١٤٠٧٨٠

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد پزشکی تهران

پایان نامه: جهت دریافت دکترای حرفه ای

موضوع :

بررسی پتانسیل برانگیخته از بینایی در اطفال مبتلا به کاتاراکت مراجعه کننده به درمانگاه قدس در سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۵

استاد راهنما :

جناب آقای دکتر محمد ملک

استاد مشاور :

جناب آقای دکتر سید محمد مسعود شوشتریان

نگارش :

مینا حقیقی ابیانه

۱۳۸۹/۶/ ۲

شماره پایان نامه : ۴۱۵۵

سال تحصیلی ۱۳۸۷

واحد اطلاعات مدارک علمی ایرانداک

۱۴۰۷۸۰

تقدیم به پدر و مادر و خواهر عزیزم

با تشکر از

جناب آقای دکتر سیدمسعودشوشتریان

و

جناب آقای دکتر ملک

فهرست مطالب

عنوان		صفحه
چکیده		۱
فصل ۱	مقدمه	۳
فصل ۲	چشم	۵
فصل ۳	رتین	۸
فصل ۴	کورتکس بینایی	۱۹
فصل ۵	VEP	۳۱
فصل ۶	کاتاراکت	۴۲
فصل ۷	نمودارها	۶۲
فصل ۸	جدول	۶۸
فصل ۹	نتیجه‌گیری و بحث	۷۱
فصل ۱۰	منابع	۷۴
چکیده انگلیسی		۷۷

چکیده فارسی :

استادراهنما : دکترمحمد ملک　　استاد مشاور : دکتر سید محمد مسعود شوشتریان
نگارش : **مینا حقیقی ابیانه**　　دانشجویی : ۸۰۵۹۶۸۶۶
شماره پایان نامه :۴۱۵۵　　**شماره پایان نامه : ۱۳۶۱۰۱۰۱۸۵۲۱۶۷**

چشم یکی از اندام حسی در انسان‌ها است که او را قادر می‌سازد با محیط اطراف از طریق نور ارتباط برقرار کند. این عضو حسی از ۳ قسمت تشکیل شده است. قسمت اول شامل قرنیه و زلالیه و عدسی و زجاجیه است. در این قسمت نور پس از عبور از عضو شفاف و شکست‌های متوالی تصویری معکوس برروی شبکیه به وجود می‌آورد.

هدف از مطالعه‌ی اخیر بررسی عدسی است که یکی از اعضای قسمت اولیه می‌باشد. این عضو در پاره‌ای از اطفال دناچوره شده و بیماری آب‌مروارید یا کاتاراکت را باعث می‌شود.

قسمت دوم شامل شبکیه و راه عصب بینایی می‌باشد. در این قسمت تصور واژگون حاصل از شکست‌های متوالی تبدیل به پالس الکتریکی شده و از طریق راه عصب بینایی به مغز فرستاده می‌شود.

قسمت سوم ناحیه‌ی کورتکس بینایی می‌باشد که پالس‌های الکتریکی دریافتی از شبکیه در راه عصب بینایی مورد تجزیه تحلیل قرار می‌گیرد و تصویر واقعی اجسام در این قسمت شکل می‌گیرد. هدف از این پایان‌نامه مطالعه اثر کاتاراکت برروی این قسمت می‌باشد.

برای بررسی کورتکس بینایی روش‌های متعددی مانند MRI , OCT , VEP وجود دارد که در این پایان نامه VEP به عنوان تستی برای بررسی اثر احتمالی کاتاراکت برروی کورتکس بینایی انتخاب شده است.

پتانسیل برانگیته از بینایی (VEP) ، پتانسیل است که از کورتکس بینایی در قبال تحریک نوری چشم به دست می‌آید. VEP شامل قلل متعدد می‌باشد که قله P_{100} از نظر بالینی حایز اهمیت است، موج P_{100} شامل دو متغیر زمان تأخیر به میلی‌ثانیه و دامنه نرمال به میکروولت است که در این پایان‌نامه این دو متغیر از هر شخص مورد سنجش قرار می‌گیرد.

