjentów z podejrzeniem patologii siatkówki nie jest łatwe. Chociaż poprawa ostrości widzenia może stanowić pewien wskaźnik, to jednak nie zawsze koreluje on z poprawą stanu struktur siatkówki lub polepszeniem jej funkcjonowania. Bardzo niewiele z szerokiego wachlarza dostępnych metod diagnostycznych dostarcza informacji pomagających określić nie tylko to, czy leczenie przynosi zakładane rezultaty, ale także pomocnych w podejmowaniu decyzji o kontynuowaniu lub nawet przerwaniu leczenia, gdy ryzyko przewyższa korzyści.

Potrzeba obiektywnych danych

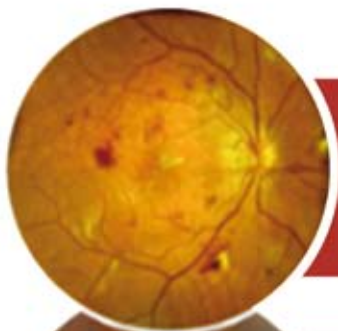
W pełnym wyzwaniu środowisku klinicznym lekarzom potrzebne są obiektywne, ilościowe informacje pozwalające na szybkie określenie, czy prowadzone leczenie przynosi oczekiwane rezultaty. Elektroretino-

grafia typu *flicker* ERG (ERG migocący) mierzy odpowiedź elektryczną siatkówki, a szczególnie czopków, dostarczając w ten sposób obiektywnych informacji na temat funkcjonowania siatkówki. Testy flicker ERG wykrywają dysfunkcje siatkówki u pacjentów, między innymi z retinopatią cukrzycową [1, 2], zakrzepem odgałęzień żyły środkowej siatkówki (BRVO), zakrzepem żyły środkowej siatkówki (CRVO) [3, 4] oraz zapaleniem naczyń oka [5].

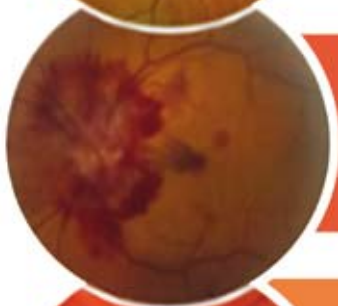
Test migocącego ERG jest również niezwykle pomocny w:

- określaniu progresji retinopatii cukrzycowej [6–8],
- przewidywaniu progresji niedokrwienia, spowodowanego przez CRVO [9],
- leczeniu pacjentów z zapaleniem naczyń oka [10, 11].

Wartość prognostyczna ERG



Ocena zaawansowania
retinopatii cukrzycowej



Przewidywanie progresji
niedokrwienia w wyniku CRVO



Leczenie pacjentów
z zapaleniem naczyń oka

Powyższe zastosowania testu flicker ERG pomagają budować ogólny obraz stanu siatkówki, który może okazać się przydatny w diagnozowaniu szerszego zakresu patologii układu wzrokowego. Dodatkowe informacje pozyskane za pośrednictwem testów ERG dają klinicyście większą pewność w trakcie podejmowania decyzji o leczeniu. Dysponowanie obiektywnymi, ilościowymi danymi jest niezwykle wartościowe w procesie śledzenia progresji choroby i postępów leczenia, zwłaszcza gdy wyniki innego rodzaju badań nie dają jednoznacznej odpowiedzi.

Śledzenie progresji wielu chorób oczu i przewidywanie rezultatów leczenia

ERG migocący wykrywa poprawę ogólnego funkcjonowania siatkówki, także w przypadku retinopatii cukrzycowej [12]. Inne badania, np. badanie ostrości widzenia lub optyczna koherentna tomografia (OCT), są pomocne w określaniu stopnia zaawansowania choroby, ale nie dostarczają ostatecznych informacji na temat efektów leczenia.

Często zdarza się, że ścięczenie siatkówki zaobserwowane w badaniu OCT nie koreluje z poprawą ostrości widzenia lub też poprawia się ostrość widzenia pomimo długotrwałego obrzęku plamki. OCT pozwala zaobserwować jedynie degenerację struktur siatkówki spowodowaną śmiercią jej komórek. Natomiast test flicker ERG umożliwia wykrycie poprawy funkcjonowania siatkówki po zastosowaniu iniekcji inhibitorami VEGF [12], co jest przydatne do ustalenia interwałów w leczeniu albo do podjęcia decyzji o zmianie leczenia w przypadku braku poprawy.

Procedura postępowania w leczeniu zakrzepu żyły środkowej siatkówki jest podobna. Test flicker ERG może być wykorzystywany do wykrywania i charakteryzowania krwotoków oraz do przewidywania neowaskularyzacji, dokładniejszego niż przy zastosowaniu angiografii [3, 4, 9, 13]. Ponadto wyniki angiografii podlegają subiektywnej interpretacji lekarza, podczas gdy wyniki badania elektrofizjologicznego są obiektywne i mogą przyspieszyć decyzję o zwiększeniu intensywności leczenia, aby zapobiec wzrostowi ciśnienia wewnątrzgałkowego mogącego doprowadzić do nieodwracalnej utraty wzroku [14].

W dodatku test flicker ERG koreluje ze stężeniem czynnika wzrostu śródbłonna naczyń (VEGF) w oku, pomagając określić skuteczność leczenia prowadzonego za pomocą inhibitorów VEGF [15, 16].

