

حرکت

شماره ۵ - تابستان ۱۳۷۹

ص ص : ۴۷ - ۳۹

## مقایسه عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی خواهران دوقلوی یکسان با خواهران غیر دوقلو

دکتر خسرو ابراهیم، رحیم رضایی نژاد، فاطمه انتشاری

دانشیار دانشگاه گیلان - عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان

کارشناس ارشد دانشگاه گیلان

### چکیده

یکی از راه‌های گزینش و هدایت درست کودکان و نوجوانان به سمت رشته‌های ورزشی مناسب، بررسی میزان توارث‌پذیری ویژگی‌های جسمانی و حرکتی آنان است. هدف از این پژوهش، مقایسه ویژگی‌های جسمانی (قد، وزن و ضربان قلب بیشینه)، عوامل آمادگی جسمانی (ظرفیت هوازی بیشینه، انعطاف‌پذیری، استقامت عضلات شکم و قدرت دست) و آمادگی حرکتی (سرعت، چابکی و زمان واکنش شنیداری) در بین ۱۶ جفت خواهر دوقلوی یکسان (گروه آزمایش) و ۱۸ جفت خواهر غیردوقلوی (گروه گواه) شهرستان رشت با دامنه سنی ۱۴-۱۷ سال است.

گروه گواه به شکل تصادفی و گروه آزمایش به شکل غیرتصادفی و از طریق بررسی معیارهای ویژه مانند یک تخمی بودن (MZ) با هدایت پزشک متخصص انتخاب شدند. کلیه متغیرهای تحقیق در شرایط یکسان و با آزمون‌های استاندارد و متداول میدانی و فرض‌های تحقیق با آزمون‌های ضریب همبستگی پیرسون، تی (t) مستقل و همبسته در سطح اطمینان (۰/۰۵) از طریق برنامه Spss بررسی شدند.

## واژه‌های کلیدی

آمادگی جسمانی، آمادگی حرکتی، دوقلوهای همسان و توارث‌پذیری.

### مقدمه

شناخت ویژگی‌های جسمانی و حرکتی کودکان و نوجوانان جهت تدوین اهداف و برنامه‌ریزی‌های ورزشی، نقش بسیار مهمی دارد. یکی از راه‌های شناخت این ویژگی‌ها، بررسی میزان توارث‌پذیری یا همبستگی عوامل مختلف جسمانی و حرکتی در بین گروه‌های مختلف خویشاوندی است. محققین برای بررسی تعامل نقش ژن و محیط، به بررسی و مقایسه عملکرد دوقلوهای همسان، فرزندان معمولی و والدین با فرزندان می‌پردازند. نتایج این بررسی‌ها نه فقط در شناسایی و هدایت افراد مستعد از گروه‌های خویشاوندی کمک کننده است، بلکه به شناسایی زمان و میزان تأثیرگذاری تجارب تمرینی و عوامل محیطی کمک می‌کند.

پیشرفت در اجرای مهارت‌های ورزشی، همیشه متکی به برنامه‌های تمرینی و سایر زمینه‌های محیطی نیست، بلکه عوامل ژنتیکی نیز می‌تواند درکندی با سرعت پیشرفت ناشی از تمرین مؤثر باشد. به همین دلیل، ابتدا پتانسیل ژنتیکی و سپس عوامل محیطی برای بروز پتانسیل و اجراهای ورزشی موفق ضروری است. اهمیت تأثیر عوامل وراثتی در رفتارهای حرکتی، سبب شده است که امروزه بیان ساده "ورزشکاران، استقامتی یا سرعتی متولد می‌شوند"، از پشتوانه علمی برخوردار باشد. البته این بیان به معنی نادیده گرفتن امکانات آموزشی و فنی نیست، بلکه بدان معنی است که در صورت وجود زمینه‌های مفید و مثبت وراثتی، امکان اثربخشی عوامل محیطی بیشتر می‌شود.