فصل ۱

مقدمه

چشم یکی از اندام‌های حسی در انسان‌هاست که او را بـه محـیط اصـراف از طریـق نـور مـرتبط می‌سازد. این عضو مهم حسی از ۲ قسمت عمده تشکیل شده است. قسمت نوری که از پلک شروع و به شبکیه خاتمه می‌یابد، در این قسمت نور پس از عبور از قسمت‌های مختلف تصویر واژگونی را برروی شبکیه به وجود می‌آورد. در دومین قسمت تصویر معکوس تبـدیل بـه پـالس الکتریکـی شده و از طریق راه بینایی راهی کورتکس بینایی می‌شود. در این پایان نامه ناحیه دوم چشم یعنی شبکیه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

یکی از بیماری‌های شبکیه شب کوری است. در این بیماری سـلول‌هـای اسـتوانه‌ای چشـم دچـار تخریب یا به نوعی دژیراسیون می‌گردند. که در این مطالعه شبکیه و افرادی که دچار این عارضـه شده‌اند مورد بررسی قرار می‌گیرند.

برای بررسی بیماری‌های شبکیه تکنیک‌های مختلفی وجود دارد که از آن‌جمله می‌توان به (ERG) الکترورتینوگرام اشاره نمود. الکتروتینوگرام پتانسیل شبکیه است که به تحریک نوری شـبکیه بـه وجود می‌آید. این نمودار از ۲ موج a و b تشکیل شده است که از لحاظ بالینی b بیشتر است. موج b دارای دو متغیـر زمـان تـاخیر (msec) و ولتـاژ (μV) مـی‌باشـد. منشـاء زمـان تـاخیر مـوج b سلول‌های مخروطی و منشاء ولتاژ سلول‌هـای اسـتوانه‌ای هسـتند. معمـولاً زمـان تـاخیر نرمـال 42 ± 3msec و ولتاژ باید بالاتر از μV ۸۵ باشـد کـه در ایـن صـورت سـلول‌هـای شـبکیه سـالم می‌باشد. در این پایان نامه زمان تاخیر و ولتاژ افراد مبـتلا بـه شـب‌کـوری مـورد بررسـی قـرار گرفته‌اند که در پایان نامه به آن پرداخته می‌شود.

فصل ۲

اپتیک چشم

چشم به عنوان یک دوربین عکاسی

چشم از نظر اپتیک معادل با دوربین عکاسی معمولی است. زیرا دارای یک سیستم عدسی، یک دیافراگم قابل تغییر (مردمک) و شبکیه است. که با فیلم عکاسی مطابقت دارد. سیستم عدسی چشم از چهار سطح واسط منعکس کننده، (۱) سطح واسط بین هوا و سطح قدامی قرنیه، (۲) سطح واسط بین سطح خلفی قرنیه و مایع زلالیه، (۳) سطح واسط بین مایع زلالیه و سطح قدامی عدسی و (۴) سطح واسط بین سطح خلفی عدسی و مایع زجاجیه تشکیل شده است. ضریب انکسار هوا برابر با ۱، ضریب انکسار قرنیه ۱/۳۸ ، ضریب انکسار مایع زلالیه ۱/۳۳ ، ضریب انکسار عدسی (به طور متوسط) ۱/۴۰ و ضریب انکسار مایع زجاجیه ۱/۳۴ است.

چشم ساده- هرگاه کلیه سطوح انکساری چشم با یکدیگر جمع جبری شده و سپس به صورت یک عدسی واحد در نظر گرفته شوند اپتیک چشم طبیعی ساده می‌شود و می‌توان آن را به طور شماتیک به صورت یک چشم ساده reduced eye نشان داد. این موضوع برای محاسبات ساده مفید است. در چشم ساده، یک سطح انکساری واحد که مرکز آن در فاصله ۱۷ میلیمتری جلوی شبکیه قرار دارد با نیروی انکساری کل حدود ۵۹ دیوپتری هنگامی‌که عدسی برای دید دور تطابق پیدا کرده باشد در نظر گرفته می‌شود.

قسمت اعظم نیروی انکساری چشم نه توسط عدسی چشم بلکه توسط قدامی قرنیه تامین می‌شود. دلیل اصلی برای این امر آن است که ضریب انکسار قرنیه تفاوت بارزی با ضریب انکسار هوا دارد.