Zapalenie naczyń oka często traktuje się jako skomplikowaną jednostkę kliniczną wymagającą rozważenia wielu czynników. Zastosowanie testu flicker ERG pomaga określić stopień dysfunkcji siatkówki [5, 10] oraz przewidzieć, u których pacjentów spodziewamy się odpowiedzi na terapię przeciwzapalną [11, 17]. W zasadzie flicker ERG można za standard monitorowania zapalenia tylnego odcinka błony naczyniowej oka, chorioretinopatii typu birdshot [11, 17].

Metody oceny stanu zapalnego naczyń oka, np.: badanie ostrości wzroku, OCT, pomiar pola widzenia oraz określenie zamglenia widzenia mogą być nieprecyzyjne w określaniu typu schorzenia. Niektóre typy zapalenia naczyń oka nie zawsze związane są z mętami ciała szklistego. Spadek ostrości widzenia może być końcowym rezultatem przewlekłego stanu zapalnego oka. Z tego względu przydatne są inne metody oceny aktywności tej choroby oraz przewidywania jej skutków.

Diopsys zwiększa dostępność do narzędzi elektrodagnostycznych, a test flicker ERG umożliwia ocenę progresji stanu zapalnego naczyń oka oraz odpowiada na pytanie, czy leczenie jest właściwe. Przyszłość monitorowania leczenia chorób groźących utratą wzroku wygląda więc obiecująco.

Wnioski

Określenie tego, czy konkretny sposób leczenia jest skuteczny, wymaga wzięcia pod uwagę wielu czynników. Klasyczne narzędzia służące diagnostyce i ocenie mogą być przydatne w budowaniu obrazu klinicznego pacjenta. Jednak dysponowanie obiektywnymi danymi ilościowymi na temat funkcjonowania siatkówki znacznie wspomaga te procesy. Test flicker ERG pomaga ocenić funkcjonowanie siatkówki i dostarcza informacji ważnych do podejmowania decyzji dotyczących leczenia różnych schorzeń oczu.

dr n. med. William Ayliffe

Piśmiennictwo

1. Pescosolido N, Barbato A, Stefanucci A, Buomprisco G: Role of electrophysiology in the early diagnosis and follow-up of diabetic retinopathy. *J Diabetes Res.* 2015; 2015: 319692.
2. Tzekov R, Arden GB: The electroretinogram in diabetic retinopathy. *Surv Ophthalmol.* 1999 Jul-Aug; 44(1): 53–60.
3. Noma H, Funatsu H, Harino S, Sugawara T, Mimura T, Shimada K: Association of electroretino-

gram and morphological findings in branch retinal vein occlusion with macular edema. *Doc Ophthalmol.* 2011 Oct; 123(2): 83–91.

4. Noma H, Mimura T, Kuse M, Shimada K: Association of electroretinogram and morphological findings in central retinal vein occlusion with macular edema. *Clin Ophthalmol.* 2014 Jan 9; 8: 191–7.

5. Moschos MM, Gouliopoulos NS, Kalogeropoulos C: Electrophysiological examination in uveitis: a review of the literature. *Clin Ophthalmol.* 2014; 8: 199–214.
6. Bresnick GH, Palta M: Temporal aspects of the electroretinogram in diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol.* 1987 May; 105(5): 660–4.
7. Holopigian K, Greenstein VC, Seiple W, Hood DC, Carr RE: Evidence for photoreceptor changes in patients with diabetic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1997 Oct; 38(11): 2355–65.
8. Kim SH, Lee SH, Bae JY, Cho JH, Kang YS: Electroretinographic evaluation in adult diabetics. *Doc Ophthalmol.* 1997–1998; 94(3): 201–13.
9. Larsson J, Andréasson S: Photopic 30 Hz flicker ERG as a predictor for rubeosis in central retinal vein occlusion. *Br J Ophthalmol.* 2001 Jun; 85(6): 683–5.
10. Tzekov R, Madow B: Visual electrodiagnostic testing in birdshot chorioretinopathy. *J Ophthalmol.* 2015; 2015: 680215.
11. Holder GE, Robson AG, Pavesio C, Graham EM: Electrophysiological characterisation and monitoring in the management of birdshot chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol.* 2005 Jun; 89(6): 709–18.
12. Holm K, Schroeder M, Lövestam Adrian M: Peripheral retinal function assessed with 30-Hz flicker seems to improve after treatment with Lucentis in patients with diabetic macular oedema. *Doc Ophthalmol.* 2015 Aug; 131(1): 43–51.
13. Kjekka O, Jansson RW, Bredrup C, Krohn J: Early panretinal photocoagulation for ERG-verified ischaemic central retinal vein occlusion. *Acta Ophthalmol.* 2013 Feb; 91(1): 37–41.
14. Yasuda S, Kachi S, Ueno S, Piao CH, Terasaki H: Flicker electroretinograms before and after intravitreal ranibizumab injection in eyes with central retinal vein occlusion. *Acta Ophthalmol.* 2015 Sep; 93(6): e465–8.
15. Yasuda S, Kachi S, Kondo M, Ushida H, Uetani R, Terui T, et al: Significant correlation between electroretinogram parameters and ocular vascular endothelial growth factor concentration in central retinal vein occlusion eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011 Jul 29; 52(8): 5737–42.
16. Yasuda S, Kachi S, Ueno S, Ushida H, Piao CH, Kondo M, Terasaki H: Electroretinograms and level of aqueous vascular endothelial growth factor in eyes with hemicentral retinal vein occlusion or branch retinal vein occlusion. *Jpn J Ophthalmol.* 2014 May; 58(3): 232–6.
17. Comander J, Loewenstein J, Sobrin L: Diagnostic testing and disease monitoring in birdshot chorioretinopathy. *Semin Ophthalmol.* 2011 Jul-Sep; 26(4-5): 329–36.