

ارتباط تیپ بدنی با ناهنجاریهای ستون فقرات در مبتلایان سندرم داون

لیدا دهقانی^۱

کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

دکتر احمد همت فر

استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد

دکتر رضا صابونچی

استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی بروجرد

چکیده

مقدمه: این تحقیق به بررسی ارتباط تیپ بدنی با برخی از ناهنجاریهای ستون فقرات دانش آموزان مبتلا به سندرم داون می‌پردازد. تیپ بدنی و رابطه آن با ناهنجاریهای ستون فقرات و اندام تحتانی از دیر باز مورد توجه محققان حیطه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی بوده است ولی با این وجود منابع علمی و تحقیقی در این خصوص کمتر به چشم می‌خورد. روش تحقیق: نمونه‌های تحقیق شامل ۳۰ نفر از دختران دانش آموز مبتلا به سندرم داون شهر تهران با میانگین سن ۱۶/۵ سال، میانگین قد ۱۳۹/۸۶ سانتیمتر و میانگین وزن ۶۰/۷۶ کیلوگرم است که به صورت تصادفی انتخاب شدند. تحقیق حاضر از نوع توصیفی و همبستگی است. تیپ بدنی دانش آموزان به روش Heath-Carter و اندازه‌گیری ۱۰ متغیر شامل قد، وزن، چهار چین پوستی، دو پهنای استخوان و دو محیط اندام انجام شد و در ادامه ناهنجاریهای اندام فوقانی توسط آزمون نیویورک و صفحه شطرنجی اندازه‌گیری شد. ارتباط بین عارضه‌های ستون فقرات با تیپ بدنی با استفاده از روش آمار استنباطی خی^۲ (X2) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها: نتایج بدست آمده به شرح زیر می‌باشد: میانگین BMI ۳۰/۷۶، میانگین HWR ۳۶/۱۴، تیپ بدنی (اندومورف ۸۶/۶۶٪، اکتومورف ۱۰٪، مزومورف ۳۳/۳۳٪). میزان شیوع عارضه‌ها: ۶۰٪ سر به جلو، ۶۶٪ اسکلیوز، ۱۰٪ کیفوز، ۶۳/۳۳٪ لوردوز. براساس آزمون X2 انجام شده بین تیپ بدنی و عارضه‌های سر به جلو، اسکلیوز و کیفوز ارتباط معناداری مشاهده نشد در حالیکه بین تیپ بدنی آندومورف و مزومورف با عارضه ی لوردوز ارتباط معناداری مشاهده شد. بحث و نتیجه گیری: تیپ بدنی افراد مبتلا به سندرم داون بیشتر آندومورف بوده و میزان شیوع ناهنجاریهای ستون فقرات بخصوص لوردوز کمتری در آنها بالاست.

کلید واژه‌ها:

تیپ بدنی، ناهنجاریهای ستون فقرات، سندرم داون.

^۱ dehghanilida@yahoo.com

مقدمه

هر فرد تحت تاثیر سه عامل ژنتیک (وراثت)، محیط و ویژگیهای خاص فردی و شخصیتی است و وراثت می‌تواند مهمترین عامل در بوجود آمدن ضعف و اختلال در رشد حرکتی باشد. این اختلال و ضعف باعث ایجاد ناهنجاریهای بدنی شده و شخص وضعیت بدنی مطلوب خود را از دست می‌دهد و این ضعفها به خودی خود، ضعف ارگانهای دیگر بدن مانند دستگاه گردش خون و تنفس را بهمراه دارد.

امروزه در تمام جوامع بشری کودکان استثنایی به ویژه کودکان عقب مانده ذهنی مورد توجه خاصی قرار دارند. در میان کودکان عقب مانده ذهنی افراد مبتلا به نشانگان داون یا تریزومی ۲۱ از جایگاه ویژه ای برخوردارند چرا که متداول ترین نقص مادرزادی می‌باشد که فراوانی آن در همه کشورها، اقوام و اقسام دنیا تقریباً یکسان بوده و مبتلایان، دارای استعدادهای بالقوه اما محدودتر از سایر کودکان می‌باشند (۲۷). با توجه به بالا بودن گستره حیات داونی‌ها تا سن ۵۸ سالگی و نرخ بالای شیوع (یک در ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ مورد از تولد نوزادان زنده)، کارکرد ذهنی خفیف تا متوسط و تربیت پذیری در مهارتهای حرکتی و کلامی، مراقبتهای ویژه و جامع و در برگیرنده به خصوص در زمینه توسعه مهارتهای حرکتی و بدنی واقعیتی انکار ناپذیر جلوه می‌نماید. تحقیقات نشان می‌دهد افراد مبتلا به سندرم داون ۲۰٪ از وزن ایده‌ال خود چاق تر بوده (۳۴) و در مقایسه با افراد معمولی شاخص توده بدنی بیشتری دارند از اینرو نارسایی‌های قلبی و دیابت تهدیدی جدی برای آنهاست.

