

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - تابستان ۱۳۸۹

شماره ۵ - ص ۲۷ - ۵

تاریخ دریافت: ۸۹ / ۰۲ / ۰۷

تاریخ تصویب: ۸۹ / ۰۵ / ۱۳

## اثر اعتیاد و فعالیت بدنی رت مادر بر شاخص‌های رشد جسمی فرزندان نر

۱. مرتضی طاهری<sup>۱</sup> - ۲. محمود شیخ - ۳. ناصر نقدی - ۴. الهه عرب عامری - ۵. نبی اله ناموراصل  
۱. استادیار دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، ۲. دانشیار دانشگاه تهران، ۳. استاد انستیتو پاستور ایران،  
۴. استادیار دانشگاه تهران، ۵. مربی انستیتو پاستور ایران

### چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر اعتیاد و فعالیت بدنی رت مادر بر شاخص‌های رشد جسمی فرزندان نر است. روش تحقیق از نوع تجربی است. جامعه آماری تحقیق، رت‌های صحرایی نژاد آلبینو - ویستار بخش پرورش حیوانات آزمایشگاهی انستیتو پاستور بودند. در نهایت نتایج حاصل از عملکرد ۱۱۶ فرزند نر در ۴ گروه (مادر معتاد، مادر ورزشکار، مادر معتاد ورزشکار، گروه دست‌نخورده) و ۸۰ مادر (به‌منظور ارزیابی مدت زمان بارداری) ارزیابی شد. داروی مورد استفاده در این تحقیق آمپول‌های مورفین ۱۰ میلی‌گرمی ساخت کارخانه داروپخش تهران بود. به‌طور کلی باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده از شاخص‌های رشدی (قد، وزن، پهنای سر و دوره جنینی) تأثیرات اعتیاد (قبل از بارداری) در دوره ابتدایی رشد (۵ روز اول) پس از تولد نقش مؤثری بر شاخص‌های رشدی داشته که این امر ممکن است با افزایش دوره بارداری به تبع تأثیرات مورفین مرتبط باشد ( $P < 0.01$ ). اما روند رشد آزمون‌هایی که از مادران ورزشکار به‌دنیاً آمده بودند، در نهایت بهتر بود ( $P < 0.01$ )، به‌نحوی که ورزش در مادران معتاد تأثیر مخرب اعتیاد را تا حدی تقلیل می‌دهد.

### واژه‌های کلیدی

اعتیاد، فعالیت بدنی، بارداری، مورفین، شاخص‌های رشد جسمی.

## مقدمه

در ربع قرن گذشته، رشد و تکامل جسمانی و حرکتی به‌عنوان یکی از زمینه‌های نظری تربیت بدنی دستخوش تغییر و تحول بسیاری شده و مدارج پژوهشی و علمی را به‌سرعت طی کرده و پیشرفت کرده است. فرایند رشد و تکامل در محیطی که موجب شکوفایی ویژگی‌های بالقوه ژنتیکی شود، به‌طور طبیعی پیش می‌رود، اما امکان دارد جنین یا نوزاد رشد نابهنجار یا تحت تأثیر عوامل محیطی آسیب ببیند. احتمالاً این مسئله موجب جلوگیری از عملکرد طبیعی نوزاد در زندگی اولیه می‌شود و بعدها عدم مشارکت کامل او را در توانایی‌های حرکتی و مهارتی فراهم می‌سازد. فرایند رشد و نمو از لحظه تشکیل نطفه آغاز می‌شود. رشد اولیه دقیق است و عوامل ژنتیکی آن را تنظیم و هدایت می‌کند. بنابراین ژن‌ها جنبه‌های مختلف رشد طبیعی یا نابهنجاری مادرزادی را تعیین می‌کنند (۱، ۷، ۲۲).

