

دکتر نادر جهانگیری

زهرا روحی (دانشجوی کارشناسی ارشد)

دانشگاه فردوسی مشهد

مقایسه الگوی برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی در کودکان با سندرم داون و کودکان طبیعی

چکیده

هدف پژوهش حاضر، مقایسه الگوی برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی در دو گروه کودکان با سندرم داون و کودکان طبیعی بوده است. بدین منظور ۹ آزمودنی با سندرم داون مشغول به آموزش در ۵ مرکز آموزش و پرورش کودکان استثنایی شهرستان مشهد با سن تقویمی ۱۶-۹ سال و سن عقلی ۶/۵-۶ سال و پنج آزمودنی طبیعی با سن تقویمی و عقلی ۶/۵-۶ سال به روش نمونه‌گیری غیر تصادفی در دسترس، پس از کنترل متغیرهای مربوطه انتخاب شدند. پس از انتخاب کودکان راست دست از طریق استفاده از گزینه‌های پرسش نامه دست برتری آنت، از تکنیک الکتروانسفالوگرام (ای.ای.جی) جهت بررسی نوع برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی از طریق ثبت ولتاژ امواج مغزی در قشر مغز (مناطق گیجگاهی)، در دو حالت استراحت و فعالیت (گوش دادن به داستان) استفاده شد. مقایسه داده‌های به دست آمده، نشان داد که میانگین ولتاژ امواج مغزی در مناطق گیجگاهی چپ و راست در حالت فعالیت و نیز در حالت استراحت، میان دو گروه آزمودنی متفاوت است.

کلید واژه‌ها: فرآیند درک شنیداری زبانی، برتری جانبی، سندرم داون، الکتروانسفالوگرام (ای.ای.جی).

مقدمه

بنا بر مجموع مطالعات و بررسی‌های انجام شده، کودکان با سندرم داون به عنوان یکی از بزرگترین زیرمجموعه‌های افراد عقب مانده ذهنی، علاوه بر نشان دادن تأخیری آشکار در مراحل رشد گفتاری، نقایص و نارسایی‌های گسترده‌ای را در برخی از سطوح تولید و درک شنیداری زبانی، بویژه حوزه‌های

نحوی و ساختوازی، نشان می‌دهند. گروهی از پژوهشگران از میان علت‌های عرضه شده در توجیه و تبیین علل تأخیر و نقص گفتار در این گروه از کودکان، علت اصلی را در سطح آسیب‌های ساختاری و تفاوت‌های عملکردی در سیستم عصبی و تأثیرات حاصل از آن بر الگوی سازماندهی فرآیندهای مغزی جستجو می‌کنند (روندال^۱، ۱۹۹۷: ۱۳؛ ولش^۲ و الیوت^۳، ۲۰۰۳: ۱۶۶؛ هیث^۴، ۱۹۹۴: ۱۹۴؛ چوآ^۵ و ویکز^۶، ۱۹۹۶: ۲۶ والیوت، ۱۹۹۴: ۱). به عبارت دیگر، سیستم عصبی به دلیل وجود برخی نقایص و آسیب‌های ناشی از نابهنجاریها و اختلالات کروموزومی، بویژه در نواحی عصبی مرتبط با فرآیندهای پردازش زبانی (پینتر^۷، ۲۰۰۱: ۱۶۶۲؛ پینتر، ۲۰۰۲: ۲؛ کاپن^۸، ۲۰۰۴: ۴۷؛ وانگ^۹؛ بلوچی^{۱۰}، ۱۹۹۲: ۴۰۷ و وانگ، ۱۹۹۶: ۱۰۵)، الگوی سازماندهی متفاوتی را در پردازش فرآیندهای مربوطه نشان می‌دهد.

بر مبنای مطالعات انجام شده در حوزه تعیین الگوی برتری جانبی در سیستم عصبی افراد با سندرم داون، عمدتاً با استفاده از روش‌های رفتاری نظیر شنود دوگانه^{۱۱} (ارائه محرک‌های زبانی به طور همزمان به دو گوش چپ و راست)، (هارتلی^{۱۲}، ۱۹۸۱)؛ پایپ^{۱۳} (۱۹۸۳)؛ بولر^{۱۴} (۱۹۸۵) والیوت (۱۹۹۳)، روش‌های دیداری (عرضه محرک‌های زبانی در میدان دید چپ و راست)، (ویکز و همکاران، ۱۹۹۵؛ نقل از چوآ و همکاران، ۱۹۹۶: ۳۰)، روش‌های لامسه‌ای (لمس جفتهایی از اشکال بی معنا و یا جفتهایی از حروف زبانی)، (ویتلسون^{۱۵}، ۱۹۷۴)، اشتراک زمانی^{۱۶} (همزمانی انجام دو فعالیت سخن گفتن و حرکت ضربه زدن با انگشتان اشاره دست راست و چپ)، (هیث والیوت، ۱۹۹۶: ۱۹۴)، سنجش تقارن عضلات دهانی در حین تولید گفتار (هیث والیوت، ۱۹۹۹: ۲۰۹ - ۲۰۸) و نیز روش‌های الکتروفیزیولوژیکی^{۱۷} نظیر روش موج نگار مغناطیسی مغز (ام‌ای، جی)^{۱۸}، (ویکز و همکاران، ۱۹۹۷؛ نقل از ولش و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۵۳)، مدلی از سوی الیوت (۱۹۹۳) مطرح شد که مشخصه اصلی آن، تفکیک وجدایی سیستم‌های کارکردی زیربنایی برای درک شنیداری گفتار و سازماندهی حرکات پیچیده از جمله حرکات مربوط به تولید گفتار در سندرم داون است. براین اساس، در این گروه از افراد، نیمکره راست در زمینه فعالیت‌های مربوط به درک شنیداری زبانی و نیمکره چپ در زمینه فرآیندهای مربوط به تولید گفتار، تسلط و برتری بیشتری را نشان می‌دهند که این الگوی سازماندهی، متفاوت با الگوی مشاهده شده در افراد طبیعی مبنی بر غلبه نیمکره

1. Welsh

5. Chua.

9. Wang.

13. Pipe.

17. Electrophysiological.

2. Rondal.

6. Weeks.

10. Bellugi.

14. Bowler.

18. Magnetoencephalogram (MEG).

3. Elliot

7. pinter.