از آنجائیکه فرد مبتلا به سندرم داون تحت تأثیرات عمیقی از وراثت قرار دارد و از تبعات اجتناب ناپذیر مختل شدن کروموزومها در این افراد بروز مشکلات جدی در سیستم اسکلتی و عضلانی از قبیل: شلی عضلانی، نرمی بیش از حد مفاصل، کم بودن قدرت عضلانی و دست و پای کوتاه می‌باشد آنها مستعد ابتلا به ناهنجاریهای اسکلتی - عضلانی خواهند بود. شناخت عوارض و ناهنجاریهای جسمی و حرکتی و علت یابی و چگونگی برخورد و اصلاح آنها از مهمترین اهداف برای بهبود روند زندگی این افراد بوده ضمن اینکه به افراد مبتلا به سندرم داون این فرصت داده شود تا علی‌رغم مشکلات یادگیری ارثی شان و محرومیت‌های ناشی از بی توجهی دیگران پای در راه پیشرفت بگذارند (۲۸) و با به حداقل رساندن مشکلات جسمی و بالا بردن روحیه اعتماد به نفس زمینه را برای در اختیار قرار دادن فرصتهای مناسب جهت آموزش و رشد در حد توانائیشان فراهم کرد (۳۰). با توجه به ویژگی‌های مشترک و علائم ویژه بدنی در مبتلایان به سندرم داون احتمال فراوانی وجود ناهنجاریهای اسکلتی - عضلانی و نوعی خاص از تیپهای بدنی در آنان بالاتر است. بنابراین شناسایی دقیق و علمی ناهنجاریها و سپس شناخت رابطه بین آنها با دیگر فاکتورهای اثرگذار از جمله وزن و تیپ بدنی می‌تواند در هدایت و برنامه ریزیهای صحیح تربیتی، پرورشی و خدماتی و ارائه پیشنهادات حرکات اصلاحی ضمن کاهش عوارض و ناهنجاریهای مزبور در سطح مدارس استثنایی

گامی به سوی فراهم کردن زندگی بهتر نسبت به گذشته برداشته شود. بسیاری از بیماریها و اختلالات بدنی با ایجاد یک زندگی فعال و با نشاط یا قابل درمان است یا فرد درگیر را بسوی داشتن زندگی سالم تر سوق می‌دهد.

روش شناسی تحقیق

۳۰ دانش آموز از ۱۵۰ دانش آموز دختر مبتلا به سندرم داون از مجتمع‌های استثنایی شهر تهران بصورت تصادفی انتخاب شده بودند با میانگین سنی ۱۶/۵ سال، میانگین وزن ۶۰/۷۶ کیلوگرم و میانگین قد ۱۳۹/۸۶ سانتیمتر در این تحقیق شرکت داده شدند. تیپ بدنی دانش آموزان به روش Heath-Carter و اندازه‌گیری ۱۰ متغیر شامل قد، وزن، چهار چین پوستی، دو پهنای استخوان و دو محیط اندام اندازه‌گیری شد. وزن و قد آزمودنیها بدون کفش و با لباس سبک اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی از تقسیم وزن بر مجذور قد بدست آمد. نسبت قد به وزن نیز از تقسیم قد بر ریشه سوم وزن بدست آمد. چربی زیر پوستی از نقاط سه سر، تحت کتفی، فوق خاصره ای و ساق پا توسط کالیپر، محیط بالای بازو و ساق پا با متر نواری و پهنای استخوان بازویی و رانی توسط کولیس در سمت راست بدن اندازه‌گیری شدند (۱۷). اعداد تعیین کننده تیپ بدنی از فرمول زیر محاسبه شد (۳۳):

$$\text{اندومورف} = -0.7182 + 0.1451 (X) - 0.00068 (X^2) + 0.0000014 (X^3)$$

$$X = (\text{جمع چربی زیر پوستی سه سر، فوق خاصره ای، تحت کتفی}) \times 170.18 / \text{قد به سانتیمتر}$$

$$\text{مزمورفی} = 0.188 (\text{محیط بازو}) + 0.601 (\text{طول پهنای استخوان رانی}) + 0.858 (\text{مزمورفی})$$

$$0.161 + 0.131 (\text{محیط ساق} - \text{قد} \times 4.5)$$

برای بدست آوردن عدد اکتومورفی از نسبت قد به وزن (HWR) استفاده می‌کنیم:

اگر HWR بزرگتر یا مساوی 40.75

$$\text{اکتومورفی} = 0.732 \text{ HWR} - 28.58$$

اگر HWR کوچکتر از 40.75 و بزرگتر از 38.25

$$\text{اکتومورفی} = 0.463 \text{ HWR} - 17.63$$

اگر HWR کوچکتر یا مساوی 38.25

$$\text{اکتومورفی} = 0.1$$

سپس بر اساس عددهای آندومورفیک، مزمورفیک و اکتومورفیک بدست آمده، آزمودنیها به سه گروه آندومورف، مزمورف و اکتومورف تقسیم شدند. اندازه‌گیری ناهنجاریهای اندام فوقانی توسط صفحه شطرنجی و آزمون استاندارد نیویورک به دلیل

سهولت اجرا، نیاز نداشتن به امکانات و وسایل گرانقیمت، بی خطر بودن، مدت زمان کوتاه اجرای تست و سریع بودن، مورد استفاده قرار گرفتند. صفحه شطرنجی که از شاقول به عنوان مرجع بهره می‌گیرد، برای غربالگری وضعیت بدن بسیار مفید است و با کمترین آمادگی (مهارت) و تجهیزات قابل استفاده است.

آزمون نیویورک نیز در گروه آموزش و پرورش ایالتی نیویورک ساخته شده است؛ این آزمون ۱۳ حالت متفاوت بدن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد که ۱۱ مورد آن به ارزیابی ستون فقرات مربوط است و وضعیت بدنی فرد معمولاً در پشت صفحه شطرنجی این آزمون ثبت می‌شود تا دقت مشاهدات صورت گرفته افزایش یابد. استفاده همزمان از آزمون نیویورک و صفحه شطرنجی تشخیص ناهنجاری را تسهیل می‌کند و دقت اندازه‌گیری را نیز بالا می‌برد. گنجی در تحقیقی داخلی با عنوان «روایی و پایایی آزمون نیویورک در اندازه‌گیری‌های قوس‌های ستون فقرات» پس از بررسی اندازه‌هایی که دو محقق بدست آورده بودند، روشن شد آزمون نیویورک در اندازه‌گیری ناهنجاری‌های ستون فقرات (گود پستی، کج پستی، گرد پستی) با ۹۵٪ اطمینان پایایی دارد، اما پس از اندازه‌گیری‌هایی که از آزمون نیویورک و از اشعه ایکس آنها بدست آمده بود، آشکار شد که آزمون نیویورک در اندازه‌گیری‌های ناهنجاری‌های ستون فقرات با دقت بالا روایی ندارد (۱۲). بررسی وضعیت ستون فقرات توسط صفحه شطرنجی از دو نمای پشت و جلوانجام گرفت. برای تجزیه تحلیل آماری از برنامه (SPSS 19) و برای ارتباط سنجی از آمار استنباطی خی دو در سطح معناداری (۰/۰۵) استفاده شد.

یافته‌ها

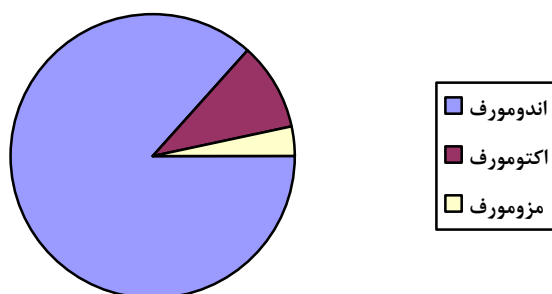
در جامعه آماری این تحقیق (دختران دانش آموز مبتلا به سندرم داون) میانگین سن ۱۶/۵ سال، میانگین قد ۱۳۹/۸۶ سانتیمتر، میانگین وزن ۶۰/۷۶ کیلوگرم، میانگین BMI ۱۷/۶/۳۰ و میانگین HWR ۱۴/۳۶ بود.