افراد در ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی و رفتار ادراکی - حرکتی، تأثیر بسیار زیادی از عوامل وراثتی می‌پذیرند. در صورتی که نقش بارز وراثت در هر یک از ویژگی‌ها اثبات شود، می‌توان با روش‌های علمی و اندازه‌گیری‌های دقیق، افراد مستعد را انتخاب کرد و نقش برنامه‌های تمرینی را بر روی سلامتی و عملکرد ورزشی تعیین نمود؛ مثلاً، سهم ژنتیک در قد حدود ۶۰٪ تعیین شده است، بنابراین همبستگی قد والدین با کودکان بسیار بالا خواهد بود. همچنین تحقیقات بر روی متغیرهای زیست شیمی تارهای عضلانی، قلب، آنزیم، سوخت و ساز، هوش، ویژگی‌های روانی، قدرت و استقامت عضلانی، توان و ظرفیت هوازی بیشینه، ظرفیت فسفاژن و غیره، نشان می‌دهد که وراثت نقش مهمی در پتانسیل اجراهای حرکتی و وابسته به عوامل مذکور دارد.

## پیشینه تحقیق

تحقیق در زمینه بررسی ویژگی‌های جسمانی و آمادگی حرکتی - جسمانی گروه‌های مختلف خویشاوندی، سابقه زیادی ندارد، هر چند تا کنون تحقیقی در داخل کشور انجام نگرفته است، ولی تحقیقات انجام شده در خارج از کشور، متغیرهای مختلف جسمانی، فیزیولوژیکی، ادراکی - حرکتی و غیره را در دوقلوهای همسان، ناهمسان و برادران یا خواهران معمولی با والدین به منظور تعیین سهم وراثت و توارث‌پذیری مورد بررسی قرار داده‌است. ویلسون<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) با پژوهش بر روی دوقلوهای همسان و ناهمسان، نشان داد که میزان تشابه دوقلوهای همسان در قد و وزن بیشتر از دوقلوهای ناهمسان است. وی گزارش کرد که توارث‌پذیری قد بیشتر از وزن می‌باشد. هاینز و دیگران<sup>۲</sup> (۱۹۵۷) ضریب همبستگی فشار خون را در دوقلوهای همسان و ناهمسان به ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۲۵ گزارش نمودند.

علاوه بر ویژگی‌های جسمانی، عملکردهای حرکتی و جسمانی دوقلوها نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. ویلسون و هارپرینگ<sup>۳</sup> (۱۹۸۲) با استفاده از آزمون‌های حرکتی، میزان تشابه دوقلوهای همسان را بیشتر گزارش کردند. سه محقق ژاپنی به نام‌های اشیدویا<sup>۴</sup> (۱۹۵۷)، کیمورا<sup>۵</sup> (۱۹۵۶) و میزونو<sup>۶</sup> (۱۹۵۰)، برای تعیین سهم وراثت در قدرت عضلانی، از آزمون‌های قدرت پویا و ایستا استفاده نمودند. اشیدویا نشان داد که توارث‌پذیری قدرت پشت و شانه حدود ۰/۶۰ و قدرت پنجه حدود ۰/۴۰ است. کیمورا نیز همبستگی معنی‌داری را در قدرت عضلانی پشت دوقلوهای همسان مرد و زن گزارش کرد. میزونو نیز اعلام کرد بین قدرت پنجه دست، عضلات پشت و شانه دوقلوهای همسان، تفاوت کمتری نسبت به سایر گروه‌های جفت شده کلاسی (غیرخویشاوند) وجود دارد. همین محققان اجرای حرکتی (۵۰ متر) سرعت، پرش طول و پرش جفت نشان دادند که میزان تفاوت دوقلوهای ناهمسان و سایر جفت‌های کلاسی، بیشتر از دوقلوهای همسان است. ویز<sup>۷</sup> (۱۹۷۷) میزان توارث‌پذیری آزمون کشش بارفیکس را ۰/۸۵ و کومی و دیگران<sup>۸</sup> (۱۹۷۳) میزان توارث‌پذیری قدرت پنجه دست راست و چپ را در دوقلوهای همسان ۱۵-۱۷ ساله ۰/۴۵ و ۰/۳۲ گزارش کردند. محققان بسیاری مانند