نیروی انکساری کل عدسی خود چشم هنگامی‌که مانند حال طبیعی در هر دو طرف توسط مایع احاطه شده باشد. فقط حدود ۲۰ دیوپتری یعنی حدود یک سوم نیروی انکساری کل سیستم عدسی چشم است. هرگاه عدسی از چشم خارج شده و در هوا قرار داده شود به طوری که هوا اطراف آن را احاطه کند نیروی انکساری آن حدو شش برابر خواهد شد. دلیل این اختلاف آن است که ضریب انکسار مایعاتی که عدسی چشم را احاطه می‌کند تفاوت چندانی با ضریب انکسار خود عدسی چشم ندارد و اندک بودن اختلافات، مقدار انکسار نور در سطوح عدسی را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد. اما اهمیت عدسی چشم در آن است که انحنای آن می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای برای ایجاد تطابق یافزایش داده شود.

تشکیل تصویر بر روی شبکیه

دقیقاً به همان روشی که عدسی شیشه‌ای می‌تواند یک تصویر را برروی صفحه‌ای از کاغذ متمرکز کند. سیستم عدسی چشم نیز می‌تواند یک تصویر را برروی شبکیه متمرکز کند. تصویر نسبت به شیئی هم از بالا به پایین و هم از چپ به راست، معکوس است. باید دانست که ذهن ما با وجود معکوس بودن جهت تصاویر در شبکیه، اشیاء را به وضع مستقیم درک می‌کند زیرا مغز چنان تعلیم یافته که یک تصویر معکوس است. باید دانست که ذهن ما با وجود معکوس بودن جهت تصویر در شبکیه، اشیاء را به وضع مستقیم درک می‌کند زیرا مغز چنان تعلیم یافته که یک تصویر معکوس را به صورت طبیعی در نظر بگیرد.

فصل ۳

آناتومی پرده عصبی (شبکیه) Retina :

شبکیه یا پرده عصبی و حساسه چشم، پرده‌ای است ظریف و نازک به قطر ۰/۱ تا ۰/۵ میلی‌متر که سطح خارجی‌اش مجاور با مشیمیه و سطح داخلی آن مجاور غشای هیالوئید یا غشای ویتره می‌باشد . شبکیه از مدخل اپتیک در عقب تا حاشیه‌ی خلفی جسم مژگانی در جلو گسترده شده است . در این ناحیه به صورت خط دانه‌داری به نام Ora serrata ختم می‌شود . این قسمت شبکیه را قسمت بینایی شبکیه Pars optica retina می‌نامند .

درروی خط دایره‌ی دندانه‌دار نسوج عصبی شبکیه تمام می‌وشد ولی بقیه‌ی ساختمان شبکیه به صورت غشای نازک در قسمت خلفی زایده‌ی مژگانی و عنبیه به طرف جلو گسترش می‌یابد . از این رو این قسمت شبکیه فاقد نسج عصبی است ، به قسمت مژگانی و عنبیه‌ای شبکیه و یا به قسمت کور شبکیه Pars caeca retina موسوم می‌باشد .

شبکیه پرده‌ای است صاف و شفاف و به واسطه‌ی وجود یک ماده‌ی رنگی به نام روداپسین Rhodopsin یا ارغوان بینایی Visual purple به رنگ ارغوانی کم رنگ می‌باشد . این ماده در اثر نور فوراً کدر و متمایل به رنگ سفید می‌گردد . از این رو تهیه‌ی چشم به طریقی که بتوان رنگ ارغوانی مزبور را مشاهده کرد بسیار مشکل است و در چشم‌هایی که برای تشریح آماه می‌کنند ، شبکیه به رنگ سفید تیره در می‌آید . نزدیک مرکز قسمت خلفی شبکیه ناحیه‌ی بیضی شکل و زرد رنگ کوچکی به نام لکه‌ی زرد Macula وجود دارد .

