

به نام خدا

تشخیص بیماری اوتیسم در سیگنال های الکتروانسفالوگرام به کمک BALGEE و طبقه بندی مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان

مؤلف :

زکيه رحمانی سهر فروزانی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه: رحمانی سهرفروزانی، زکیه، ۱۳۷۰
عنوان و نام پدیدآور: تشخیص بیماری اوتیسم در سیگنال های الکتروانسفالوگرام به کمک EEGLAB
و طبقه بندی مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان / مولف زکیه رحمانی سهرفروزانی.
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری: ۷۱ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۸-۲۸۸-۶
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: بیماری اوتیسم - تشخیص - سیگنال های الکتروانسفالوگرام - EEGLAB - طبقه بندی
رده بندی کنگره: LB۱۵۲۶/۳
رده بندی دیویی: ۳۷۱/۳۰۲۸۶
شماره کتابشناسی ملی: ۹۷۰۳۲۴۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: تشخیص بیماری اوتیسم در سیگنال های الکتروانسفالوگرام
به کمک EEGLAB و طبقه بندی مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان
مولف: زکیه رحمانی سهرفروزانی
ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۳
چاپ: زبرجد
قیمت: ۷۱۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۸-۲۸۸-۶

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



فهرست مطالب

۵	فصل اول: کلیات
۵	مقدمه
۶	اهمیت موضوع
۷	فصل دوم: مبانی نظری
۷	مقدمه
۷	اختلال اوتیسم
۸	تاریخچه اختلال اوتیسم
۱۰	سیر رشد اختلال‌های طیف اوتیسم
۱۲	علائم ابتلا به اوتیسم
۱۵	تشخیص اوتیسم
۱۸	الکتروانسفالوگرام
۲۰	تئوری دستگاه الکتروانسفالوگرام
۲۰	ریتم‌های الکتروانسفالوگرام انسان بالغ در حالت بیداری
۲۶	قرار دادن الکترودها روی سر
۲۷	روش‌های ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرام
۲۸	روش‌های پردازش، تجزیه و تحلیل سیگنال‌های مغزی
۳۰	تحلیل تابع همبستگی
۳۲	تحلیل مؤلفه‌های مستقل
۳۵	طیف توان

۳۹	تابع شباهت همدوسی
۴۰	نرم افزار آزمایشگاه الکتروانسفالوگرام
۴۰	تبدیل فوریه زمان-کوتاه
۴۴	طبقه بندی
۴۴	ماشین بردار پشتیبان
۴۸	طبقه بندی مبتنی بر K نزدیکترین همسایگی
۵۰	استخراج ویژگی بر پایه تحلیل عناصر اصلی
۵۶	پیشینه تحقیق
۶۳	جمع بندی مطالب
۶۵	منابع

فصل اول

کلیات

مقدمه

اوتیسم، یک سندروم رفتاری می‌باشد که در طول سه سال نخست زندگی کودک پدیدار می‌گردد، این اختلال به طور معناداری بر تعامل اجتماعی و ارتباط کلامی-غیرکلامی تأثیر می‌گذارد. کودکان مبتلا، توانایی استفاده از زبان به عنوان ابزار برقراری ارتباط با دیگران را ندارند. اختلال اوتیسم، در ارتباطات و تعاملات اجتماعی دارای نقص می‌باشد و به عنوان یکی از پنج اختلال عصب تحولی^۱ در طیف اختلال‌های فراگیر رشدی^۲ شناخته شده است. در این فصل از تحقیق مقدمات لازم برای ارائه یک روش جدید در بررسی ارتباطات بین نواحی مختلف مغزی در بیماران اوتیسمی ارائه خواهد شد.