جدول شماره (۱) میانگین پارامترها به تفکیک تیپ‌های بدنی

پارامترها	همه = ۳۰	اندومورف	اکتومورف	مزومورف
سن (سال)	۱۶/۵۳	۱۶/۵۳	۱۵/۳۳	۲۰
قد (سانتی متر)	۱۳۹/۸۶	۱۳۸/۶۱	۱۴۹/۳۳	۱۴۴
وزن (کیلو گرم)	۶۰/۷۶	۶۰/۱۹	۴۷/۳۳	۱۱۰
BMI	۳۰/۷۶	۳۰/۸۹	۲۱/۱۹	۵۳/۰۶
HWR	۳۶/۱۴	۳۵/۷۴	۴۱/۶۷	۳۰/۰۶
اندومورفیک	۷/۸۴	۸/۳۸	۵/۱۶	۱۰
مزومورفیک	۴/۴۴	۲/۶۷	۰/۶۶	۱۰
اکتومورفیک	۱/۲۵	۰/۵۹	۲/۶۶	۰/۵

توزیع تیپ بدنی در بین دانش آموزان دختر مبتلا به سندرم داون به ترتیب اندومورف ۲۶ نفر (۸۶/۶۶٪)، اکتومورف ۳ نفر (۱۰٪)،

مزومورف ۱ نفر (۳/۳۳٪) بود بنابراین تیپ بدنی اندومورف (فربه پیکری) تیپ بدنی غالب در مبتلا به سندرم داون است.



نمودار شماره (۱) توزیع تیپ بدنی

بررسیهای BMI نشان داد افراد مبتلا به سندرم داون ۳۳/ ۲۳ درصد در محدوده نرمال، ۶۶/۲۶ درصد در محدوده اضافه وزن و ۵۰٪ در محدوده چاقی قرار داشتند.

جدول شماره (۲) تعداد فراوانی دانش آموزان در محدوده شاخص توده بدنی

وضعیت بدنی (از لحاظ تقسیم بندی BMI)	تعداد	درصد
نرمال	۷	۲۳/۳۳٪
اضافه وزن	۸	۲۶/۶۷٪
چاقی	۱۵	۵۰٪

*در بین این جامعه آماری لاغر وجود نداشت.

شیوع ناهنجاریها

جدول شماره (۳) میزان شیوع فراوانی ناهنجاریهای ستون فقرات به تفکیک در تیپهای بدنی

مزومورف n=۱		اکتومورف n=۳		اندومورف n=۲۶		همه n=۳۰		تیپ بدنی ناهنجاری
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
				۳	۱۰٪	۳	۱۰٪	کیفوز
				۲	۷/۶۹٪	۲	۶/۶۶٪	اسکلئوز
۱	۱۰۰٪			۱۸	۶۹/۲۳٪	۱۹	۶۳/۳۳٪	لوردوز کمری
۱	۱۰۰٪	۲	۶۶/۶۷٪	۱۵	۵۷/۶۹٪	۱۸	۶۰٪	سربه جلو

بین نوع تیپ بدنی و عارضه‌های سر به جلو، اسکلیوز و کیفوز ارتباط معنا داری مشاهده نشد در حالیکه بین نوع تیپ بدنی آندومورف و مزومورف با عارضه ی لوردوز کمتری ارتباط معنا داری مشاهده شد .

جدول شماره (۴) رابطه تیپ بدنی با ناهنجاری‌ها

رابطه	سطح معنا داری	درجه آزادی	خی ۲	رابطه تیپ بدنی با
	۰,۶۷۷	۲	۰,۷۸	سر به جلو
	۰,۸۴۸	۲	۰,۳۳	اسکلیوز
	۰,۷۷۴	۲	۰,۵۱۳	کیفوز
*	۰,۰۴۶	۲	۶,۱۵۰	لوردوز

بحث

گردآوری اطلاعات از وضعیت تیپ بدنی نشان داد نمونه‌های این تحقیق از نظر قد، وزن و شاخص توده بدنی با نمونه‌های تحقیقات بل باهات (۱۹۹۲)، کریمر (۱۹۹۶)، ریمروفوجیو (۱۹۹۲)، عسگری زاده (۱۳۷۵) و مقدم (۱۳۸۰) همخوانی داشتند و نتایج بدست آمده از این تحقیقات و تحقیق اخیر نشان داد که مبتلایان به سندرم داون هم قدی کوتاهتر از افراد عادی و سایر عقب ماندگان ذهنی دارند و هم وزنی بالاتر از افراد عادی و سایر عقب ماندگان ذهنی دارند ضمناً افراد مبتلا به سندرم داون شاخص توده بدنی (BMI) بالاتری نسبت به افراد عادی دارند.