1. Willson

2. Hines et al

3. Harpring

4. Ishidoya

5. Kimora

6. Mizuno

7. Weiss

8. Komi et at

کوویت<sup>۱</sup> (۱۹۸۲)، لیسج<sup>۲</sup> (۱۹۸۴)، جونز و کیلسور<sup>۳</sup> (۱۹۸۴) نشان دادند که سرعت خطی بیشینه و توان عضلانی بیشینه در دوقلوهای همسان از توارث پذیری بیشتری برخوردار است. تحقیقات جدیدتر نیز نقش وراثت را در عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی نشان می‌دهد. ماز و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۶) با استفاده از ۹ آزمون حرکتی و ۶ آزمون مهارتی بر روی ۱۰۵ دوقلوهای همسان و والدینشان، نقش وراثت را در آمادگی حرکتی نشان دادند. در این تحقیق، وراثت نقش زیادی در سرعت، تعادل، قدرت بالاتنه و آمادگی قلبی - عروقی داشت. تحقیقات دیگری نیز در زمینه ویژگی‌های فیزیولوژیکی مانند سطح کلسترول، درصد توزیع تار، ظرفیت‌های هوازی و غیره هوازی و همچنین بررسی میزان تأثیر برنامه‌های تمرینی نشان می‌دهند که عامل ژنتیک یا وراثت نقش مهمی در تمرین پذیری و میزان پیشرفت عملکردهای جسمانی و حرکتی دارد. نتایج این تحقیقات در گزینش کودکان و نوجوانان از گروه‌های خویشاوندی و سرمایه‌گذاری برای تربیت ورزشکاران آینده، بسیار مفید خواهد بود.

## روش تحقیق

این تحقیق مقایسه‌ای به شکل میدانی بر روی ۱۶ جفت (۳۲ نفر) خواهر دوقلوی همسان و ۱۸ جفت (۳۶ نفر) خواهر غیردوقلو اجرا شده است. جامعه آماری تحقیق، دانش‌آموزان مدارس ناحیه‌های ۱ و ۲ رشت هستند و با توجه به محدود بودن تعداد افراد دوقلوهای یکسان، این گروه به صورت غیرتصادفی از بین کلیه مدارس متوسطه رشت انتخاب شدند. همچنین به علت عدم دسترسی به خواهران دوقلوی ناهمسان، ۱۸ جفت خواهر غیردوقلو یا معمولی به صورت تصادفی جهت مقایسه انتخاب گردیدند. دامنه سنی نمونه تحقیق، بین ۱۴ - ۱۷ سال است.

## ابزار و روش اندازه‌گیری

این تحقیق در شرایط استاندارد و یکسانی انجام شده است. پس از کسب مجوز از اداره کل آموزش و پرورش استان گیلان و نواحی ۱ و ۲ رشت و همچنین جلب رضایت والدین، محل و زمان

اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق کاملاً مشابه و در ژیمنازیوم دانشکده تربیت بدنی دانشگاه گیلان انجام گرفته است. برای اندازه‌گیری قدرت گرفتن دست، سرعت، چابکی، استقامت عضلات شکم، انعطاف‌پذیری و ظرفیت هوازی بیشینه و زمان واکنش شنیداری، به ترتیب از دینامومتر، آزمون ۴۵ متر، آزمون  $4 \times 9$  متر، آزمون دراز و نشست اصلاح شده، آزمون انعطاف‌پذیری، آزمون پله آستراند - آستراند و واکنش سنج آزمایشگاهی استفاده گردید.

### روش آماری

به منظور آزمون فرض‌های تحقیق، از ضریب همبستگی پیرسون، آزمون‌های  $t$  مستقل و همبسته استفاده شده است. کلیه محاسبات آماری با برنامه Spss و در سطح اطمینان ( $\alpha = 0/05$ ) انجام گرفته است.

### یافته‌های تحقیق

بررسی متغیرهای تحقیق در جدول ۱، نشان می‌دهد که بجز متغیر وزن، خواهران دوقلوی همسان در سایر متغیرها از همبستگی و تشابه بیشتری برخوردارند. نکته جالب این است که میانگین قد، وزن، ظرفیت هوازی بیشینه، انعطاف‌پذیری و قدرت گرفتن دست خواهران معمولی، بیشتر از خواهران دوقلوست و در مورد سایر متغیرها، تفاوت میانگین بسیار اندک و ناچیز است. بالاترین همبستگی در خواهران دوقلو به ترتیب در سرعت ( $0/96$ )، انعطاف‌پذیری و قد ( $0/93$ ) و قدرت گرفتن دست ( $0/91$ ) مشاهده می‌شود، در صورتی که بیشترین ضریب همبستگی در خواهران معمولی، به ترتیب در وزن ( $0/90$ )، قد ( $0/88$ )، انعطاف‌پذیری ( $0/67$ ) و زمان واکنش شنیداری ( $0/49$ ) مشاهده می‌شود. کمترین ضریب همبستگی در متغیر ظرفیت هوازی بیشینه مشاهده شد که در خواهران دوقلو ( $0/40$ ) و در خواهران معمولی ( $0/08$ ) بود.

