

۱۳۸۸۷۷۴

کتابخانه علامه رسول



سنگش بینایی با روش های سایکوفیزیک

ترجمه و تألیف:

دکتر عباس ریاضی

استادیار گروه چشم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بقیة الله



آمارات پزشکی

۱۳۹۵

سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور: ریاضی، عباس، ۱۳۴۳ - مترجم، گردآورنده
مشخصات نشر: سنجش بینایی با روش‌های سایکوفیزیک / ترجمه و تألیف عباس ریاضی.
مشخصات ظاهری: تهران: به منش، ۱۳۹۴
۲۶۴ ص.: مصور، نمودار.
شابک: 978-600-95336-0-2 ۲۲۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیفا
یادداشت: بخش اعظم کتاب برگرفته از: The psychophysical measurement of visual function
اثر تامس تی. نورتون است.

یادداشت: کتابنامه.
موضوع: بینایی - آزمایش‌ها
شناسه افزوده: نورتون، تامس تی.
شناسه اثر: Norton, Thomas T.
رده بندی کنگ: RE ۷۶ / ۹ س ۹ ۱۳۹۴
رده بندی دی.یویی: ۶۱۷ / ۷۱۵
شماره شابشناسی ما: ۴۱۸۳۷۸۳



عنوان: سنجش بینایی با روش‌های سایکوفیزیک
ترجمه و تألیف: دکتر عباس ریاضی

کتاب آر. فریده شه‌ازی
طراح جلد: مؤسسه فرهنگی و هنری طراحان ایماژ
لیتوگرافی: امین / چاپ: صحافی: صادق
شمارگان: ۲۲۰۰ نسخه / قطع: وزیری
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۳۳۶-۰۰-۲

ISBN: 978-600-95336-0-2

قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان

همه حقوق این اثر متعلق به انتشارات بهمنش است و هر نوع استفاده بازرگانی از این اثر
اعم از ضبط کامپیوتری، صوتی، بازنویسی و یا تکثیر به هر صورت دیگر کلاً و جزئاً ممنوع
و قابل تعقیب قانونی است.

انتشارات بهمنش

تهران بزرگراه یادگار امام شمال خیابان ایثارگران شمالی

کوی فرهنگ، فرهنگ چهارم بلوک ۲۵ واحد ۴

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۱۴۱۲۰۹

صندوق پستی: ۱۴۶۶۵-۳۵۹

www.behmaneshpub.com

info@behmaneshpub.com

فهرست مطالب

۹	 مقدمه
۱۱	 فصل اول: اصول اندازه‌گیری سایکوفیزیکی
۱۳	 سایکوفیزیک چیست؟
۱۴	 سایکوفیزیک در مباحثات مبنایی چه نقشی دارد؟
۱۴	 هدف از اندازه‌گیری سایکوفیزیکی چیست؟
۱۵	 آستانه چیست؟
۱۵	 آستانه تشخیص و تمایز چیست؟
۱۶	 انتخاب محرک بینایی بر چه اساسی تعیین می‌شود؟
۱۹	 چه عواملی بر اندازه‌گیری سایکوفیزیکی آستانه اثر می‌گذارد؟
۲۱	 روش‌های اصلی اندازه‌گیری آستانه کدام‌اند؟
۲۴	 چگونه می‌توان از سوگیری و حدس زدن جلوگیری کرد؟
۲۵	 روش Catch trial
۲۷	 روش انتخاب اجباری
۲۸	 چگونه نویز بر روی آستانه تأثیر می‌گذارد؟
۳۵	 اگر شدت نور دو برابر شود، آیا حس درک نور نیز دو برابر می‌شود؟
۳۷	 قانون Stevens' Power چیست؟
۳۹	 فصل دوم: آستانه مطلق بینایی
۴۱	 مقدمه
۴۱	 کدام قسمت از شبکه برای نمایش محرک مناسب‌تر است؟
۴۳	 ساینز محرک نوری چقدر باید باشد؟

- قانون Ricco چیست؟ ۴۵
- جمع زمانی چیست؟ ۴۶
- رابطه عادت به تاریکی (حساسیت) و آستانه چگونه است؟ ۴۸
- چند کوانتای نور برای آستانه کافی است؟ ۴۸
- هر فلاش نوری حاوی چند کوانتا می‌باشد؟ ۴۹
- آیا یک کوانتوم می‌تواند یک سلول استوانه‌ای را تحریک کند؟ ۵۰
- آیا برای تعیین آستانه سلول‌های مخروطی به ناحیه خاصی از شبکه نیاز است؟ ۵۱