11. dichotic – listening.

15. Witelson.

4. Heath.

8. Capon.

12. Hartley.

16. Time sharing.

چپ برای فعالیتهای درک شنیداری و تولید گفتار است. لازم به ذکر است که الیوت در مخالفت با عقیده برآیدن^۱، مک مانوس^۲ و فلمینگ^۳ (۱۹۹۰) تصریح می کند که این مدل تنها منحصر به سندرم داون است و یک ویژگی عام ناشی از عقب ماندگی ذهنی نیست (الیوت، ۱۹۹۴: ۱۹۲). البته پیش از الیوت، هارتلی (۱۹۸۱) و پایپ (۱۹۸۳) نیز مدل برتری جانبی معکوس^۴ را در توجیه و تبیین مهارتهای زبانی ضعیف در سندرم داون عرضه کردند که بر اساس آن، هارتلی پیشنهاد کرد در سندرم داون، کارکردهای نیمکره چپ توسط نیمکره راست و کارکردهای نیمکره راست توسط نیمکره چپ انجام می پذیرد. اما مدارک و بررسیهای بیشتر نشان داد که نیمکره راست در سندرم داون علیرغم نشان دادن برتری برای درک شنیداری گفتار، در زمینه پردازش تواناییهای دیداری-فضایی که از کارکردهای ویژه نیمکره راست است، نیز برتری نشان می دهد و برتری نیمکره چپ، بر اساس بررسیهای متعدد، برای تولید گفتار و کنترل حرکتی به تأیید رسیده است؛ از این رو به نظر می رسد که یک الگوی معکوس شدگی کارکردی به صورت کلی در نیمکره های مغزی نمی تواند نمایشگر الگوی خاص برتری جانبی در سندرم داون باشد، بنابراین این الگوی سازماندهی کارکردی مغزی غیرمعمول در گروه با سندرم داون محدود به درک شنیداری گفتار است (چوآ و همکاران، ۱۹۹۶: ۲۹؛ هیث و الیوت، ۱۹۹۹: ۱۹۴).

چنانکه اشاره شد از آنجایی که مدل ارائه شده از سوی الیوت و همکارانش در زمینه شکل گیری برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی در نیمکره راست و تولید گفتار در سندرم داون، عمدتاً مبتنی بر شواهد به دست آمده از کاربرد روشهای رفتاری است و تنها در اندک مواردی از تکنیکهای ام.ای.جی و اف.ام.آر.آی^۵ (پینتر و همکاران، ۲۰۰۲) استفاده شده است و از سویی باتوجه به اینکه از روشهای الکتروفیزیولوژیکی دیگر نظیر تکنیک الکتروانسفالوگرام (ای.ای.جی)^۶ یا نوار مغزی نیز جهت بررسی برتری جانبی فرآیندهای شناختی-زبانی در سیستم عصبی در برخی از مطالعات استفاده شده است (کول^۷ و کامینگز^۸، ۱۹۹۷: ۳۷ و تالال، ۲۰۰۰؛ نقل از ولف، ۱۳۸۲)، لذا پژوهش حاضر با اهداف زیر صورت گرفته است:

1. Bryden.
2. McManus.
3. Fleming.
4. reversed cerebral specialization.
5. Functional magnetic resonance imaging (fMRI).
6. Electroencephalography (EEG).
7. Cole.
8. Cummings.

اهداف پژوهش

هدف اصلی

بررسی الگوی برتری جانبی در فرآیند درک شنیداری زبانی در کودکان با سندرم داون در مقایسه با کودکان طبیعی با استفاده از تکنیک الکتروانسفالوگرام (ای.ای.جی).
 باتوجه به اینکه طبق پاره‌ای از بررسی‌های انجام شده، شواهدی مبنی بر وجود نوعی رابطه و همبستگی میان تأخیر گفتار و دیگر اختلالات زبانی و ظهور امواج مغزی غیرطبیعی به دست آمده است (فارست، آیزنسون و استارک، ۱۹۸۴؛ نقل از آیزنسون، ۱۳۷۳:۱۸۴)، هدف فرعی این پژوهش عبارت است از:

هدف فرعی

بررسی الگوی کلی فعالیت امواج مغزی در کودکان با سندرم داون در مقایسه با کودکان طبیعی.

فرضیه‌های پژوهش

جدول ۱. فرضیه‌های پژوهش

فرضیه ۱	میانگین ولتاژ امواج مغزی در کودکان طبیعی در دونیمکره چپ و راست درحالت فعالیت با یکدیگر متفاوت است.
فرضیه ۲	میانگین ولتاژ امواج مغزی در کودکان با سندرم داون در دونیمکره چپ و راست درحالت فعالیت با یکدیگر متفاوت است.
فرضیه ۳	میانگین ولتاژ امواج مغزی در دوگروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره چپ درحالت فعالیت با یکدیگر متفاوت است.
فرضیه ۴	میانگین ولتاژ امواج مغزی در دوگروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره راست درحالت فعالیت با یکدیگر متفاوت است.
فرضیه ۵	میانگین ولتاژ امواج مغزی در دوگروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره چپ درحالت استراحت با یکدیگر متفاوت است.
فرضیه ۶	میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره راست در حالت استراحت با یکدیگر متفاوت است

روش پژوهش

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری

جامعه

جامعه پژوهش حاضر شامل دو گروه از کودکان مبتلا به سندرم داون و کودکان طبیعی است. گروه کودکان مبتلا به سندرم داون شامل تمام کودکان دختر و پسر با سن عقلی ۶/۵ - ۶ سال مشغول به تحصیل در مراکز آموزش و پرورش کودکان استثنایی در شهرستان مشهد در سال تحصیلی (۸۳-۸۴) و گروه کودکان طبیعی شامل تمام کودکان دختر و پسر با سن تقویمی و عقلی ۶/۵ - ۶ سال مشغول به تحصیل در مدارس ابتدایی در شهرستان مشهد است.