از دیر باز تاکنون بیماری‌های متعددی موجب رنج، عذاب یا مرگ و میر انسان‌ها شده است. مقابله با بیماری‌های مختلف از عمده‌ترین

¹ Neuro Development

² Pervasive Development Disorders

مشکلاتی بوده که بشر با آنها روبرو بوده است [۲]. به رغم پیشرفت‌های گسترده علم پزشکی هنوز هم تلاش برای درمان یا حتی شناخت برخی از این بیماری‌ها ادامه دارد. اوتیسم یا درخودماندگی یکی از انواع اختلالات است که امروزه بشر برای درمان قطعی آن و یا شناسایی به موقع آن تلاش می‌نماید [۳]. اغلب تصور می‌شود که این اختلال از شیوع بالایی برخوردار نیست اما به واقع آمارهای شیوع مختلف و رو به رشد حکایت از عدم تشخیص درست آن دارد. اختلالات اوتیسم از جمله اختلالات نافذ در رشد کودکان بوده که قبل از ۳ سالگی پدیدار می‌شود و بر تعاملات کودک به شدت تاثیر می‌گذارد و از رشد طبیعی او گرچه دارای ضریب هوشی کافی است، کم می‌نماید. اوتیسم و اسپرگر دو دسته مهم از اختلالات اوتیسم می‌باشند [۴]. در این تحقیق تلاش بر این بوده است که با استفاده از پردازش سیگنال‌های مغزی کودکان مبتلا به اختلالات اوتیسم معیارهایی به دست آید که تفاوت آنها را با کودکان سالم نشان دهد و بتوان از آنها در شناسایی و تفکیک این کودکان استفاده نمود.

اهمیت موضوع

با پشت سر گذاشتن این تحقیق با موفقیت، گامی بزرگ در جهت تشخیص بیماری اوتیسم برداشته خواهد شد. با این روش پیشنهادی میتوان زمان تشخیص بیماری را کاهش داده و به درمان و جلوگیری از پیشرفت بیماری کمک شایانی کرد. همچنین در این روش میتوان مکان ایجاد ناهنجاری در مغز کودکان مبتلا به اوتیسم را بدست آورد.

فصل دوم

مبانی نظری

مقدمه

اوتیسم برای اولین بار توسط لئو کانر معرفی شد [۵]. بنابراین گاهی از آن به عنوان سندرم کانر نیز یاد می‌شود. اوتیسم یک اختلال عصبی با علائم روانشناختی است که معمولاً در ۳ سال اول زندگی بروز می‌کند و با اختلالاتی در زمینه روابط اجتماعی و تصورات فردی همراه است. در این فصل از تحقیق این بیماری به صورت کامل معرفی می‌شود. سپس الکتروانسفالوگراف معرفی می‌شود. ابزارها و الگوریتم‌های به کار رفته در این تحقیق معرفی می‌شود. در پایان مروری بر پیشینه تحقیق ارائه می‌شود.

اختلال اوتیسم^۱

اوتیسم، یک سندروم رفتاری می‌باشد که در طول سه سال نخست زندگی کودک پدیدار می‌گردد، این اختلال به طور معناداری بر تعامل اجتماعی و ارتباط کلامی-غیرکلامی تأثیر می‌گذارد. کودکان مبتلا، توانایی

^۱Autism

استفاده از زبان به عنوان ابزار برقراری ارتباط با دیگران را ندارند [۶]. اختلال اوتیسم، در ارتباطات و تعاملات اجتماعی دارای نقص می‌باشد و به عنوان یکی از پنج اختلال عصب تحولی^۱ در طیف اختلال‌های فراگیر رشدی^۲ شناخته شده است [۷].