در بین دانش آموزان مبتلا به سندرم داون ۸۶/۶۶ درصد تیپ بدنی اندومورف، ۱۰ درصد اکتومورف و ۳/۳۳ درصد مزومورف بودند نتایج تحقیقات/بین (۱۹۸۲)، جوزف بودای و لونا کاپوسی (۱۹۹۰) /س پی سینگ (۲۰۰۷)، مین - کیوهان (۲۰۰۰)، برونک و پارکر (۲۰۰۰) نیز نشان داد که حدود ۵۰٪ تیپ بدنی غالب در بین مبتلایان به سندرم داون اندومورف می‌باشد که این نتایج همراستا با نتایج تحقیق حاضر است این در حالیست که نتیجه این تحقیق با نتیجه تحقیق کمال راج (۲۰۰۲) همخوانی نداشت دلیل تناقض این بود که نمونه‌های تحقیق وی، ورزشکاران عقب مانده ذهنی اعزامی به بازیهای پارالمپیک بودند که تیپ بدنی آنها اکتومورف بود. وجود درصد بالای چربی در ترکیبات بدن و چربی زیر پوستی، بالا بودن شاخص توده بدنی، تاثیرپذیری اندازه و ابعاد بدن از ژنتیک و اختلالات متابولیسیمی و عدم جستجو در محیط اطراف از دلایل عمده ایجاد اضافه وزن و چاقی در این افراد به شمار می‌رود.

بررسیهایی که تا کنون به میزان شیوع ناهنجاریهای اسکلتی-عضلانی مبتلایان به سندرم داون و سایر عقب ماندگان ذهنی پرداخته نشان می‌دهد این دسته از افراد دارای درصد بالایی از ناهنجاریها هم در ستون فقرات و هم در اندام تحتانی می‌باشند. آگیولو گنزالس (۲۰۰۶)، گالی ام (۲۰۰۱)، پی کارپنیترو و مسا ای پنیتر (۱۹۹۶)، بروک، بروکوس، بنسون (۲۰۰۰)، پیتو تیلو و جی هرمان و اشرف اعتضادی همگی به این نتایج دست یافتند. بررسی ناهنجاریهای سر به جلو، اسکولیوز، کیفوز و لوردوز کمری در تحقیق حاضر نشان دهنده میزان بالای شیوع این ناهنجاریهای بود.

نمونه‌های مبتلا به ناهنجاری اسکولیوز ۶/۶٪ بودند که با نتایج بروک که مبتلایان به اسکولیوز را ۵۰٪ اعلام کرد همخوانی ندارد. ممکنست دلیل این اختلاف این باشد که نمونه‌های وی افراد مراجعه کننده به کلینیکهای درمانی ارتوپدی در سال ۱۹۸۱ می‌باشند. ویژگیهای خاص بدنی، هیپوتونی عضلات، عدم ثبات در مفاصل و ناهنجاریهای مفاصل باعث تغییر الگوی راه رفتن و بالا رفتن میزان ناهنجاریهای اسکلتی-عضلانی به خصوص در ستون فقرات مبتلایان به سندرم داون می‌شود که این مشکلات خود منجر به کم تحرکی و کاهش فعالیت‌های ورزشی شده و فرد را مستعد چاقی و بروز اختلالات ثانویه خواهد کرد. در این تحقیق میان نوع تیپ بدنی آندومورف و مزومورف و ابتلاء به عارضه لوردوز کمری ارتباط معناداری وجود داشت که با نتایج تحقیق سمانه مقدم (۱۳۸۸) همخوانی ندارد این در حالیست که نمونه‌های وی دختران طبیعی و سالم ۱۷-۱۵ ساله بدون ناهنجاری کروموزومی بودند. بین نوع تیپ بدنی و ناهنجاری کیفوز نیز ارتباط معناداری مشاهده نشد که با نتایج مقدم (۱۳۸۸) همخوانی دارد.