جدول ۱- مقایسه ویژگی‌های جسمانی و آمادگی حرکتی - جسمانی خواهران  
دوقلو (الف) و غیردوقلو (ب)

مقایسه میانگین دو گروه	ضریب همبستگی	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص آماری / گروه	متغیر
-	۰/۹۳	۵/۴۹	۱۵۵/۹۳	الف	قد
	۰/۸۸	۶/۳۲	۱۵۷	ب	
معنی دار	۰/۶۳	۶/۳۱	۴۹/۱۶	الف	وزن
	۰/۹۰	۸/۹۴	۵۲/۶۳	ب	
معنی دار	۰/۴۰	۵/۱۸	۴۰/۴۸	الف	ظرفیت هوازی بیشینه
	۰/۰۸	۱۰/۲۳	۵۳/۳۱	ب	
-	۰/۹۳	۱۰/۶۴	۳۳/۵۶	الف	انعطاف پذیری
	۰/۶۷	۷/۸۴	۳۶/۵	ب	
-	۰/۵۵	۹/۰۷	۲۷	الف	استقامت عضلات شکم
	۰/۲۰	۷/۴۲	۲۷/۲۵	ب	
معنی دار	۰/۹۱	۶/۸۲	۲۵/۱	الف	قدرت گرفتن دست
	۰/۱۷	۳/۲۱	۲۸/۰۲	ب	
-	۰/۸۰	۰/۰۶۹	۰/۴۳۲	الف	زمان واکنش شنیداری
	۰/۴۹	۰/۰۶۸	۰/۴۱۲	ب	
-	۰/۹۶	۱/۲۸	۱۰/۰۳	الف	سرعت
	۰/۲۰	۰/۹۱	۱۰/۲۷	ب	
-	۰/۸۶	۱/۰۶	۱۳/۳۶	الف	چابکی
	۰/۳۶	۰/۸۷	۱۳/۵۴	ب	

آزمون فرض‌های تحقیق در سطح اطمینان (۰/۰۵) نیز نشان داد که ویژگی‌های جسمانی تفاوت معنی‌داری بین وزن و ضربان قلب بیشینه خواهران دوقلو و معمولی مشاهده شد. از میان عوامل آمادگی جسمانی، بین ظرفیت هوازی بیشینه و قدرت گرفتن دست خواهران دوقلو و معمولی، تفاوت

معنی داری مشاهده گردید. همچنین بین هیچ کدام از عوامل آمادگی حرکتی در دو گروه تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

## بحث و نتیجه گیری

وجود همبستگی و تشابه بیشتر در دوقلوهای همسان نسبت به خواهران معمولی، نشان می دهد که ارتباط زیادی بین متغیرهای تحقیق (بجز وزن) با وراثت وجود دارد. در صورتی که وزن احتمالاً به دلیل تأثیرپذیری زیاد از عوامل محیطی، همبستگی بالایی در گروه خواهران دوقلو نشان نداد. اگر چه در این تحقیق از خواهران دوقلوی ناهمسان استفاده نشده است، ولی می توان خواهران معمولی را مشابه خواهران دوقلوی ناهمسان در نظر گرفت. از سه ویژگی جسمانی فقط ظرفیت هوازی بیشینه، بیشترین کمترین همبستگی را به ترتیب در خواهران دوقلوی همسان و معمولی داشته است، در صورتی که در متغیر وزن و قد، این همبستگی در دو گروه نزدیک است. شاید اگر هر ویژگی جسمانی دیگری اندازه گیری شود، احتمال تشابه خواهران دوقلوی همسان بالا باشد، ولی می توان بیان کرد که فقط در برخی از این ویژگی های جسمانی تفاوت بین دو همبستگی معنادار خواهد بود. در این تحقیق، ظرفیت هوازی بیشینه چنین وضعیتی را داشته است، توارث پذیری این عامل در تحقیقات زیادی اثبات شده است.