نمونه

نمونه پژوهش حاضر شامل ۹ نفر کودک مبتلا به سندرم داون (۴ پسر و ۵ دختر) با سن تقویمی ۱۶-۹ سال و سن عقلی ۶/۵-۶ سال مشغول به آموزش در ۵ مرکز آموزش و پرورش کودکان استثنایی شهرستان مشهد و ۵ کودک طبیعی (۳ پسر و ۲ دختر) با سن تقویمی و عقلی ۶/۵-۶ سال مشغول به تحصیل در سال اول مقطع ابتدایی است.

روش نمونه گیری

در این پژوهش، جهت انتخاب دو گروه از کودکان طبیعی و سندرم داون، از روش نمونه گیری غیرتصادفی در دسترس استفاده شد. در این روش، برای انتخاب کودکان با سندرم داون به ۵ مرکز آموزشی از مراکز آموزش و پرورش کودکان استثنایی مراجعه شد و ۶۵ کودک مبتلا به سندرم داون شناسایی گردید. ابتدا پرونده آموزشی - پزشکی هر یک از این کودکان مطالعه شد تا متغیرهای تعیین شده از نظر زبان مادری، سن تقویمی، سن عقلی، وضعیت شنوایی و عدم ابتلا به بیماریهای نظیر صرع و تشنج کنترل شود. پس از تعیین مجدد سن عقلی و انتخاب کودکان با سن عقلی ۶/۵-۶ سال، از پرسشنامه دست برتری آنت، استفاده شد تا کودکان راست دست مشخص شوند و در نهایت، ۱۵ کودک واجد شرایط انتخاب شدند. در هنگام اجرای آزمون پاراکلینیکی ای.ای.جی (نوار مغزی)، به علل وجود مشکلاتی نظیر عدم همکاری برخی از کودکان به دلیل ترس یا تحرک زیاد به هنگام اخذ نوار، نمونه کودکان سندرم داون از ۱۵ نفر به ۹ نفر کاهش یافت. در انتخاب کودکان طبیعی نیز با روش در

دسترس، تنها ۵ کودک (به دلیل عدم همکاری والدین کودکان طبیعی) از میان کودکان مشغول به تحصیل در سال اول ابتدایی، با سن تقویمی و عقلی ۶/۵-۶ و راست دست، انتخاب شد.

شیوه انجام آزمایش

پس از انتخاب کودکان نمونه، آزمون پارا کلینیکی جهت بررسی نوع برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی با استفاده از ثبت ولتاژ امواج مغزی در قشر مغز در نیمکره‌های راست و چپ (منطقه گیجگاهی^۱ از مناطق عصبی مرتبط با درک شنیداری) بوسیله متخصص دستگاه الکتروانسفالوگرافی (نوار مغزی) انجام شد و بوسیله پزشک متخصص در آسیب شناسی مغز و اعصاب، تفسیر گردید. ولتاژ امواج مغزی آزمودنیها در دو حالت استراحت و گوش دادن به داستان (انتخاب شده از میان داستانهای مورد علاقه کودکان) به این شیوه ثبت گردید که دو گروه آزمودنی، در حالت خوابیده روی تخت قرار گرفتند و سپس الکتروادهای خاصی بر روی سر آنها در مناطق مختلف مغزی، قرار گرفت. در مرحله اول، کودکان، چشمان خود را بسته و در حالت استراحت، امواج مغزی توسط دستگاه ثبت شد و در مرحله دوم، در وضعیتی مشابه مرحله اول قرار گرفتند و با چشمان بسته به داستان گوش می‌کردند و در مرحله آخر، مجدداً کودکان در حالت استراحت (عدم ارائه محرکهای شنیداری)، قرار گرفتند و امواج ثبت شد.

متغیرهای پژوهش:

متغیر مستقل

ولتاژ امواج مغزی به عنوان متغیر مستقل این تحقیق مطرح است. لازم به ذکر است که ولتاژ از نظر مفهومی یا نظری، به میزان دامنه حرکت امواج گفته می‌شود که جهت عملیاتی شدن از سه بُعد زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است:

۱. الکتروانسفالوگرام با ولتاژ پایین که ولتاژ متوسط منحنیها زیر ۲۰ میکروولت است.
۲. الکتروانسفالوگرام با ولتاژ بالا که ولتاژ متوسط منحنیها بیشتر از ۱۲۰ میکروولت است.
۳. الکتروانسفالوگرام با ولتاژ معمولی و متوسط که به ولتاژ طبیعی معروف است. در این نوع الکتروانسفالوگرام حد متوسط ولتاژ از ۱۱۰ میکروولت تجاوز نمی‌کند (صدر نبوی، ۱۳۷۵: ۱۴-۱۶).

1. Temporal lobe.

لازم به ذکر است مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی می‌تواند به عنوان مقیاسی از مقدار اطلاعات در جریان که در یک جایگاه قشری خاصی پردازش می‌شوند، مورد استفاده قرار گیرد. هرچه ولتاژ امواج مغزی بیشتر باشد فرض می‌شود پردازش اطلاعات کمتر است. به همین ترتیب افت ولتاژ در حالت فعالیت، در یک جایگاه قشری خاصی نشان‌دهنده این است که در جایگاه مربوطه، پردازش اطلاعات بیشتر است (نجل رحیم، ۱۳۶۲: ۳۸ و ایوبیان، ۱۳۷۰: ۲۶۸).