در روزگاران قدیم، مورفین داروی مؤثر بر آلام بشر محسوب می‌شد و امروزه همچنان به‌عنوان داروی تسکین‌دهنده درد مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما به مرور از این ماده مسکن سوء استفاده شد و خود منشاء یکی از بزرگ‌ترین آسیب‌های اجتماعی، یعنی اعتیاد شد. اعتیاد به مورفین سبب شد تا تحقیقات وسیعی درباره تأثیرات مطلوب (ضددردی) و نامطلوب (اعتیاد) آن انجام گیرد. افزایش اخیر اعتیاد به مواد مخدر در سراسر جهان سبب نگرانی و افزایش نیاز به بررسی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت شده است (۱۴، ۲۱). امروزه، علاقه فراوانی به تحقیق در مورد عوامل مؤثر بر رشد قبل از تولد، مشاهده می‌شود (۱۷، ۳۶). براساس نتایج مطالعات، مصرف مورفین از طریق تغییرات انطباقی<sup>۱</sup> در برخی مناطق مغز، موجبات تغییر در بیان ژن<sup>۲</sup> و طبعاً تغییرات صفتی در انتقال نسل را فراهم می‌سازد (۱۶).

نتایج تحقیقات در زمینه اثربخشی مورفین در طول دوران بارداری تا حد زیادی مشخص شده است. برای مثال تجویز مورفین به رت‌های سوری و صحرایی باردار موجب افزایش مرگ و میر فرزندان و کاهش رشد پس از تولد شده است (۱۸، ۲۱). مصرف مواد مخدر در دوره بارداری تأثیرات سوء متعددی شامل تولد نارس<sup>۳</sup>، مرگ

1 - Adaptive Changes

2 - Gene Expression

3 - Preterm Birth

جنین<sup>۱</sup>، اختلالات کروموزومی<sup>۲</sup>، کاهش وزن جنین<sup>۳</sup> و عقب ماندگی رشد<sup>۴</sup> را به همراه داشته است (۱۱، ۱۴، ۴۳). چون مخدرها به راحتی از سد جفتی عبور می کنند، آثار مخربی را در جنین برجا می گذارند. نتایج برخی تحقیقات حاکی از آن است که عوامل محیطی همچون استعمال مواد مخدر و دخانیات در دوران بارداری بر رشد جسمی و حرکتی نوزادان تأثیر دارد (۴، ۹) و نتایجی همچون عقب ماندگی رشد عمومی، وزن کم هنگام تولد، اختلال های رشدی در سیستم عصبی مرکزی جنین را به همراه خواهد داشت (۲۸). از سوی دیگر، در تحقیقات زیادی آثار زیانبار مصرف مواد مخدر زنان باردار بر فرزندان نشان داده شده است (۴۰، ۴۴). شواهد زیادی وجود دارد که مصرف موادی اپیویدی همچون مورفین و نیکوتین در حین بارداری، می تواند از لانه گزینی و تشکیل بلاستوسیت جلوگیری کند و از سد جفت نیز بگذرد (۱۲). حدود ۸ - ۶ درصد هزینه های بخش سلامت و درمان در سطح دنیا به طور متوسط به بیماری های ناشی از استعمال دخانیات و مواد مخدر اختصاص می یابد (۳۸). بنابراین ضرورت آگاهی از تبعات احتمالی مواد مخدر به ویژه مورفین بر شاخص های رشدی فرزندان آشکار می شود. دلیل استفاده از رت ها در تحقیقات رشد و تکامل این است که محدودیت های قانونی، اخلاقی و انسانی، بررسی تحقیقات تجربی در زمینه اثر چنین عاداتی بر رشد انسان را غیرممکن ساخته است که این امر بر ضرورت انجام تحقیق بر روی الگوهای حیوانی تأکید دارد. از طرف دیگر، به دلیل شباهت بسیار زیاد انسان و رت به لحاظ ارگانیکی و فیزیولوژیکی، می توان نتایج این پژوهش را به جامعه انسانی تعمیم داد و به بهترین نحو به جامعه اطلاع رسانی کرد. در تحقیقات، رت ها با سنین متفاوت به منظور انعکاس مراحل رشد در انسان مورد استفاده قرار می گیرند (۹ روز پس از تولد برابر با نوزادی، ۱۵ روز پس از تولد برابر با کودکی، ۳۰ روز پس از تولد برابر با پیش از دوره نوجوانی، ۶۰ روز پس از تولد برابر با جوانی و ۹۰ روز پس از تولد برابر با بزرگسالی است) (۲۹).