قسمت مرکزی لکه‌ی زرد فرورفته است و به فرورفتگی مرکزی Fovea centralis موسوم می‌باشد . شبکیه در این قسمت بسیار نازک ولی دارای حداکثر حساسیت بینایی است . در حدود

۳ میلی‌متری داخل ناحیه‌ی ماکولا در روی شبکیه فرورفتگی به قطر ۱/۵ میلی‌متر به نام صفحه‌ی بینایی Optic disc (یا پاپیلا) دیده می‌شود ، که از آن عصب بینایی و شریان و ورید مرکزی شبکیه عبور می‌کنند . این ناحیه فقط از الیاف عصبی ساخته شده است و حساسیتی نسبت به نور ندارد و از این رو به نقطه‌ی کور Bind spot موسوم است .

- بافت شناسی شبکیه :

به طور کلی شبکیه از دو قسمت تشکیل شده است : یکی خارجی یا لایه‌ی رنگدانه‌ای Pigment Layer و دیگری داخلی یا لایه‌ی گیرنده‌های عصبی (سلول‌های گیرنده‌ی نور) Photoreceptor Lamina که عده‌ای آن را شبکیه واقعی Retina properia می‌نامند .

به علاوه در شبکیه عناصر نوروگلیال Neuroglial یا ساختمان‌های محافظ و عناصر عروقی (ساختمان‌های تغذیه‌ای) نیز وجود دارند . لایه‌ی رنگدانه‌ای از محیط صفحه تا Ora serrata و از آنجا تا روی جسم مژگانی کشیده شده است ولی لایه‌ی عصبی تا دایره‌ی دندانه‌دار بیشتر ادامه نداشته و از آن پس تبدیل به دو لایه از سلول‌های پوششی می‌شود که سطح خلفی جسم مژگانی و عنبیه را می‌پوشاند .

بنابراین پرده‌ی شبکیه به دو قسمت تقسیم می‌شود :

یکی خلفی یا قسمت بینایی که به مشیمیه متصل شده است و دیگری قسمت قدامی یا قسمت کور که به جسم مژگانی و عنبیه اتصال یافته است . لایه‌ی عصبی شبکیه در حاشیه صفحه‌ی بینایی

ضخیم است ولی به تدریج که به طرف قسمت‌های محیطی و دایره‌ی دندانه‌دار نزدیک می‌شود ،نازک می‌گردد .

از نقطه نظر عملی و نیز ساختمانی شبکیه را می‌توان به دو قسمت مرکزی و محیطی تقسیم کرد : قسمت مرکزی در اطراف محور بینایی Optic Axis قرار گرفته و مرکز آن در فرورفتگی مرکزی است و دید مرکزی به آن مربوط است . قطر این قسمت ۶ میلی‌متر و بیشتر عناصر در آن متمرکز شده‌اند . قسمت محیطی مربوط به میدان دید محیطی است و حساسیت آن نسبتاً کم می‌باشد . از نظر سهولت بررسی ، ساختمان مورفولوژیک شبکیه روی هم رفته به ده لایه تقسیم شده است :

(لایه اول) :

بافت پوششی رنگدانه‌ای است که این لایه از یک ردیف سلول‌های مربع مستطیل شکل ساخته شده و کاملاً در قسمت خارجی شبکیه قرار گرفته است . از سطح داخلی این سلول‌ها زواید پروتوپلاسمیک ظریفی جدا می‌شود که در بین سلول‌های استوانه‌ای Rod cells و مخروطی Cone cells طبقه مجاور نفوذ می‌کنند . سلول‌های پوششی رنگدانه‌ای محتوی ذرات قهوه‌ای رنگ به نام Fuscin (نوعی از ملانین Melanin) می‌باشند .

موقعیت این ذرات نسبت به نور دائماً در حال تغییر است به طوری که در تاریکی در تنه سلول‌ها جمع می‌شوند و در روشنایی به طرف زواید پروتوپلاسمیک می‌روند و تصور می‌کنند که به این ترتیب سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی را از یکدیگر جدا می‌کنند و مانع انتشار نور از یک سلول به سلول دیگر می‌شوند . روی هم رفته در مورد اعمال بافت پوششی رنگدانه‌ای اتفاق عقیده

وجود ندارد ،ولی به طور خلاصه برای آن فعالیت بیگانه خواری Phagocytic و تغذیه‌ای محافظتی و بالاخره جذب نور و جلوگیری از انعکاس آن را ذکر می‌کنند .