متغیر وابسته

برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی به عنوان متغیر وابسته این تحقیق مطرح است و جهت عملیاتی شدن در سه بُعد زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد:

۱. برتری فرآیند درک شنیداری زبانی در کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون؛
۲. برتری فرآیند درک شنیداری زبانی در دو نیمکره چپ و راست؛
۳. برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی در دو حالت استراحت و فعالیت.

در تحلیل داده‌های پژوهش حاضر، از روش آمار استنباطی استفاده شده است. از آزمون تی جهت مقایسه میانگین دو نمونه مستقل و از آزمون لون جهت مقایسه واریانس این دو جامعه استفاده گردیده است.

یافته‌ها

در این بخش ابتدا به شرح یافته‌ها و نتایج به دست آمده از بررسی نمرات خام حاصل از ثبت میزان ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنی و سپس به بیان یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نمرات مورد اشاره می‌پردازیم:

۱. نتایج بررسی نمرات خام حاصل از ثبت میزان ولتاژ امواج مغزی

نتایج به دست آمده بیانگر این است که در میان کودکان طبیعی با مجموع ۵ نفر، در زمان گوش دادن به داستان (فعالیت درک زبانی)، در ۱ مورد هیچ تغییری در مقدار ولتاژ امواج در سطح نیمکره‌های مغزی چپ و راست مشاهده نشده است، اما در مورد تعداد افراد باقیمانده در حالت فوق، تغییراتی در سطح نیمکره‌های مغزی آنها مشاهده شده است که این تغییرات به صورت کاهش ولتاژ امواج در نیمکره چپ در مقایسه با نیمکره راست بوده است.

اما در میان کودکان با سندرم داون با مجموع ۹ نفر، در زمان گوش دادن به داستان، در ۵ مورد از آنان تغییراتی در سطح نواحی گیجگاهی چپ و راست، مشاهده شده است که از این تعداد، در ۳ مورد، تغییرات به صورت کاهش ولتاژ امواج در نیمکره راست و در ۲ مورد به صورت کاهش ولتاژ امواج در نیمکره چپ بوده است. از چهار نفر باقیمانده در ۲ مورد هیچ تفاوتی در سطح نواحی گیجگاهی چپ و راست مشاهده نشده است و در ۲ مورد دیگر به علت افت شدید ولتاژ تفسیر امواج مشکل و مقایسه مقدار میانگین ولتاژ امواج، مقدور نبوده است. لازم به ذکر است که در مجموع، در دو حالت استراحت و فعالیت، گروه کودکان با سندرم داون، کاهش ولتاژ بارزی را در سطح هر دو نیمکره چپ و راست نسبت به گروه با سندرم داون، نشان دادند.

۲. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری

نتایج و یافته‌های آماری این پژوهش، به طور خلاصه در جدول زیر آمده است:

جدول ۲. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون t

فرضیه	متغیرها	آماره‌ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	سطح معناداری دو دامنه
فرضیه ۱	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره چپ کودکان طبیعی - حالت فعالیت	۵	۴۹/۰۰۰	۸/۹۴۴	-۰/۸۲۹	۸	۰/۴۳۱
	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره راست کودکان طبیعی - حالت فعالیت	۵	۵۳/۵۰۰	۸/۲۱۶	-۰/۸۲۹	۷/۹۴	۰/۴۳۲
فرضیه ۲	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره چپ کودکان سندرم - حالت فعالیت	۹	۳۵/۲۷۸	۱۰/۴۱۷	۰/۰۵۴	۱۶	۰/۹۵۸
	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره راست کودکان سندرم - حالت فعالیت	۹	۳۵/۰۰۰	۱۱/۳۸۸	۰/۰۵۴	۱۵/۹	۰/۹۵۸
فرضیه ۳	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره چپ کودکان طبیعی - حالت فعالیت	۵	۴۹/۰۰۰	۸/۹۴۴	-۲/۴۷	۱۲	۰/۰۲۹
	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره چپ کودکان سندرم - حالت فعالیت	۹	۳۵/۲۷۸	۱۰/۴۱۷	-۲/۵۹	۹/۵۸۰	۰/۰۲۸
فرضیه ۴	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره راست کودکان طبیعی - حالت فعالیت	۵	۵۳/۵۰۰	۸/۲۱۶	-۳/۲	۱۲	۰/۰۰۸
	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره راست کودکان سندرم - حالت فعالیت	۹	۳۵/۰۰۰	۱۱/۳۸۸	-۳/۵	۱۰/۹	۰/۰۰۵

فرضیه	متغیرها	آماره‌ها	حجم نمونه	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	سطح معناداری دو دامنه
فرضیه ۵	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره چپ کودکان طبیعی - حالت استراحت	۵	۵۳/۵۰۰	۸/۲۱۶	۲/۸۷۰	۱۲	۰/۰۱۴
		نیمکره چپ کودکان سندرم - حالت استراحت	۹	۳۶/۳۸۹	۱۱/۷۳۳	۳/۱۸۹	۱۱/۰۸۵	۰/۰۰۹
فرضیه ۶	ولتاژ امواج مغزی	نیمکره راست کودکان طبیعی - حالت استراحت	۵	۵۳/۵۰۰	۸/۲۱۶	۲/۹۰۳	۱۲	۰/۰۱۳
		نیمکره راست کودکان سندرم - حالت استراحت	۹	۳۶/۹۴۴	۱۱/۰۹۵	۳/۱۷۶	۱۰/۷	۰/۰۰۹

نتایج تجزیه و تحلیل آماری ارائه شده در جدول ۲ در دو بخش مقایسه درون گروهی متغیرها (فرضیه‌های ۱-۲) و مقایسه بین گروهی متغیرها (فرضیه‌های ۳-۶) به شرح زیر است:

۱. نتایج مقایسه درون گروهی متغیرها

همچنانکه در جدول ۲ مشاهده می‌گردد، در مورد فرضیه‌های ۱-۲ میانگین ولتاژ امواج مغزی در ۲ حالت مورد مقایسه قرار گرفت:

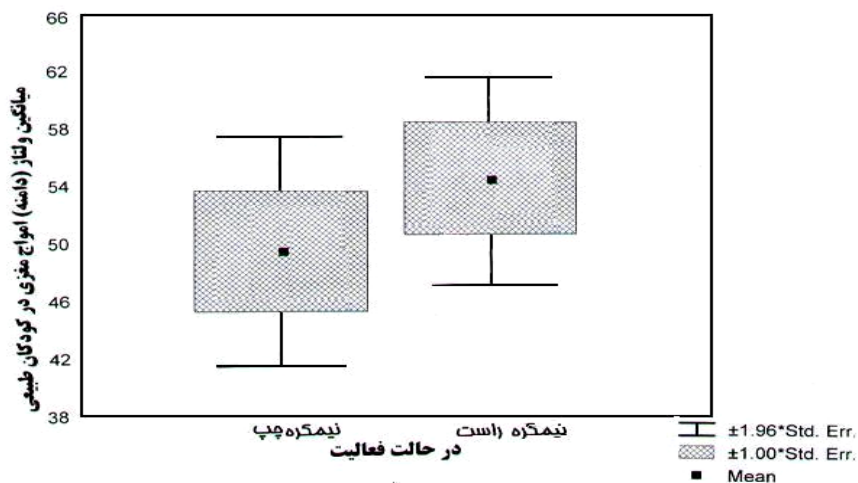
الف) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو نیمکره چپ و راست در حالت فعالیت در آزمودنیهای طبیعی؛

ب) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو نیمکره چپ و راست در حالت فعالیت در آزمودنیهای با سندرم داون.

نتایج به دست آمده از بررسی دو حالت بالا به شرح زیر است:

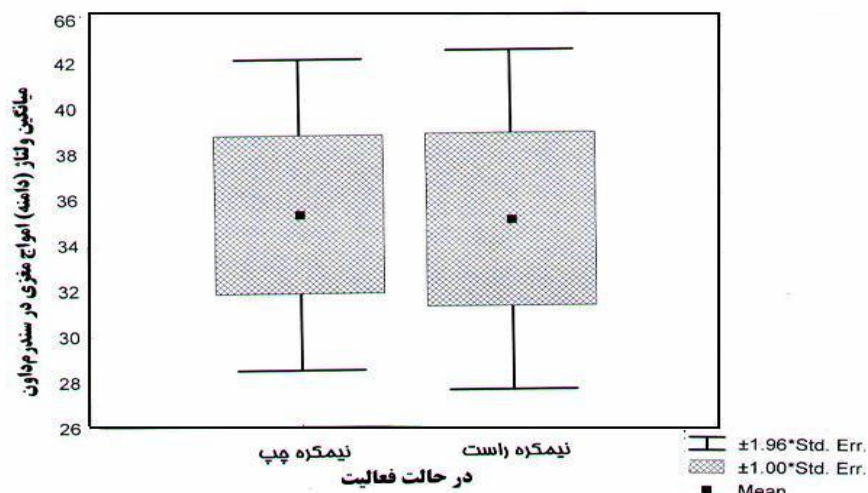
مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو نیمکره چپ و راست در حالت فعالیت در آزمودنیهای طبیعی، تا حدودی متفاوت است که این میزان تفاوت در مقدار میانگینها و مقدار سطح معناداری (۰/۴۳) بیش از ۰/۰۵) نشان می‌دهد که تفاوت معناداری میان دو نیمکره در کودکان طبیعی وجود ندارد. در نتیجه فرضیه ۱ تأیید نمی‌گردد. البته احتمال می‌رود که با افزایش حجم نمونه، تفاوت معناداری در مقادیر میانگینها مشاهده گردد(نمودار ۱).

نمودار ۱. رابطه بین میانگینها در نیمکره راست و چپ در حالت فعالیت در کودکان طبیعی



اما در مورد آزمودنیهای با سندرم داون نیز مقدار میانگین و تناژ امواج در دو نیمکره چپ و راست در حالت فعالیت، تا حدودی متفاوت است که البته این میزان تفاوت و مقدار سطح معناداری (۰/۹۵) بیش از (۰/۰۵) نشان می‌دهد تفاوت معناداری میان این دو نیمکره در حالت فعالیت، در کودکان با سندرم داون وجود ندارد. در نتیجه فرضیه ۲ تایید نمی‌شود و در این مورد نیز احتمال می‌رود که با افزایش حجم نمونه، تفاوت معناداری در مقادیر میانگینها ملاحظه گردد (نمودار ۲).

نمودار ۲. رابطه بین میانگینها در نیمکره راست و چپ در حالت فعالیت در کودکان با سندرم داون



۲. نتایج مقایسه بین گروهی متغیرها

در مورد فرضیه‌های (۳-۶) میانگین ولتاژ امواج مغزی در ۴ حالت زیر، مورد بررسی قرار گرفت:

الف) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره چپ در حالت فعالیت؛

ب) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره راست در حالت فعالیت؛

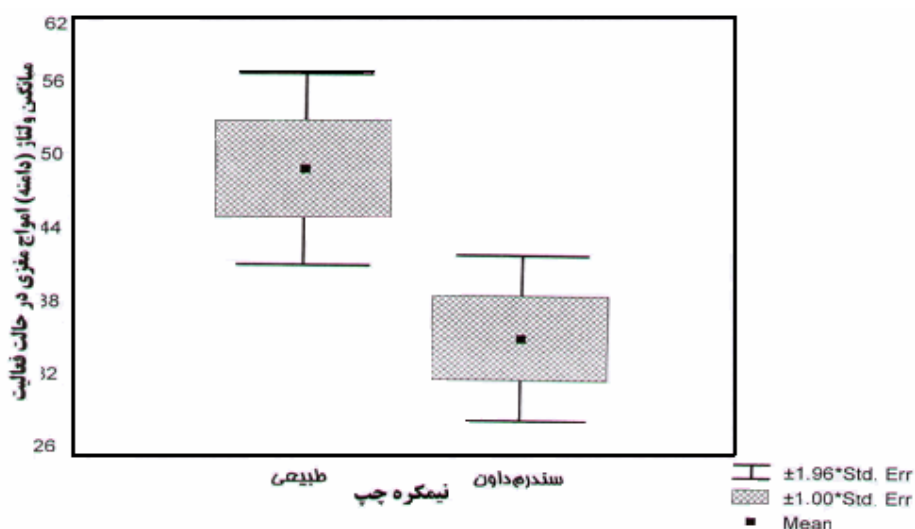
ج) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره چپ در حالت استراحت؛

د) مقایسه میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره راست در حالت استراحت.