بر اساس نتایج تحقیقات مصرف مورفین در دوران شیردهی مادران ممکن است تبعات منفی در شاخص های رشدی فرزند به همراه داشته باشد، زیرا اپیوئیدهایی مانند مورفین ممکن است از طریق جفت و شیر مادر به فرزند منتقل شوند و با اثر بر سیستم های عصبی مرکزی کنترل کننده سیستم غدد درون ریز یا از طریق تأثیر مستقیم بر غدد درون ریز، رشد را به طور منفی متأثر سازند (۳۲). اطلاعات به دست آمده از اجساد نوزادانی که از

---

1 - Fetal Death

2 - Chromosome Disorders

3 - Decreased Fetal Weight

4 - Developmental retardation

مادران هروئینی متولد شده بودند، نشان می‌دهد که عقب‌ماندگی رشد جسمی آنها اغلب ناشی از کاهش اندازه و نیز کاهش تعداد سلول‌ها در بسیاری از اعضای بدن آنها بوده است (۲۷).

اسلامبروا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی نشان دادند که یکی از آثار تغییر در ژنتیک شاخص‌های رشدی فرزندان مادران معتاد، افزایش فاصله مقعد از منفذ تناسلی<sup>۲</sup> است (۳۶). تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که مصرف مخدرها در دوره بارداری سبب آسیب به دستگاه عصبی مرکزی جنین و متعاقب آن بروز اختلال‌های رفتاری پس از تولد می‌شود (۲۴، ۳۷ و ۴۵).

براساس تحقیقات، ورزش و فعالیت بدنی یکی از مفیدترین و مناسب‌ترین روش‌هاست که با برنامه‌ریزی منظم می‌توان اثر آن را تقویت کرد (۳۹). از طرف دیگر، مشخص شده که فعالیت جسمانی منظم آثار مثبتی از نظر جسمی و روانی بر افراد داشته و ممکن است تبعات مطلوبی را برای انتقال صفات وراثتی والدین به همراه داشته باشد (۴۰). در پژوهشی نشان داده شد که ورزش مادران قبل از بارداری تأثیر بسزایی بر پیامدهای بارداری (وزن هنگام تولد، قد و دور سر) ندارد (۸). در مورد تأثیر ورزش و فعالیت‌های جسمانی تحقیقات زیادی در جامعه انسانی انجام گرفته اما در این پژوهش به دلیل اهمیت زیاد مسائل رشد (غیرعملی بودن انجام چنین پژوهشی در جامعه انسانی) در فرزندان، بررسی اثربخشی فعالیت بدنی بر مادران مدنظر قرار گرفته است. در پاسخ به پرسش‌های متعدد در مورد تأثیرات مفید یا مضر ورزش‌های مختلف و شدت‌های متفاوت آن بر حاملگی و پیامدهایش از جمله طول بارداری، زمان زایمان، وزن، قد و پهنای سر نوزاد، پاسخ‌های متفاوت و گاه متناقضی حاصل شده است (۸، ۲۳). امروزه پژوهشگران، اعتیاد را یک بیماری با تغییرات مولکولی و فیزیولوژیکی توصیف می‌کنند که عوامل متعددی از جمله عوامل ژنتیکی، محیطی و نوروبیولوژیکی در آن سهیم‌اند. به همین دلیل نقش درمانی ورزش در معالجه و حتی پیشگیری از بسیاری از مشکلات و بیماری‌ها، از درمان افسردگی گرفته تا بهبود حافظه در بیماران آلزایمری و درمان مبتلایان به افزایش فشار خون، بی‌اشتهایی عصبی و اعتیاد گزارش شده است (۱۰، ۳۷). نتایج متناقضی در مورد اثربخشی تمرینات ورزشی مادر قبل و حین بارداری بر رشد جنینی پس از تولد گزارش شده است. برای مثال ریمن<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۰) در پژوهشی نشان دادند که