(لایه‌ی دوم) :

لایه‌ی استطاله‌های سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی که این استطاله‌ها در زیر اپیتلیوم رنگدانه‌ای قرار گرفته و مانند کرک‌های قالی در هم پیچیده شده‌اند و گیرنده‌های حسی واقعی یا گیرنده‌های نور اصلی شبکیه را تشکیل می‌دهند . هر استطاله جزئی از عناصر سلول‌های استوانه‌آی و مخروطی است . سلول‌های استوانه‌ای rod cells دارای یک استطاله‌ی محیطی یا مرکز گریز Centrifugla prodess و یک استطاله‌ی مرکزی یا مرکز جو Centripetal process می‌باشند و در مسیر این دو استطاله‌ی یک هسته‌ی گرد قرار دارد .

استطاله‌ی محیطی یا Rod خود شامل دو قسمت است یکی خارجی که مستقیم و استوانه‌ای شکل است و دیگری داخلی که ضخیم و تا اندازه‌ای دوکی شکل است . استطاله‌های محیطی محتوی ذرات رنگی به نام ارغوان بینایی Visual purple اند که تصور می‌شود توسط سلول‌های لایه‌ی رنگدانه‌ای (لایه‌ی اول) ساخته می‌شوند . این ماده‌ی رنگی در اثر برخورد نور تجزیه می‌شود و سفید رنگ می‌گردد . مواد حاصل از این تجزیه سبب تحریک استطاله‌های محیطی می‌شوند و در نتیجه یک سری امواج عصبی به وجود می‌آیند که به الیاف عصب اپتیک منتقل می‌شوند . در تاریکی برعکس مواد حاصل از تجزیه‌ی ارغوان بینایی را می‌سازند . استطاله‌ی مرکزی تا حدودی پیچ و خم‌دار است و انتهای آن به یک گره‌ی نسبتاً ضخیم منتهی می‌شود .

سلول‌های مخروطی Cone cells به طور کلی شبیه سلول‌های استوانه‌ای می‌باشد ولی تناسب

اجزای آنها با سلول‌های استوانه‌ای متفاوت است . استطاله‌ی محیطی (Cone) شامل یک قسمت ضخیم مخروطی شکل است که به تدریج باریک می‌شود و به یک رشته‌ی نازک خارجی منتهی می‌شود .

هسته در قاعده مخروط قرار دارد . شکل و طول استطاله‌های محیطی سلول‌های مخروطی در قسمت‌های مختلف شبکیه تغییر می‌کند به طوری که در ناحیه‌ی فرورفتگی مرکزی طول آنها برابر طول استطاله‌های محیطی سلول‌های استوانه‌ای است ولی در قسمت‌های محیطی شبکیه کوتاه‌تر می‌باشند . استطاله‌های مرکزی یا Cone fibers سلول‌های مخروطی ضخیم‌تر از استطاله‌های مرکزی سلول‌های استوانه‌ای هستند و انتهای آنها به چند شاخه تقسیم می‌شوند .

هسته‌ی تمام سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی روی هم رفته لایه‌ی ضخیمی را در شبکیه به نام لایه‌ی هسته‌ای خارجی Outer layer nuclear تشکیل می‌دهند که در حقیقت (لایه‌ی سوم) شبکیه است .

نسبت تجمع استطاله‌های سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای در شبکیه یکسان نیست و این مربوط به اعمال مختلفی است که آنها انجام می‌دهند ، به طوری که در ناحیه‌ی مرکزی شبکیه و در فرورفتگی مرکزی که مربوط به دید دقیق می‌باشد ، تنها استطاله‌های سلول‌های مخروطی وجود دارد . به تدریج که پرده‌ی شبکیه به قسمت‌های محیطی و دایره‌ی دندانه‌دار نزدیک می‌شود ، بر تعداد استطاله‌های سلول‌های استوانه‌ای افزوده می‌گردد . استطاله‌های سلول‌های استوانه‌ای در مقابل نورهای ضعیف بسیار حساس هستند . به طوری که می‌توانند مختصر حرکت اشیاء را در میدان دید در تاریکی و روشنایی‌های ضعیف ثبت کنند . در چنین حالتی ارغوان بینایی نقش

بسیار مهمی ایفا می‌کند .