فصل سوم تشخیص و تمایز شدت نور ۵۳

- مقدمه ۵۵
- آستانه تفاوت و آستانه آرایش ۵۶
- قانون ریشه دوم یا ناحیه ویر-راس ۵۶
- قانون وبر چیست؟ ۵۸
- محدوده لومینانس برای قانون ویر-راس و وبر چقدر است؟ ۵۹
- چه عواملی بر روی کسر وبر مؤثر است؟ ۶۰
- عوامل موجود در سیستم بینایی که باعث محدودیت تشخیص شدت می‌شوند ۶۳
- موارد کاربرد آستانه افزایش در تست‌های کلینیکی ۶۳
- ایزوپتر چیست؟ ۶۵
- پارامترهای متغیر در پریمتری ۶۶
- ارتباط اندازه‌گیری آستانه با اختلالات شبکه‌ای و مسیرهای بینایی ۶۷
- اثر نور مزاحم در تعیین آستانه ۶۸

فصل چهارم عادت به روشنایی و تاریکی ۶۹

- مقدمه ۷۱
- منحنی عادت به تاریکی ۷۲
- چرا و چگونه موقعیت شبکه در نمودار عادت به تاریکی تأثیرگذار است؟ ۷۵
- چرا و چگونه اندازه فلاش بر روی نمودار عادت به تاریکی مؤثر است؟ ۷۶

چرا و چگونه طول موج می تواند بر روی شکل نمودار عادت به تاریکی تأثیر بگذارد؟	۷۷
آیا اندازه گیری آستانه به حدت بینایی دقیق نیاز دارد؟	۷۹
کاهش اولیه آستانه عادت به تاریکی در طی چه مدت زمان رخ می دهد؟	۷۹
اثر اختلالات چشمی در نمودار عادت به تاریکی چگونه است؟	۸۰
ارتباط اشباع فتوپیگمان و عادت به تاریکی چگونه است؟	۸۱
آیا تغییرات شبکه نرونی (غیر از فتوپیگمان) می تواند عادت به تاریکی و عادت به روشنایی را ایجاد کند؟	۸۴

فصل پنجم حدت بینایی ۸۵

مقدمه	۸۷
حدت بینایی چیست و چند نوع SVA وجود دارد؟	۸۸
حدت آشکارسازی (AD)	۸۹
حدت تعیین موقعیت (LA)	۹۲
حدت تفکیک چیست؟	۹۴
حدت شبکه ای چیست؟	۹۷
برای اندازه گیری MAR در کلینیک از کدام چارتهای استفاده می شود؟	۹۹
چرا در کلینیکها از حروف، بیشتر از دیگر انواع پتوگرام استفاده می شود؟	۹۹
عوامل مؤثر در تعیین حروف برای اندازه گیری VA	۱۰۰
حروف گیج کننده چه حروفی هستند؟	۱۰۳
برای اندازه گیری VA چه مقیاسهایی بکار می رود؟	۱۰۴
چرا برای بیان VA مقیاس logMAR ترجیح دارد؟	۱۰۷
پدیده شلوغی در طراحی و ساخت چارت بینایی	۱۰۸
نقش روشنایی شبکه در مقدار حدت بینایی	۱۱۰
نقش کنتراست بالای تارگتها در تعیین حدت بینایی	۱۱۱
حدت بینایی تفکیک و موقعیت در نواحی خارج از قوفا چگونه است؟	۱۱۳
نمایش تارگت محرک و نمایش تارگت در زمان بسیار کوتاه چگونه موجب کاهش VA می گردد؟	۱۱۵