1 - Slamberova

2 - Anogential distances

3 - Reimann

تمرینات استقامتی موجب کاهش اندازه بدنی جنین می‌شود، درحالی‌که تحقیقات دیگر ارتباطی را در این زمینه گزارش نکردند (۳۳). نتایج پژوهش اخیر کلپ<sup>۱</sup> و همکارانش (۲۰۰۲) نشان داد که تمرینات سبک قبل از بارداری تأثیر معنی‌داری بر اندازه‌های رشدی جنین پس از تولد ندارد، درحالی‌که تمرینات شدید موجب کاهش وزن هنگام تولد فرزندان می‌شود (۱۵). همان‌طور که از نتایج تحقیقات مذکور برمی‌آید، بیشتر محققان به بررسی اعتیاد در دوران بارداری و تبعات احتمالی آن در فرزندان نسل اول پرداخته و در مورد تأثیر اعتیاد آنها قبل از بارداری بر فرزندان تحقیقی انجام نشده است. قابل ذکر است که این پژوهش نخستین تحقیق داخلی در این زمینه خواهد بود. در این حیطه، تحقیقاتی در خارج از کشور انجام شده که تأکید بیشتر آنها بر حافظه و یادگیری بوده و توجه چندانی به شاخص‌های رشد جسمی نداشته‌اند. از این‌رو در این پژوهش سعی شد تا به این پرسش پاسخ داده شود که فعالیت بدنی در مواجهه با اعتیاد مادر چه تأثیری بر عوامل رشد (وزن، قد، پهنای سر، طول دوره جنینی) دارد؟

## روش تحقیق

روش این تحقیق از نوع تجربی (آزمایشگاهی) است. مطالعه حیوانات براساس اصول مراقبت‌های حیوانات در آزمایشگاه انجام و چرخه شبانه‌روزی ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی اعمال شد. جامعه آماری این تحقیق رت‌های صحرایی<sup>۲</sup> نژاد آلبینو - ویستار (با وزن ۲۵۰ - ۲۰۰ گرم) از بخش پرورش حیوانات آزمایشگاهی انستیتو پاستور ایران بودند. به‌منظور جفت‌گیری ۳ سر رت مادر با ۱ سر رت نر در هر قفس گذاشته شد. رت‌های مادر سابقه جفت‌گیری نداشتند و برای اولین بار باردار می‌شدند. دلیل انتخاب جنس نر (نوزادان) برای جلوگیری از آثار احتمالی سیکل قاعدگی جنس ماده بر نتایج آزمایش بود. تعدادی از حیوانات به دلایل مختلف از جمله نقص‌های حرکتی یا تلف شدن به‌دلیل تزریق دارو نتوانستند آزمایش‌ها را تا روز آخر ادامه دهند. در نهایت نتایج حاصل از عملکرد ۱۱۶ فرزند نر در ۴ گروه (در بخش طرح تحقیق به گروه‌ها اشاره شده است) و ۸۰ مادر

1 - Clapp

2 Rat

(به منظور ارزیابی مدت زمان بارداری) ارزیابی شد. داروی مورد استفاده در این تحقیق آمپول‌های مورفین ۱۰ میلی‌گرمی ساخت کارخانه داروبخش تهران بود و طرح تحقیق این پژوهش به شرح زیر است:

گروه اول آزمایشی (مادر معتاد): رت‌های مادر محلول مورفین را با تزریق درون صفاقی (IP) به مدت ۹ روز و به میزان ۱۰، ۲۰ و ۴۰ mg/kg، به صورت فزاینده هر سه روز (ساعت ۹ صبح) دریافت می‌کردند (۴، ۵، ۶).