تاریخچه اختلال اوتیسم

اوتیسم واژه‌ای یونانی می‌باشد، که اتو^۳ به معنای خود مشتق شده و نمایانگر احساس انزوای شدید و جدایی از دنیای پیرامون است [۸]. تا اواسط قرن بیست، برای اختلال اوتیسم^۴ نامی به معنای امروزی وجود نداشت. هنری موزلی^۵ در سال ۱۸۶۷، اولین روانپزشکی بود که به طور جدی کودکانی را که دچار اختلال‌های شدید روانی همراه با تأخیر آشکار در فرایندهای تحولی بودند، مورد بررسی قرار داد. این اختلال‌ها در قالب اختلال‌های روانپریش^۶ طبقه‌بندی می‌شدند. در بعضی از منابع آمده است که در سال ۱۹۱۲، بلولر^۷ برای اولین بار واژه اوتیسم را به عنوان یکی از علایم اصلی بیماری دمانس زودرس^۸ به کار برده است. اما در منابع دقیق تر، عبارت اوتیسم با عنوان اوتیسم کودکی^۹ برای اولین بار در سال ۱۹۴۳، توسط لئوکانر، در بیمارستان هاپکینز، با بررسی تفاوت بین خصوصیات رفتاری ۱۱ کودکی که از نظر کیفی، با سایر کودکانی که دارای اختلال‌های

^۱ Neuro Development

^۲ Pervasive Development Disorders

^۳ Autos

^۴ Autism Disorder

^۵ Henry Maudsley

^۶ Psychosis

^۷ Bleuler

^۸ Dementia Percoax

^۹ Infantile autism

روانی هستند، مطرح شد [۹]. کانر، متوجه شد که این اختلالات وسیع‌تر از آن است که تاکنون تحت عنوان نارسایی ذهنی یا اسکیزوفرنی تشخیص داده می‌شدند. بیشتر کودکان مبتلا به هر نوع اختلال رشدی فراگیر، تا قبل از دهه‌های ۱۹۸۰، به عنوان مبتلایان اسکیزوفرنی در اختلالات اسکیزوفرنی کودکی طبقه‌بندی می‌شدند. پس از مدت‌ها تحقیق مشخص شد که اختلال اوتیسم و اسکیزوفرنی، دو اختلال روانی کاملاً مجزا هستند. کانر بیان کرد که برای تشخیص اوتیسم دو نشانه مرضی: اشتغال ذهنی مفرط نسبت به حفظ یکنواختی و احساس تنهایی شدید، ضروری است. راتر در سال ۱۹۹۹، در تحقیقی نشان داد که؛ سه دسته نشانه مرضی وسیع در اغلب کودکانی که اوتیستیک خردسالی تشخیص داده شده‌اند، وجود دارد که در بین کودکانی که سایر اختلال‌های روانپزشکی را دارند، کمتر متداول است [۱۰]. این نشانه‌های مرضی عبارت‌اند از:

- ۱) عدم توانایی در ایجاد و توسعه روابط اجتماعی
- ۲) تأخیر در اکتساب زبان و همچنین تکرار بی معنی و طوطی‌وار کلمات، معکوس‌سازی ضمائر
- ۳) رفتارهای آئینی و وسواسی که کانر به عنوان حفظ یکنواختی بیان کرده است [۱۱].

در هر صورت، در طول تحقیق‌ها و بررسی‌ها، واژه کنونی اوتیسم با عناوین مختلف از جمله؛ اوتیسم کودکی نخستین یا اوتیسم شیرخوارگی^۱ و یا اوتیسم کودکی به کار رفته است، در حال حاضر اختلال اوتیسم را برای هر دوره سنی، در قالب واژه اوتیسم می‌دانند [۱۲]. بدون تردید بحث در

^۱ Early infantile Autism

مورد نشانه‌های مرضی می‌تواند، سال‌ها ادامه داشته باشد. در سال‌های اخیر خصوصیات بیان شده درباره اوتیسم توسط کانر، چندین بار مورد بررسی، بازبینی و اصلاح قرار گرفته شده است [۱۲]. همواره در مورد تعریف اختلال‌های طیف اوتیسم، تشکیک نظر وجود دارد، اما انجام تغییرات و اصلاحات در تشخیص، موجب اصلاح اعتبار و پایایی تشخیص شده است [۱۳].