نقش اختلالات نرونی و اپتیک در VA چگونه است؟..... ۱۱۷

فصل ششم بینایی Spatial..... ۱۲۱

مقدمه..... ۱۲۳

اهمیت لومینانس مطلق و لومینانس نسبی..... ۱۲۴

رابطه روشنایی اشیاء با لومینانس آنها..... ۱۲۵

نقش لبه‌ها و مرزهای مشترک تصاویر در تشکیل اطلاعات تصویر..... ۱۲۷

وابستگی روشنایی به کنتراست و ارتباط باندهای Mach با واکنش‌های داخل

شبکیه‌ای..... ۱۳۰

اندازه‌گیری حساسیت سیستم بینایی با شبکه‌های موج سینوسی (SWG)..... ۱۳۲

رابطه فرکانس فضایی SWC با تعداد سیکل بر درجه زاویه بینایی..... ۱۳۳

تفاوت کنتراست نواره با کنتراست یک تارگت با زمینه‌اش..... ۱۳۵

حساسیت کنتراست (CS)..... ۱۳۶

عوامل مؤثر بر Cutoff کنتراست در فرکانس بالا..... ۱۳۹

نقش مسیرهای بینایی در CSF..... ۱۴۱

مسیرهای P و M..... ۱۴۳

کانال‌های فرکانسی در سیستم بینایی..... ۱۴۴

رابطه حساسیت کنتراست با لومینانس..... ۱۴۶

CSF, MB فرکانس‌ها و پیک حساسیت..... ۱۵۱

فرکانس‌های مورد نیاز برای تشخیص اشیاء..... ۱۵۳

طراحی چارت‌های کلینیکی برای اندازه‌گیری CSF..... ۱۵۵

رابطه MAR و CSF..... ۱۵۶

رابطه CSF با بیماری‌های چشمی..... ۱۵۷

فصل هفتم نقش فاکتورهای زمانی در بینایی..... ۱۵۹

مقدمه..... ۱۶۱

۱- حدت تفکیک در حوزه زمان..... ۱۶۳

۲- حساسیت کنتراست در حوزه زمان..... ۱۶۷

- ۳- تجميع در حوزه زمان و قانون بلاچ ۱۷۰
- ۴- اثر متقابل محرک‌های بينايی در حوزه زمانی ۱۷۱
- ۵- تشخيص حرکت ۱۷۴

فصل هشتم دید رنگ ۱۷۷

- مقدمه ۱۷۹
- بينايی تری کروماتیک ۱۸۰
- اندازه‌گیری حساسیت سلول‌های مخروطی ۱۸۱
- تشخيص رنگ بر اساس طول موج ۱۸۳
- تطبيق رنگ‌ها و مشخصات آن ۱۸۶
- دیاگرام کروماتیستی ۱۸۸
- تعیین ترکیب رنگ‌ها در دیاگرام کیراتیستی بر حسب موقعیت x و y ۱۹۱
- نام‌گذاری رنگ و ترکیب آنها ۱۹۲
- خصوصیات رنگ (تدرنگ، اشباع و روشنایی) ۱۹۳
- سیستم رنگ مانسل و تست دید رنگ ۱۹۳
- تشخيص رنگ ۱۹۴
- ظاهر رنگ و رنگ مخالف ۱۹۶
- عملکردهای ظرفیت کروماتیک ۱۹۷
- پدیده ظاهر رنگ ۱۹۹
- فیزیولوژی دید رنگ ۲۰۱
- مسیر بینايی Mangocellular ۲۰۲
- مسیر بینايی Parvocellular ۲۰۳
- اختلال دید رنگ ۲۰۶
- اختلال دید رنگ در منحنی CIE ۲۰۸
- اختلال دید رنگ به علت بیماری چشمی ۲۱۱
- تست‌های دید رنگ ۲۱۱
- تصحیح اختلال دید رنگ ۲۱۶

فصل نهم تکامل بینایی بعد از تولد ۲۱۷

۲۱۹	مقدمه
۲۲۱	وسایل اندازه‌گیری عملکرد بینایی در نوزادان
۲۲۳	آستانه‌ی مطلق تجمع فضایی و حدت grating در نوزادان
۲۲۴	VEP در نوزادان
۲۲۷	بینایی ورنیه
۲۲۸	حساسیت کنتراست
۲۳۰	بینایی رنگی

فصل دهم پیری در سیستم بینایی ۲۳۳

۲۳۵	مقدمه
۲۳۸	اختلال در عادت به تاریک
۲۳۹	کاهش حدت بینایی با افزایش سن
۲۴۱	کاهش حساسیت کنتراست با افزایش سن
۲۴۲	کاهش میدان بینایی با افزایش سن
۲۴۵	فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی و عملکرد بینایی در کودکان
۲۴۵	رانندگی و تصادفات با افزایش سن

ضمیمه ۲۴۷

۲۴۹	اندازه‌گیری نور
۲۵۱	ایلمینانس
۲۵۲	لومینانس
۲۵۳	Reflectance
۲۵۴	کنتراست
۲۵۴	زاویه‌ی بینایی