گروه دوم آزمایشی (مادر تمرین‌کرده): رت‌های مادر به مدت ۹ روز با سرعت ۱۷ متر در دقیقه به مدت نیم ساعت روی تردمیل با شیب ۱۵ درجه می‌دویدند (ساعت ۹ صبح هر روز) (۴).

گروه سوم آزمایشی (مادر معتاد تمرین‌کرده): رت‌های مادر محلول مورفین را با تزریق درون صفاقی (IP) به مدت ۹ روز به مقدار ۱۰، ۲۰، ۴۰ mg/kg، به صورت فزاینده هر سه روز دریافت می‌کردند و ۲۰ دقیقه پس از تزریق با سرعت ۱۷ متر در دقیقه به مدت نیم ساعت روی تردمیل شیب ۱۵ درجه می‌دویدند (ساعت ۹ صبح هر روز).

گروه چهارم (گروه دست‌نخورده): رت‌های این گروه تنها در حیوانخانه و درون قفس‌های فلزی نگهداری شده و آب و غذا به آنها داده می‌شد (ساعت ۹ صبح هر روز).

### روش تعیین اعتیاد

برای این منظور، از تجویز داخل صفاقی نالوکسان با مقدار ۲ mg/kg استفاده شد. علائم اعتیاد را می‌توان با تزریق آنتاگونیست مواد اپیوئیدی (نالوکسان) به حیوان وابسته به مورفین مشاهده کرد. علائم اثر مصرف دارو مانند پرش و به‌ویژه اسهال پس از گذشت ۳۰ دقیقه از زمان تزریق در حیوانات معتاد شده مشاهده کرد (۳۰). علاوه بر این روش، علائم رفتاری همچون فعالیت‌های لوکوموتوری (رفتار جست‌وجوگرانه، پرش، تلاش برای فرار و لرزش مثل سگ خیس)، رفتارهای کلیشه‌ای (دندان قروچه، جویدن، رفتار آرایش، چنگ زدن، وضعیت غیرطبیعی، سرپا ایستادن و لرزش اندام‌ها) و علائم اتونومیک (سفید شدن گوش، اسهال، افتادن پلک‌ها، آبریزش بینی، خروج بزاق از دهان، راست شدن آلت، خروج منی، ادرار کردن و کاهش وزن) نیز می‌تواند دلیلی بر وجود

اعتیاد باشد. شدت علائم مذکور باتوجه به مقدار آنتاگونیست استفاده شده، روش استفاده، نوع و مدت استفاده از اپیوئیدها فرق می کند.

پس از اتمام فرایند معتاد کردن شایان ذکر است که براساس پروتکل اعتیاد، تزریق مقادیر فزاینده مورفین به مدت ۹ روز، حیوان را دچار اعتیاد می کند. به منظور عمل جفت گیری، در هر قفس سه سر رت ماده و یک سر رت نر به مدت سه روز قرار داده شدند. برای تعیین روز اول حاملگی (به منظور تعیین مدت دوره جنینی) رت ها هر روز بررسی شده و روزی که پلاک واژنی دیده می شود، روز اول بارداری محسوب می گردید.

از روز اول بارداری (زمان دیدن پلاک واژنی) حیوانات باردار در قفس های جداگانه ای قرار گرفتند. دوره بارداری رت ها به طور معمول ۲۱ تا ۲۳ روز است. پس از تولد فرزندان، شاخص های رشدی (وزن، قد و محیط پهنای سر) در روزهای پنجم، نهم، پانزدهم، بیست و سوم (زمان از شیر گرفتن فرزندان) و سی ام و طول دوره جنینی به روش کراون - رامپ<sup>۱</sup> ثبت می شد (۳). ابزار مورد استفاده مشتمل بر ترازوی دیجیتالی برای توزین آزمودنی ها، با دقت یک هزارم گرم، سرنگ انسولین برای تزریق مورفین به آزمودنی ها، نوارگردان جوندگان به منظور اعمال پروتکل تمرینی با سرعت ۱۷ متر در دقیقه، کولیس دیجیتالی به منظور اندازه گیری قد، پهنای سر با دقت ۰/۰۱ میلی متر، اسمیر واژنی به منظور تهیه پلاک واژنی برای تعیین روز اول بارداری است.