سیر رشد اختلال‌های طیف اوتیسم

بیشتر کودکان با اختلال‌های طیف اوتیسم، قبل از سه سالگی دچار این اختلال شده و علائم و نشانه‌های آن را بروز می‌دهند [۵]. بیشتر مطالعات نشان داده‌اند، اختلال اوتیسم بدلیل همبودی با سایر اختلال‌های احتمالی، معمولاً تا دو سالگی با قطعیت تشخیص داده نمی‌شوند اما در همان دو سال اول زندگی، علائم و نشانه‌های اختلال اوتیسم را می‌توان مشاهده نمود. اغلب کودکانی که بعد از دو سالگی با اختلال‌های اوتیسم تشخیص داده می‌شوند از زمان نوزادی تا زمانی که رسماً تشخیص داده شوند، تأخیرها، ناهنجاری‌ها و مشکلات رشدی معناداری، دارند. این مشکلات با دشواری‌هایی واکنش به هیجان‌های چهره‌ای، فقدان واکنش‌های اجتماعی و ارتباطات غیرکلامی پدیدار می‌گردد. تقریباً ۳۰ درصد از کودکان با اختلال اوتیسم، بین سال‌های اول و دوم زندگی، در مهارت‌های عمومی دچار پسرفت‌هایی می‌شوند. این پسرفت‌ها به دلیل رویدادهای محیطی و یا ژنتیکی، به عنوان فرضیه بیان شده است [۱۴].

از ویژگی‌های بارز کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم، پرخاشگری و خودزنی و رفتارهای کلیشه‌ای، می‌باشند. همچنین در این کودکان، حساسیت حسی حاد، ناتوانی در تشخیص الگوها یا ویژگی‌های برجسته محیط و در بعضی مواقع نقص در ارتباط کلامی، میتواند از نقص‌های کارکردی باشد. این مشکلات عموماً منجر به اضطراب بالا و پافشاری بیشتر کودک می‌شود و در خانواده و مدرسه به صورت، رفتارهای مخرب و رفتارهای پرخاشگرانه بروز پیدا کند [۶].

اوتیسم یا درخودماندگی، ناتوانی در رشد به صورت شدید است. این اختلال در پسران بیشتر از دختران می‌باشد و شیوع آن ۷ تا ۱۷ در ۱۰۰۰۰ تولد، بیان شده است. بازی کردن با سایر کودکان، تعاملات اجتماعی و در ارتباط کلامی و غیر کلامی، برای کودکان و بزرگسالان مبتلا به اوتیسم دشوار می‌باشد. رفتارهای خود آزارانه و پرخاشگری نیز در برخی از افراد مبتلا دیده می‌شود. در این افراد حرکات تکراری (دست زدن، پریدن)، مقاومت در برابر تغییر و نیز دلبستگی به اشیا دیده می‌شود، همچنین برخی از این افراد حساسیت‌های غیر معمول در حواس پنجگانه (بینایی، شنوایی، بساوایی، بویایی و چشایی) نشان می‌دهند. به طور کلی اختلال در ارتباط، هسته مرکزی اختلال در اوتیسم، می‌باشد. از ویژگی‌های کلامی این کودکان، تکرار کلمات و جملات اطرافیان و عدم بکاربردن ضمیر من است [۱۵].

علایم مبتلا به اوتیسم

همانگونه که گفته شد علایم و نشانه‌های اوتیسم قبل از سن ۳ سالگی شروع به ظهور می‌کنند. ابتدا والدین کودک مبتلا به اوتیسم متوجه می‌شوند که کودکشان مانند سایر کودکان هم سنش رفتار نمی‌کند و شروع به صحبت کردن نکرده است. اما در بعضی مواقع ممکن است کودک مانند سایر کودکان و در سن آنها شروع به صحبت کرده و بعد مهارت‌های کلامی خود را از دست دهد.