نتیجه گیری

بررسی توزیع تیپ بدنی در بین مبتلایان به سندرم داون نشان داد که اکثریت آنان فربه پیکر هستند و میزان شیوع اضافه وزن و چاقی نیز در آنها بالاست. با توجه به کم تحرکی، نرخ بالای شیوع ناهنجاریهای اسکلتی - عضلانی و مشکلات جسمانی مبتلایان به تریزومی ۲۱ از قبیل شلی عضلانی، نرمی مفاصل، کم بودن قدرت عضلانی پیشنهاد می‌شود علاوه بر توجه کامل به تغذیه مطلوب و رژیمهای کاهش وزن با مراقبتهای لازم پزشکی و ارائه برنامه‌های توانبخشی و آموزشی با تأکید بر حرکات اصلاحی متمرکز بر ناهنجاریهای ستون فقرات برای این دسته از افراد گامهای مؤثری برداشته و ضمن گنجاندن برنامه‌های حرکات اصلاحی در ساعات تربیت بدنی مدارس استثنائی با ایجاد انگیزه فرد مبتلا به سندرم داون را تشویق به شرکت در فعالیت‌های ورزشی کرده و داشتن زندگی فعال و با نشاط را برای آنان به ارمغان آوریم.

منابع

۱. اعتضادی، اشرف. مقایسه میزان شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات دانش آموزان استثنایی و عادی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۲. الهی، بهرام. (۱۳۷۷). آناتومی اندام فوقانی و تحتانی و مفاصل، انتشارات جیحون.
۴. برایان، جنی. (۱۳۸۹). زندگی با سندرم داون.
۸. دانشمندی، حسن و قراخلو، رضا و عزیزاده، حسین. (۱۳۸۷). حرکات اصلاحی و درمانی، انتشارات سمت چاپ هفتم.
۱۰. دلاور، علی. (۱۳۸۸). روش تحقیق در روان شناسی و علوم تربیتی، نشر ویرایش، چاپ بیست و هشتم.
۱۱. دیوید، اسمیت. (۱۳۷۱). کودک مبتلا به سندرم داون "مونگولیسیم": برای استفاده پدران و مادران، پزشکان، مربیان و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت کودکان مونگول.
۱۲. رجبی، رضا و صمدی، هادی. (۱۳۸۷). راهنمای آزمایشگاه حرکت اصلاحی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۱۴. سخنگوئی، یحیی. (۱۳۷۹). حرکات اصلاحی، ناشر انتشارات اداره کل تربیت بدنی پسران وزارت آموزش و پرورش.
۱۶. سنه، افسانه. (۱۳۸۶). مقایسه میزان شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی در اندام فوقانی دانش آموزان دختر و پسر دوره راهنمایی منطقه ۲ آموزش و پرورش شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۱۷. صادقی، حیدر. (۱۳۸۴). مقدمات بیو مکانیک ورزشی، انتشارات سمت، چاپ دوم.
۱۸. عسگری زاده، (۱۳۷۵). ویژگی‌های جسمانی دانش آموزان پسر عقب مانده ذهنی سندرم داون و مقایسه آن با دانش آموزان عادی سنین ۸ تا ۱۱ ساله مدارس ابتدایی عادی و استثنایی شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۱۹. غلامعلی، افروز. (۱۳۷۰). مقدمه‌ای بر: روانشناسی و توانبخشی کودکان مبتلا به سندرم داون.
۲۰. قراخلو، رضا. (۱۳۶۸). بررسی میزان و علل ناهنجاریهای ستون فقرات و ارائه حرکات اصلاحی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۲۲. کرمرس، ام. پی. پی. ا. (۱۳۸۸). سندرم داون و ورزش.
۲۵. مقدم، زمرد. (۱۳۸۰). بررسی و مقایسه ویژگیهای جسمانی (آنترپومتری) دانش آموزان پسر عقب مانده ذهنی سندرم داون و سایر عقب ماندگان ذهنی سنین ۸ تا ۱۱ ساله مدارس استثنایی شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد.
۲۷. نوس بام، رابرت. (۱۳۸۱). ژنتیک پزشکی، ترجمه نوید علی یاری، انتشارات تیمور زاده، چاپ اول.
۲۸. نیوتون، ریچارد. (۱۳۸۱). راهنمای سندرم داون: راهنمایی عملی برای والدین و علاقه‌مندان.