نتایج به دست آمده از بررسی این موارد به شرح زیر است:

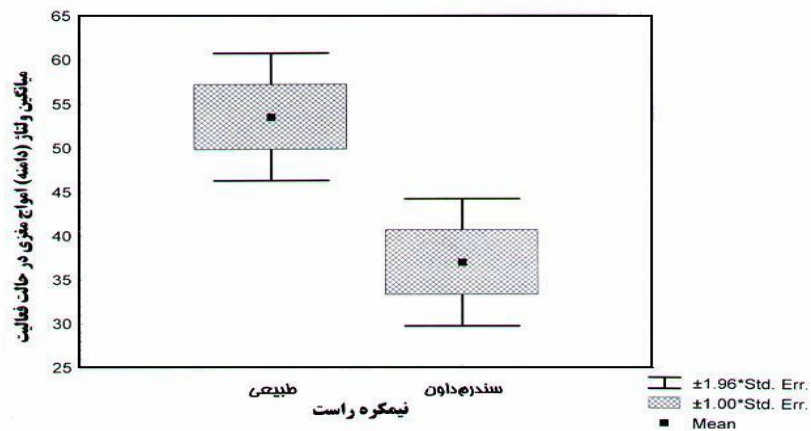
مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره چپ در حالت فعالیت، تفاوت بارز و قابل توجهی را با یکدیگر نشان می‌دهد. مقدار میانگین ولتاژ

امواج مغزی در نیمکره چپ در کودکان با سندرم داون بسیار کمتر از مقدار میانگین در این نیمکره در کودکان طبیعی است. مقایسه میانگین ولتاژ امواج در حالت مورد اشاره و مقدار سطح معناداری (۰/۰۲۸ کمتر از ۰/۰۵) نشان می‌دهد تفاوت معناداری میان کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در میزان میانگین ولتاژ امواج در نیمکره چپ در حالت فعالیت وجود دارد. در نتیجه فرضیه ۳ تأیید می‌گردد (نمودار ۳).



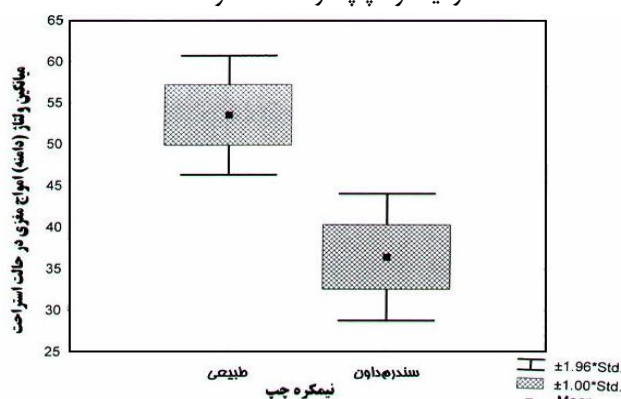
همچنین مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در دو گروه آزمودنیهای طبیعی و آزمودنیهای با سندرم داون در نیمکره راست در حالت فعالیت، تفاوت بارز و قابل توجهی را با یکدیگر نشان می‌دهد. مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در نیمکره راست در کودکان با سندرم داون بسیار کمتر از مقدار میانگین در این نیمکره در کودکان طبیعی است. مقایسه میانگین ولتاژ امواج در حالت مورد اشاره و مقدار سطح معناداری (۰/۰۰۵ کمتر از ۰/۰۵) نشان می‌دهد تفاوت معناداری میان کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در میزان میانگین ولتاژ امواج در نیمکره راست در حالت فعالیت وجود دارد. در نتیجه فرضیه ۴ تأیید می‌گردد (نمودار ۴).

نمودار ۳. رابطه بین میانگینها در کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره راست در حالت فعالیت



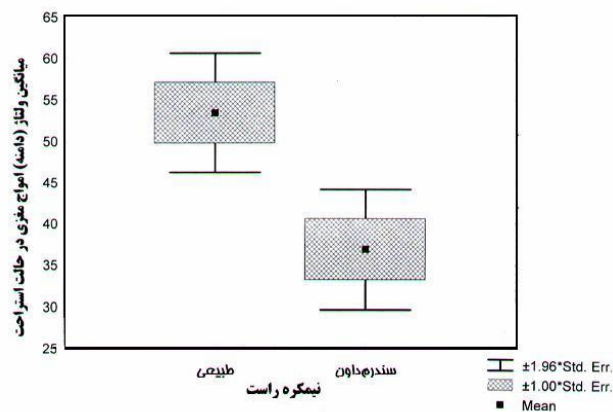
مقایسه مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در بین دو گروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره چپ در حالت استراحت و مقدار سطح معناداری (۰/۰۰۹ کمتر از ۰/۰۵) نشان می‌دهد تفاوت معناداری میان کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در میزان میانگین ولتاژ امواج در نیمکره چپ در حالت استراحت وجود دارد. در نتیجه فرضیه ۴ تأیید می‌گردد (نمودار ۴).