دو گروه علایم اوتیسم شامل:

- نقص در ارتباطات اجتماعی
- فعالیت‌های کلیشه‌ای، رفتارها، علایق محدود و تکراری

به بیان دیگر در نقص در ارتباطات اجتماعی:

- ضعف در ارتباط چشمی
- نقص در استفاده و فهم رفتارهای ارتباطی غیر کلامی حالات چهره^۱ و میمیک صورت
- بی تفاوت نسبت به حضور و رفتار دیگران؛ عدم ارتباط با هم سالان
- عدم مهارت برای شروع و حفظ یک ارتباط و بازی کردن با دیگران [۱۶]

در نقص در توانایی‌های ارتباطی (اشکال در کمیت و کیفیت گفتار):

^۱ Body Language

- بدون کلام (عدم توانایی در حفظ مکالمات و یا ناتوانی از شروع مکالمه و صحبت با دیگران)
- تأخیر تکلم (تاخیر در یادگیری صحبت کردن و یا اصلاً صحبت نکردن)
- مخزن واژگانی کم
- تکرار طوطی وار کلمات یا جملات
- کاربرد اشتباه ضمائر
- آهنگ یکنواخت گفتار [۱۷]

می توان از علائم این اختلال به موارد زیر نیز اشاره کرد:

- انواع رفتارها، علایق و بازی های تکراری. برای مثال تاب خوردن مداوم، علاقه غیرطبیعی به بعضی از اشیاء و ناراحت شدن در صورت تغییر برنامه روتین زندگی.
- کودک ممکن است ناشنوا بنظر برسد حتی اگر آزمایش شنوایی سنجی را طی کرده و نتایج آزمایش شان نرمال باشد.
- ناتوانی در گفتن اسم، اجتناب از نوازش شدن و بغل شدن و یا کمک نخواستن
- حساس بودن به نور، صدا و یا لمس شدن و در عین حال بی-توجه به درد
- عادات غذایی عجیب، همچون خوردن تعداد کم از انواع غذا و یا خوردن مواد غیرخوراکی همچون گچ یا خاک

- رفتار خودزنی مثلا کوبیدن سر به زمین یا دیوار و یا با دست‌ها

[۱۸]



شکل ۱-۲ علائم ابتلا به اوتیسم [۱۲]

اغلب کودکان زمانیکه بزرگتر می‌شوند باز هم در مهارت‌های زبانی و اجتماعی دچار مشکل بوده و دوران نوجوانی و بلوغشان، بیماری آنها را شدیدتر می‌کند. بعضی از آنها ممکن است بیشتر علاقه ارتباط با دیگران داشته و کم‌تر دچار پریشانی شوند، بعضی دیگر تقریباً سبک زندگی نزدیک به سبک زندگی سالم و عادی دارند. اغلب کودکان مبتلا به اوتیسم یادگیری علم و مهارت کند بوده و بعضی از آنها هوش پایینی دارند، تعداد کمی از این افراد توانایی‌های مثال زدنی در بعضی از مهارت‌های خاص همچون هنر، موسیقی و یا ریاضی از خود نشان می‌دهند [۱۹].

تشخیص اوتیسم

هیچ تست پزشکی برای تشخیص بیماری اوتیسم وجود ندارد. برای تشخیص اوتیسم در یک کودک باید رفتار، ارتباط و سطح رشد ذهنی کودک به دقت بررسی شود. ممکن است متخصصین، بدلیل وجود شباهت بین بعضی از علائم این بیماری با علائم بعضی از بیماری‌های دیگر آزمایش‌ها و تست‌های پزشکی متفاوتی را برای کودک تجویز کنند تا از وجود یا عدم وجود مشکلات دیگر در کودک مطمئن شوند.

با یک بررسی کوتاه در یک جلسه ممکن نیست که بتوان به طور قطع وجود اوتیسم را در کودکی ثابت کرد. در تشخیص اوتیسم، مشاهدات والدین و بررسی کامل مراحل رشد کودک لازم می‌باشد. در نگاه اول ممکن است کودک اوتیستیک به نظر عقب مانده ذهنی، دارای اختلال رفتاری، دارای مشکل شنوایی و یا دارای رفتارهای عجیب باشد [۲۰].