ضریب همبستگی بالا بین انعطاف پذیری، استقامت عضلات شکم و قدرت گرفتن دست (عوامل آمادگی جسمانی) خواهران دوقلوی همسان نیز قابل توجه است. اختلاف ضریب همبستگی این سه عامل بین دو گروه بیشتر از اختلاف ضریب همبستگی قد و وزن دو گروه است. اگر چه سایر عوامل محیطی و اجتماعی در این تحقیق کنترل نشده است، ولی هر دو گروه جزء افراد فعال و ورزشی نبودند و این موضوع احتمال تشابه بیشتر خواهران دوقلوی همسان را بالا برده است. چنین نتیجه ای شاید در مورد برادران دوقلو صادق نباشد، چون آنها می توانند تجارب محیطی زیادی را برای خود برگزینند. از طرف دیگر، این احتمال، وجود دارد که اختلاف سنی یک سال بین دو گروه و نیز وجود دامنه سنی (۱۴-۱۷) بر نتایج تحقیق اثر گذاشته است.

بررسی عوامل آمادگی حرکتی (سرعت، چابکی و زمان واکنش شنیداری) نیز نتایج مشابهی با عوامل آمادگی جسمانی داشته است. یکی از دلایل عمده همبستگی بیشتر در خواهران دوقلوی همسان این است که صد در صد زن ها در این گروه و فقط پنجاه درصد زن ها در خواهران معمولی با هم مشترکند.

با این همه، احتمال اشتباه در برآورد همسان بودن دو قلوبها از طریق مشاهده و بررسی فیزیکی نیز وجود داشته است. در نهایت اینکه عدم تفاوت معنی دار بین میانگین امتیازهای اخذ شده در عوامل مختلف، نشان می‌دهد که خواهران دو قلوب برتری خاصی در این زمینه ندارند و فقط انتخاب یا گزینش کودکان و جوانان مستعد از گروه‌های خویشاوندی نیز می‌تواند احتمال موفقیت ورزشی آنان را بالا ببرد. هر چند نباید عوامل روانی و اجتماعی مانند انگیزه را از یاد برد.

## منابع و مأخذ

- ۱- تامسون و تامسون. «ژنتیک در پزشکی»، ترجمه حمیدرضا و محمد مهدی اصلانی، انتشارات دانش پژوه، چاپ اول، ۱۳۶۹.
- ۲- رحیمی مقدم، سیدرضا. «مقایسه ظرفیت هوازی دانش‌آموزان پسر ۱۵ تا ۱۸ سال دبیرستان تربیت بدنی شهرستان رشت»، رساله کارشناسی ارشد، آبان ۱۳۷۶.
- ۳- نوری، نلسون. «طب کودکان نلسون، بیماری‌های نوزادان»، ترجمه فرهاد همت‌خواه، انتشارات شهر آب، چاپ اول، ۱۳۷۵.
- ۴- نوری، نلسون. «طب کودکان نلسون، بیماری‌های نوزادان»، ترجمه فرهاد همت‌خواه، انتشارات شهر آب، چاپ اول، ۱۳۷۶.
- ۵- هنرنزاد، رحیم. «ژنتیک»، دانشگاه گیلان، چاپ اول، ۱۳۶۷.
- ۶- هی وود، کاتلین. «رشد و تکامل حرکت در طول عمر»، ترجمه نمازی‌زاده و اصلانخانی، انتشارات سمت، چاپ اول، ۱۳۷۰.
- 7- Davis, Bull & Roscoa. "Physical Education & the Study of Sport, Mosby", 1988.
- 8- Fagard, R, Bielen. "Heritability of Aeorobic Power\* Anaerobic Energy Generation During Exercise", 1997.
- 9- Maes & Benvnen. "Inheritance of Physical Fitness in 10 Year old Twins & their Parents", 1996.
- 10- Stephen, Good Bouyn. "Eukaryotic gene transcription, Oxford University", 1996 .



11- Tomokooha & Kenich Aoki." Population Genetic & Molecular evolution", New york - Tokyo, 1985.