نمودار ۴. رابطه بین میانگینها در کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون
در نیمکره چپ در حالت استراحت



سرانجام مقایسه مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در بین دو گروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در نیمکره راست در حالت استراحت و مقدار سطح معناداری (۰/۰۰۹ کمتر از ۰/۰۵) نشان می‌دهد تفاوت معناداری میان کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون در میزان میانگین ولتاژ امواج در نیمکره راست در حالت استراحت وجود دارد. در نتیجه فرضیه ۵ تأیید می‌گردد (نمودار ۵).

نمودار ۵. رابطه بین میانگینها در کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داون
در نیمکره راست در حالت استراحت



بحث و نتیجه گیری

به طور کلی با بررسی یافته‌های به دست آمده از این پژوهش، می‌توان گفت در هر دو گروه کودکان طبیعی و کودکان با سندرم داوون، میانگین ولتاژ امواج مغزی در حالت فعالیت، در نیمکره چپ و راست متفاوت است که این تفاوت به شکل کاهش میانگین ولتاژ امواج مغزی در نیمکره چپ، در گروه کودکان طبیعی و در نیمکره راست در گروه کودکان با سندرم داوون است. البته تفاوت‌های مشاهده شده معنادار نیست و احتمال می‌رود که با افزایش حجم نمونه، تفاوت معناداری در مقادیر میانگینها ملاحظه گردد.

نتایج مقایسه بین گروهی متغیرها نیز دال بر این است که میانگین ولتاژ امواج مغزی در گروه کودکان با سندرم داوون در دو نیمکره چپ و راست در حالت فعالیت، تفاوت معناداری را با میانگین ولتاژ امواج در گروه کودکان طبیعی نشان می‌دهد که این تفاوت به شکل کاهش ولتاژ امواج مغزی در نیمکره‌های چپ و راست، در حالت فعالیت در گروه کودکان با سندرم داوون در مقایسه با گروه کودکان طبیعی است. طبیعی است که این تفاوت ناشی از کاهش کلی ولتاژ امواج مغزی در کودکان سندرم داوون در مقایسه با کودکان طبیعی است.

پیش از این اشاره شد، مقدار میانگین ولتاژ (دامنه نوسان) امواج مغزی می‌تواند به عنوان شاخصی از میزان اطلاعات مورد پردازش در یک جایگاه قشری خاص مورد استفاده قرار گیرد، بدین گونه که در یک منطقه قشری خاصی هرچه مقدار میانگین ولتاژ امواج مغزی در حالت فعالیت بیشتر باشد، فرض می‌شود که پردازش اطلاعات در آن منطقه کمتر است و در مقابل افت ولتاژ در یک منطقه قشری خاصی، نشان‌دهنده و شاخص پردازش بیشتر اطلاعات است. بر این اساس، درصد بیشتر افت ولتاژ امواج مغزی در نیمکره راست کودکان با سندرم داوون در حالت فعالیت (گوش کردن به داستان) در قیاس با نیمکره چپ می‌تواند بیانگر وجود پردازش بیشتر اطلاعات و فعالیت بیشتر نواحی قشری گیجگاهی در نیمکره راست این گروه باشد و به بیانی دیگر می‌توان گفت نیمکره راست این کودکان (بر مبنای نتایج نسبی به دست آمده از این پژوهش) برای فرآیند درک شنیداری زبانی برتری نشان می‌دهد.

از سویی دیگر، در گروه کودکان طبیعی افت ولتاژ یا به عبارتی افزایش فعالیت و پردازش بیشتر اطلاعات در نواحی قشری گیجگاهی نیمکره چپ مشاهده می‌شود که این امر نیز می‌تواند بیانگر برتری نیمکره چپ در این گروه برای فرآیند درک شنیداری زبانی باشد. لازم به ذکر است که یکی از پژوهشگران با نام پائول تالال (۲۰۰۰) نوار مغزی را همراه با ام.آر.آی استفاده کرده است تا مشخص کند که کودکان با مهارت‌های زبانی طبیعی، مغزهایی دارند که یک طرف آن، یعنی نیمه چپ، بزرگتر و فعالتر

از نیمه راست آن است و در مقابل، مغز کودکانی که از اختلالات زبانی رنج می‌برند در دو نیمه چپ و راست دارای اندازه و فعالیت یکسان است (تالال، ۲۰۰۰؛ به نقل از ولف، ۱۳۸۲: ۲۳).

نتایج به دست آمده در این بررسی به همراه دیگر نتایج روشهای رفتاری و الکتروفیزیولوژیکی که دال بر وجود برتری جانبی نیمکره راست برای فرآیند درک شنیداری زبانی و نیز برتری جانبی نیمکره چپ برای فرآیند تولید زبانی و در مجموع بیانگر پردازش دوسویه اطلاعات زبانی در سیستم عصبی گروه کودکان با سندرم داون است، می‌تواند به نوعی تأیید کننده نتایج به دست آمده توسط تالال باشد. همچنین با توجه به نتایج ضمنی به دست آمده در این بررسی یعنی افت کلی ولتاژ امواج مغزی در گروه کودکان با سندرم داون در هر دو نیمکره چپ و راست، در حالت استراحت در مقایسه با کودکان طبیعی، شاید بتوان احتمال وجود رابطه‌ای میان ظهور امواج مغزی غیر طبیعی و تأخیر گفتار و دیگر نارساییهای زبانی مشاهده شده در این گروه را مطرح کرد. شایان ذکر است که پیش از این نیز، فارست، آیزنسون و استارک (۱۹۸۴) در بررسی نوار مغزی کودکان مبتلا به تأخیر گفتار، به این نتیجه رسیده بودند که از هر ۷۳ نفر کودک با تأخیر یا اختلال زبانی، ۳۷ نفر امواج مغزی غیر طبیعی دارند (نقل از آیزنسون، ۱۳۷۳: ۱۸۴).