۲۹. واثقی، ناهید. (۱۳۷۴). بررسی میزان ناهنجاری‌های اندام فوقانی و تحتانی و ارتباط بعضی از متغیرها با یکدیگر و با تیپ‌های بدنی دانش آموزان دختر در مقاطع سنی ۷ تا ۱۱ سال دوره دبستان شهر اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد.

۳۰. ویندرز، پاتریشیا. (۱۳۸۵). مهارتهای حرکتی کودکان سندرم داون.

31. Abass-Ademola O; Angba-Tessy O.(2008). Somatotype Characteristics of Intellectually Challenged Children in Ibadan, Nigeria Fourth International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance (ICHPER-SD) Africa Regional, pp.14 – 17.

32. Agulló, Beatriz Manzanal González.(2006). Motor development in children syndrome with Down and associated osteoarticular pathology, International Medical Journal on Down Syndrome. vol.10, núm.3, pp.34- 40.

33. Alex – J.Y. Lee.(2007). Wei Hsiu Line. The Influence of Gender and Somatotype on Single-Leg Upright Standing Postural Stability in Children, journal of Applid Biomechanics;23:pp173 – 179.

34. Bell, A.J., and Bhate, M.(1992). Prevalence of overweight and obesity in Down's syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. J Intell .

35. Bell, W.(1993). Body size and shape: a longitudinal investigation of active and sedentary boys during adolescence. Journal of Sports Science, 11:pp127-138.

36. Beunen, G., Claessens, A., Lefevre, J., Ostyn, M., Renson, R., Simon, J.(1987). Somatotype as related to age at peak velocity and peak velocity in height, weight and static strength in boys. Human Biology, 59: pp641-655.

38. Buday, J.(1990). Growth, and physique in Down syndrome children and adults. Humanbiol, Budapest.

39. Buday, Josef., Kaposi, Ilona.(2002). Body shape of patients with chorosomal aberration, Acta Biologica Szegediensis, volum 46(1-2): pp 67- 70, <http://www.sci.u-szeged.hu/ABS>

41. Carter, J.E.L.(2002). The Heath-Carter Somatotype Method, Department of Exercise and Nutritional Sciences, San Diego State University, San Diego, CA. 92182-7251. U.S.A.

42. Carter, J.E.L., Heath, B.H.(1990). Somatotyping - Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.

44. Fox , R., Rotarori, A.F. (1982). Prevalence of obesity among mentally retarded adults, American Journal of Mental Deficiency, 87, 228-230.

49. Kyu Han, Min.(2002). Somatotype of Mentally Retarded Children, Journal of Adapted Physical & Exercise. vol.10, no.2, pp.73-80.

51. Koleva, M., & Nacheva, A., & Boev, M.(2002). Somatotype and disease prevalence in adults. *Rev. Environ. Health* , 17: pp65-84.

52. Rempel, R.(1994). A modified somatotype assessment methodology. M.Sc. Thesis, Simon Fraser. University, Burnaby, Canada.

53. Simila, S., & Niskanen, P.(1991). Underweight and overweight cases among the mentally retarded. J Ment Defic Res, 35:pp160-164.

Special Olympics, Inc. (SOI). (2001). home page. Available at: www.specialolympics.org.

54. Singh, S.P.(2006). Somatotype and Disease. chapter 22. Department of Human Biology, Punjab University, Punjab, India.

55. Stephen, S., Rubin., & James H, Rimmer.(1997). Brian Chicoine; David Braddock, and Dennis E- McGuire, Overweight Prevalence in Persons with Down Syndrome, Center on agine with Mental Retardation.

56. U. S. Department of Health and Human Services. (1991). Healthy people 2000. National Health Promotion and Disease Prevention Objectives (DHHS Public No. (PHS) 91-50212). Washington, DC: Author.
57. Sharrad, W.J.W. (1993). paediatric orthopaedics and fractures , Black will scientific publication, Third Edition, Volume 1.
58. Winnie Ka, Ling Yam, (2008). Philomena Wan Ting Tse; Medical issues among children and teenagers with Down syndrome in Hong Kong Down Syndrome Research and Practice. Volume 12 • Issue 2 • October. www.down-syndrome.org/research-practice.
59. Wilson, M.D. (1994). Special considerations for patients with Down's syndrome. ODA Journal (winter); 184 (3): pp24-25.
60. Zigman, W., & Seltzer, G., & Silverman, W. (1994). Behavioral and mental health changes associated with aging in adults with mental retardation with and Without Down syndrome.

Archive of SID