

д-р Елена Мермеклиева д.м.

ЕЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ НА ЗРЕНИЕТО
ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И КЛИНИЧНО ПРИЛОЖЕНИЕ

София, 2018

Всички права запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде размножавана или предавана по какъвто и да било начин без изричното писмено съгласие на автора и на издателство „Изток-Запад“.

© Елена Мермеклиева, автор, 2018

© Издателство „Изток-Запад“, 2018

ISBN 978-619-01-0265-6

g-р ЕЛЕНА МЕРМЕКЛИЕВА g.м.

ЕЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ НА ЗРЕНИЕТО

ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ И
КЛИНИЧНО ПРИЛОЖЕНИЕ



Съдържание

Използвани съкращения.....	6
Рецензия (акад. проф. д-р Иван Миланов д.м.н.).....	9
Рецензия (доц. д-р Борислав Дъбов д.м.).....	11
Въведение	13
Зрителен анализатор	15
Електрофизиологични методи	21
Електроретинография	22
Исторически данни.....	22
Компоненти на ЕРГ.....	23
Видове електроди.....	26
Фактори, оказващи влияние върху ЕРГ.....	28
Фулфилд ЕРГ (ффЕРГ, full-field ERG, ff-ERG).....	30
ФфЕРГ при някои офталмологични заболявания	34
Библиография	53
Фокална ЕРГ	59
Мултифокална електроретинография.....	60
МфЕРГ при някои офталмологични заболявания.....	64
Библиография.....	76
Патерна ЕРГ.....	79
Зрителни евокирани потенциали.....	82
ПЕРГ и ПЗЕП при някои офталмологични и офталмоневрологични заболявания	95
Електрофизиологични изследвания при други офталмологични и офталмоневрологични заболявания	122
Електроокулография	126
Заключение.....	133
Библиография.....	134

Използвани съкращения

А	амплитуда
АД	автозомно доминантно
АР	автозомно рецесивно
ГКК	ганглийно-клетъчен комплекс
ДН	диабетна невропатия
ДО	дясно око
ДЗН	диск на зрителния нерв
ДР	диабетна ретинопатия
ЕФ	електрофизиологични
ЕОГ	електроокулография
ЕРГ (ERG)	електроретинография
ЗА	зрителен анализатор
ЗД	захарен диабет
ЗЕП (VEP)	зрителни евокирани потенциали
ЗО	зрителна острота
ИОН	исхемична оптична невропатия
ЛВ	латентно време
ЛО	ляво око
МДСВ	макулна дегенерация свързана с възрастта
МС	множествена склероза
мфЕРГ	мултифокална ЕРГ
мфЗЕП	мултифокални ЗЕП
МСС	максимален скотопичен спад
МФП	максимален фотопичен пик
НПДР	непролиферативна диабетна ретинопатия
ОН	оптичен неврит
ОП	осцилаторни потенциали
ПДР	пролиферативна диабетна ретинопатия
ПЕРГ (PERG)	патерна електроретинография
ПЗЕП	патерни зрителни евокирани потенциали
ПИО	предна исхемична оптикопатия

ПА	пикова латентност
ПММА	полиметилметакрилат
ППЛЦ	perceptio et proectio lucis certa
ПР	пигментен ретинит
РНФС	ретинен неврофибрилерен слой
РПЕ	ретинен пигментен епител
СЕРФ	съдови едотелиални разтежни фактори
фЕРГ	фокална ЕРГ
ффЕРГ	фулфилд ЕРГ
ХР	Х-рецесивно
цГМФ-ФДЕ	цикличен гуанозин монофосфат фосфодиестераза
ЦНС	централна нервна система
ЧМН	черепномозъчни нерви
CGL	corpus geniculatum laterale
CSNB	Congenital stationary night blindness
fERG	фокална електроретинография
ffERG	full field ERG
ISCEV	The International Society for Clinical Electrophysiology of Vision
mfERG	multifocal ERG
ms	милисекунди
ОСТ	оптична кохерентна томография
RCS	централен серозен ретинит
RO	radiation optica
gps	реверсии за секунда

Рецензия

на монографията „Електрофизиология на зрението.
Основни принципи и клинично приложение“
от д-р Елена Мермеклиева д.м.

Монографията на д-р Елена Мермеклиева е посветена на изключително важна, но малко застъпена в нашето обучение област: електрофизиологията на зрителния анализатор. Развитието на модерните технологии днес ни дава възможност да изследваме функцията на ниво клетка в сложно устроения зрителен анализатор. Образните методи на изследване ни дават ценна информация относно морфологията на отделните структури, докато като че ли функционалните методи бяха позабравени. Едва през последните години се заговори за тях отново, тъй като се оказаха безценни при обективната оценка на ранните функционални промени в зрителния анализатор, предшестващи структурните. Настоящата монография представлява обобщение на съвременното състояние на електрофизиологията на зрението, включващо последните научни разработки и технически постижения. Д-р Елена Мермеклиева прави обстойно разглеждане на всички съществуващи методи за изследване на зрителния анализатор, като акцентира на най-подходящите за диагностика и проследяване при различните нозологии. Тъй като в България този вид изследвания тепърва започват да се развиват, са особено важни и техническите характеристики, които тя описва при различните методики, улесняващи бързото усвояване на материята от начинаещите колеги. Същевременно тя дава ценни насоки за правилната интерпретация на получените резултати. За съжаление у нас не е издавана подобна литература, независимо от натрупания международен опит в тази област. От тази гледна точка монографията е много навременна и полезна. Д-р Елена Мермеклиева е използвала богата както класическа,

така и съвременна литература, отразяваща напредъка в науката. Онагледяването на монографията е изключително богато и много ценно за разбиране на изложението.