در مجموع نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌تواند تأیید کننده وجود نوعی الگوی خاصی سازماندهی فرآیندهای زبانی به شکل برتری جانبی فرآیند درک شنیداری زبانی در نیمکره راست در گروه کودکان با سندرم داون باشد. با توجه به این که پژوهش حاضر در جامعه آماری کوچکی انجام شده و تنها تکنیک در دسترس، دستگاه الکتروانسفالوگرام جهت پژوهش در حوزه نسبتاً ناشناخته و جدید عصب-روان-زبان شناختی بوده است، لذا جهت نیل به نتایج گویا و قابل تعمیم و نیز امکان استفاده از نتایج بالا در تدوین راهبردهای آموزشی در حوزه گفتار درمانی (به عنوان مثال تصویری کردن محرکهای زبانی عرضه شده، بویژه در مراحل اولیه رشد مهارتهای مربوط به زبان و گفتار)، نیاز به انجام این پژوهش در جامعه مطالعاتی گسترده تر و استفاده از تجهیزات و تکنیکهای پیشرفته تر نظیر اطلس مغزی، ضروری به نظر می‌رسد.

کتابنامه

۱. آیزنسون، جان؛ اختلالات زبان و گفتار در کودکان؛ ترجمه حمید علیزاده؛ تهران: رشد، ۱۳۷۳.
 ۲. ایوبیان، محمود؛ نورواناتومی کالبد شناسی دستگاه عصبی مرکزی، تهران: حکیم، ۱۳۷۰.
 ۳. صدر نبوی، رضا؛ الکتروانسفالوگرافی بالینی؛ مشهد: دانشگاه علوم پزشکی؛ ۱۳۷۵.
 ۴. نجل رحیم، عبدالرحمن؛ نکات اساسی در الکتروانسفالوگرافی؛ تهران: کاوش، ۱۳۶۲.
 ۵. ولف، پاتریشیا؛ مغز و فرآیند یادگیری: انطباق روشهای یادگیری و عملکرد مغز انسان. ترجمه داوود ابوالقاسمی. تهران: سمت، ۱۳۸۲.
6. Bowler, D.M., Cuffin, J. and Kiernan, C., "Dichotic listening of verbal and non verbal material intelligence". [Abstract]. *Cortex*, 1985, Vol. 21, Issue 4, 637-644. [on line].
<<http://www.sciencedirect.com>>
 7. Capone, G.T. "Down syndrome: Genetic Insights and Thoughts on Early Intervention". *Infants and Young Children*, 2004, Vol. 17, No. 1, 45-58. [on line].
<<http://www.daneshyar.org>>
 8. Chua, R., Weeks, D. and Elliott, D. "A Functional systems approach to understanding verbal-motor integration in individuals with Down syndrome". *Down Syndrome Research and Practice*, 1996, Vol. 4, No. 1, 25-36. [on line].
<<http://www.down-syndrome.net/library/periodicals>>
 9. Cole, R.A. and Cummings, N. "Bilateral alpha rhythm in children during Listening and looking". In: Segalowitz, S.J. and Gruber F.A. (eds.), *Language development and neurological theory*. 1977, New York: Academic press, 37-45.
 10. Elliott, D. and Weeks, D.J. "Cerebral specialization for speech perception and movement organization in adults with Down's syndrome". [Abstract]. *Cortex*, 1993, Vol. 29, Issue 1, 103-113. [on line].
<<http://www.sciencedirect.com>>
 11. Elliott, D., Weeks, D.J. and Chua, R. "Anomalous Cerebral Lateralization and Down syndrome". *Brain and Cognition*, 1994a, Vol. 26, 191-195.
<<http://www.sciencedirect.com>>
 12. Elliott, D., Weeks, D.J. and Chua, R. "Cerebral specialization and motor control in adults with Down syndrome: The development of a model". *Opening Doors*, Vol. Fall, 9-11. [on line]. 1994b
 13. Hartley, X.Y. "Lateralization of speech stimuli in young Down's syndrome children". *Cortex*, 1981, Vol. 17, Issue 2, 241-248. [on line].
<<http://www.sciencedirect.com>>
 14. Heath, M. and Elliott, D. "Cerebral specialization for speech production in persons with Down syndrome". *Brain and Language*, 1999, Vol. 69, 193-211. [on line].

- <<http://www.idealibrary.com>>
15. Pipe, M. and Ellen, V.U. "Dichotic-listening performance following auditory discrimination training in Down's syndrome and developmentally retarded children". [Abstract]. *Cortex*, 1983, Vol.19, Issue 4, 481-491. [on line].
<<http://www.sciencedirect.com>>
16. Pinter, J.D., et al. "Neuroanatomy of Down's syndrome: A High-Resolution MRI study". *Am J Psychiatry*, 2001, Vol.158, 1659-1665. [on line].
<<http://spnl.stanford.edu/disorders/studies>>
17. _____ "Functional Neuroimaging of language and memory in Down Syndrome". *Child and Adolescent Psychiatry*. 2002, [on line].
<<http://spnl.stanford.edu/disorders/studies>>
18. Rondal, J.A. "Cases of exceptional language in mental retardation and Down syndrome: Explanatory perspectives". *Down Syndrome Research and Practice*, 1997, Vol.5, No.1, 1-15.
[on line].
<<http://www.down-syndrome.info/library/periodicals>>
19. Wang, P.P., et al. "Callosal morphology concurs with neurobehavioral and neuropathological findings in two neurodevelopmental disorders". *Arch Neurol*, 1992, Vol.49, 407-411..
20. _____ "A neuropsychological profile of Down syndrome: Cognitive skills and brain morphology". *Mental Retardation And Developmental Disabilities Research Reviews*, 1996, Vol.2, 102-108. [on line].
<<http://www.altonweb.com/cs/downsyndrome>>
21. Weeks, D.J., et al. "The use of Magnetoencephalography (MEG) to investigate cerebral specialization in Down syndrome". [Abstract]. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1997, Vol.19, S 177..
22. Welsh, T.N., Elliott, D. and Simon D.A. "Cerebral specialization and verbal-motor integration in adults with and without Down syndrome". *Brain and Language*, 2003, Vol.84, 152-169. [on line].
<<http://www.elsevier.com/locate/b&L>>