فهرست منابع ۲۵۷

واژه‌نما ۲۵۹

مقدمه

تمام کسانی که در امر آموزش، بخصوص آموزش‌های کلینیکی به دانشجویان اپتومتری یا دستیاران چشم‌پزشکی اشتغال دارند، به‌خوبی می‌دانند که همواره میان علوم پایه و کاربرد کلینیکی آن علوم، فاصله‌ای جدی وجود داشته و دارد. شاید همیشه این موضوع مطرح است که چه مباحثی از علوم پایه، ارتباط بیشتری با کلینیک و تصمیم‌گیری کلینیکی دارد؛ چه مطالبی را باید اضافه و چه مطالبی را باید حذف کرد؟ به هر حال وجود مطالب پایه را اصل در فراهم ساختن دانش کافی و آینده شغلی نقش اساسی دارند. یکی از مزایای اصل این کتاب تمرکز بر این موضوع است. به این معنی که در محاسبات و اندازه‌گیری‌های کلینیکی، کدام بخش از علوم پایه مؤثراند و به عبارت دیگر علوم پایه چگونه کاربرد کلینیکی پیدا می‌کنند؟ شاید با ذکر یک مثال بتوان این موضوع را واضح‌تر بیان کرد. مثلاً وقتی شما می‌پرسید حالت یک بهتر است یا دو؟ در اینجا شما از بیمار می‌خواهید وضوح تصویر را از ورای دو عدسی و یا دو حالت مختلف برای شما گزارش کند تا شما بتوانید تصمیم نهایی را بگیرید. درواقع شما در حال انجام یک تست «سایکوفیزیک» هستید و سیستم بینایی را از طریق سایکوفیزیک مورد بررسی قرار می‌دهید.

معاینه‌کننده در اینجا در حال بررسی ارتباط میان ابعاد یک محرک بینایی و درک آن توسط بیمار است. این ارتباط به‌صورت شفاهی و زبانی توسط بیمار بیان می‌شود. ابعاد فیزیکی این تست همان لنزها یا روش‌های بکار رفته است و جواب بیمار نیز درک بینایی می‌باشد. در مثال دیگر، وقتی که شما حدت بینایی را اندازه می‌گیرید، درواقع سائز حروف را از بزرگ به کوچک از بیمار سؤال می‌کنید و آخرین سائزی که بیمار

قادر به تشخیص آن است محدوده بینایی وی محسوب می‌کنید. در اینجا گزارش بیمار عبارت است از خواندن حروف یا تعیین جهت آنها و بعد فیزیکی این روش همان سائز حروف است.

در دو مثال قبل، با دو روش مختلف، سیستم بینایی مورد سنجش قرار گرفت؛ در روش اول میزان وضوح تصویر و در روش دوم سائز حروف. حال این سؤال مطرح است که پاسخ بیمار چگونه می‌تواند بیان‌کننده وضعیت بینایی وی و عملکرد آن باشد؟ در کتاب حاضر این موضوع بررسی و نشان داده می‌شود که حتی یک سیستم بینایی ممکن است با اندک تغییراتی در ابعاد و شدت محرک بینایی پاسخ‌های متفاوتی را ارائه کند. ضمناً سیستم بینایی ممکن است برای ابعاد ثابت و غیر متغیر پاسخ‌های متفاوتی ارائه نماید.

بنابراین قضاوت انجام داده توسط فرد و تست‌های بکار رفته می‌تواند چگونگی تحقق بینایی را در سیستم حسی بینایی تشریح نماید و بگوید چه اتفاقی رخ داده است. به این ترتیب ارتباط علوم پایه و کاربرد ساینیکال این علوم برای دانشجویان مشخص خواهد شد. در این کتاب مفاهیم مهمی از جمله محرک بینایی، ابعاد محرک، نویز در سیستم عصبی، اندازه‌گیری‌های سایکوفیزیکی و تست‌های ساینیکی مربوطه، شدت، طول موج، سائز، اداریک، نور، موقعیت شبکه‌ای، آستانه، حساسیت کنتراست، تمایز، مدت زمان نمایش محرک، مسیرهای عصبی و هدایت سیگنال‌ها بینایی Spatial، مفهوم لبه در تشخیص اشیاء و اشکال، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در پایان امیدوارم که انتشار این کتاب بتواند خلاء میان علوم پایه و علوم بینایی را تا حد زیادی برطرف نماید.