Тази монография е закономерен етап в научното и клинично развитие на д-р Елена Мермеклиева, което проследявам още от студентските ѝ години.

Монографията е много полезна за офталмолози, невролози и неврохирурзи. Тези специалисти трябва да са наясно, че чрез електрофизиологичните методи се регистрират функционални промени в зрителния анализатор много преди да настъпят структурните, което е много важно в практиката.

Акад. проф. д-р Иван Миланов д.м.н.

Рецензия

на монографията „Електрофизиология на зрението.
Основни принципи и клинично приложение“
от д-р Елена Мермеклиева д.м.

Монографията на д-р Елена Мермеклиева е единственото издание на български език, посветено на една малко застъпена в офталмологията област: електрофизиологията. Напоследък в световен мащаб все по-често се срещат научни съобщения, посветени на тази тема, тъй като най-новите разработки са многообещаващи относно ранната диагностика на функционалните промени в зрителния анализатор; установява се, че те възникват много преди структурните, които ние можем да регистрираме със съществуващите визуализиращи техники. Монографията на д-р Елена Мермеклиева е изключително полезно обобщение на световните научни разработки и технически постижения в областта на електрофизиологията на зрението, включваща както обстоен обзор на състоянието на световната електрофизиология на зрението, така и важна техническа информация, особено полезна при внедряването на нови методики. Д-р Елена Мермеклиева представя подробно отделните електрофизиологични методи, заедно с препоръки за най-информативния от тях в зависимост от заболяването. Тя споделя и собствения си опит в тази област с подходящи примери и богато онагледяване, което прави по-лесно разбирането на тази сложна материя. Тъй като в България този вид изследвания тепърва започват да се развиват, монографията на д-р Елена Мермеклиева е навременна и много ценна за младите колеги, които сега навлизат в дебрите на офталмологията.

Надявам се д-р Мермеклиева да продължи със същия ентузиазъм научното си развитие, на който съм свидетел още откакто бе студент.

Монографията ще обогати познанията на начинаещи и любознателни офталмолози, невролози и физиолози.

Доц. д-р Борислав Дъбов д.м.

Въведение

Развитието на медицинската наука и технологиите води до внедряването на нови, все по-усъвършенствани методи за ранна диагностика на заболяванията. Това от своя страна ни дава възможност за своевременно започнато лечение и профилактика на усложненията. С развитието на изобразяващите методи за изследване на зрителния анализатор (ЗА) значението на електрофизиологичните (ЕФ) методи като че ли започна да намалява. Едва през последните години се усеща възраждането им в световен мащаб, тъй като се установи, че тяхната информативност не може да бъде заменена. ЕФ изследвания са трудоемки, много сензитивни на външни фактори и трудни за интерпретация от лекари, които не са дълбоко навлезли в дебрите на електрофизиологията. ЕФ изследвания са обективни методи за изследване, чието разбиране и тълкуване е обект на допълнително обучение, много малко застъпено при изучаването на конвенционалната офталмология. Поради това значението им в клиничната практика се омаловажава.

Към ЕФ методи спадат електроретинографията (ЕРГ), електроокулографията (ЕОГ) и зрителните евокирани потенциали (ЗЕП). ЕРГ и ЕОГ се използват за диагностика и проследяване на редица заболявания на ретината, а ЗЕП зависят от функционалната цялост на целия зрителен път от фоторецепторите в ретината, през очния нерв, зрителния тракт, оптичната радиация до зрителната кора. ЕФ методи намират широко приложение при изследване функцията на ЗА при редица заболявания в офталмологичната и неврологичната практика, за обективно измерване на зрителната острота и зрителното поле при некооперативни пациенти, при малки деца и при симулация^[22, 62, 79, 82]. Друго важно приложение на ЕФ изследвания е при определяне на лекарствена и производствена токсичност^[82].

През годините ЕФ изследвания стават все по-сложни и по-информативни. Заедно с компютърната периметрия оптичната кохерентна томография

(ОСТ) и флуоресцеиновата ангиография (ФА) ни дават възможност за много точна топографска локализация на увредата. А заедно с напредъка в генетиката и ретинната биохимия осигуряват едно по-добро разбиране на механизма на заболяванията на ретината и зрителния път. Безвредността, неинвазивността, обективността, информативността и сравнително ниската им цена правят използването им изключително целесъобразно.