استطاله‌های سلول‌های مخروطی به تحریکات نورانی شدید پاسخ می‌دهند و بیشتر برای تشخیص رنگ‌ها و درک جزئیات اشیاء به کار می‌روند . از این رو همان‌طور که گفته شد در فرورفتگی مرکزی که دقت بینایی بسیار زیاد است ، استطاله‌های سلول‌های مخروطی بسیار متراکم قرار گرفته است .

بین لایه‌ی قبلی و لایه‌ی بعدی که خواهیم گفت هسته و جسم سلول‌های خاص قرار دارند که لایه‌ی چهارم شبکیه را می‌سازند و به نام سلول‌های مولر Muller نامیده می‌شوند که استطاله‌های آنها را Nerve fibers می‌نامند . انتهای استطاله‌های استوانه‌ای و مخروطی باسلول‌هایی به نام دو قطبی Bipolar شبکیه سیناپس می‌شوند . هر سلول دو قطبی دارای یک تنه و دو استطاله‌ی مرکزی و محیطی است . تنه‌ی سلول بیضی شکل است و تقریباً تمام آن توسط هسته اشغال شده است . استطاله‌های محیطی آنها کوتاه هستند و همان‌طور که گفتیم با استطاله‌های مرکزی سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی سیناپس می‌شوند . و لایه‌ی مشخصی را در شبکیه به نام لایه‌ی مولکولی خارجی یا لایه‌ی مشبک خارجی Outer molecular or plexiform layer به وجود می‌آورند که (لایه‌ی پنجم) شبکیه است .

استطاله‌های مرکزی سلول‌های دو قطبی در انتهای خودبه چند شاخه تقسیم می‌شود و با استطاله‌های محیطی یا دندریتیک Dendritic process سلول‌های گرد و بزرگی به نام سلول‌های عقده‌های گانگلیونی Ganglion cells سیناپس می‌گردند و لایه‌ی دیگری را به نام لایه‌ی مولکولی داخلی یا لایه‌ی مشبک داخلی Inner molecular or plexiform layer تشکیل می‌دهند که (

لایه‌ی هشتم) شبکیه است . قبل از آن سلول‌هایی به نام آماکرین Amacrine که خارجی‌تر از آ است (لایه‌ی هفتم) را تشکیل داده‌اند .

بین دو لایه‌ی مولکولی یا مشبک داخلی و خارجی هسته‌های دو قطبی قرارگرفته‌اند و لایه‌ای به نام لایه‌ی هسته‌ای داخلی Inner nuclear layer که (لایه‌ی ششم) است را به وجود می‌آورد .

سلول‌های گانگلیونی از نوع سلول‌های چند قطبی با هسته‌های درشت می‌باشند و لایه‌ی نازکی را به نام لایه‌ی سلول‌های گانگیونی Layer of ganglion cells در شبکیه تشکیل می‌دهند ، ضخامت آن از محیط به طرف فرورفتگی مرکزی به تدریج کم می‌شود (لایه‌ی نهم) .

دندریت‌های سلول‌های گانگلیونی همان‌طور که گفته شد با استطاله‌ی مرکیز سلول‌های دو قطبی در لایه‌ی مولکولی یا مشبک داخلی سیناپس می‌کند و در حالی که آکسون آنها مماس با سطح داخلی شبکیه است ، از روی آن عبور می‌کند و متوجه صفحه‌ی بینایی می‌شود و مجموعاً لایه‌ی مشخص دیگری را در شبکیه به نام لایه‌ی الیاف عصبی Nerve fiber layer به وجود می‌آورند ، که (لایه‌ی دهم) است . از این الیاف ،عصب بینایی تشکیل می‌شود که به وسیله‌ی آن تحریکات نورانی به مغز انتقال می‌یابد .

نور و فیزیولوژی شبکیه:

شبکیه انسان یک ساختمان بسیار سازمان یافته است. برخلاف فشردگی (Compaet size) و سادگی آشکار آن در مقایسه با ساختمان‌های عصبی مثل کورتکس مغز قدرت پردازش (Proeesseing) بسیار زیادی دارد. درک رنگ‌ها، Depth , contrast (عمق) واشکال در کورتکس