تجزیه و تحلیل داده ها به وسیله نرم افزار SPSS (ویرایش شانزدهم) در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در سطح توصیفی از شاخص هایی همچون میانگین، انحراف معیار و جداول و نمودارهای توزیع فراوانی استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرهای مورد بررسی در هر یک از سطوح عامل از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. شایان ذکر است که قبل از تحلیل های آماری با تحلیل اکتشافی<sup>۲</sup>، داده های<sup>۳</sup> پرت و مقادیر انتهایی<sup>۴</sup> شناخته شده و از فهرست داده های مورد تجزیه و تحلیل حذف شدند. این موضوع دلیل یکسان نبودن حجم گروه هاست. در بخش آمار استنباطی برای مقایسه میانگین متغیرهای وابسته در چهار گروه مورد بررسی از تحلیل واریانس یک راهه (ANOVA) و آزمون کروس کالوالیس استفاده شد. در ادامه نیز با

1 - Crown - rump

2 - Exploratory analysis

3 - outlier

4 - Extreme value

آزمون‌های تعقیبی همچون توکی و گیمز هوول<sup>۱</sup> تفاوت‌های زوجی مقایسه شد. به کمک آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (AMANOV) نیز سه فاکتور رشدی مورد بررسی در هر مرحله رشدی بین گروه‌های تحقیق مقایسه شد. حداقل سطح معنی‌داری در آزمون فرض‌های مربوطه ۰/۰۵ و توان آماری مورد پذیرش ۰/۸۰ در نظر گرفته شد.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۱، تعداد، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وزن، قد و پهنای سر رت‌های به‌دنیا آمده از مادران معتاد، ورزشکار، معتاد - ورزشکار و گروه کنترل را در ۵ مرحله اندازه‌گیری در روزهای ۵، ۹، ۱۵، ۲۳ و ۳۰ (مراحل رشدی) همراه با طول دوران جنینی در هر گروه نشان می‌دهد.

#### تأثیر ورزش و اعتیاد بر وزن رت‌ها

برای بررسی تفاوت بین چهار گروه در هر مرحله رشد از آزمون تحلیل واریانس یک راهه (ANOVA) و آزمون کروسکال والیس استفاده شد. نتایج این تحلیل در جداول ۲ و ۳ ذکر شده است. علت استفاده از آزمون کروسکال والیس در جدول ۳، معنی‌داری آزمون لوین است ( $P > 0.05$ ). براساس این جداول، وزن چهار گروه مورد بررسی در روزهای پنجم، بیست‌وسوم و سی‌ام با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارد. آزمون توکی و آزمون گیمز هوول نیز در ادامه برای بررسی تفاوت زوجی بین گروه‌ها در هر مرحله رشد، گرفته شد. در روز پنجم، رت‌های متولدشده از مادران معتاد به‌صورت معنی‌داری وزن بیشتری از رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار و گروه کنترل داشتند ( $P < 0.02$ ) و رت‌های متولدشده از مادران معتاد ورزشکار به‌صورت معنی‌داری وزن بیشتری از رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به‌صورت معنی‌داری وزن بیشتری از رت‌های متولدشده از مادران معتاد داشتند ( $P < 0.05$ ). در روز بیست‌وسوم رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به‌صورت معنی‌داری وزن بیشتری از رت‌های متولدشده از مادران معتاد داشتند ( $P < 0.05$ ). در روز سی‌ام، وزن فرزندان رت‌های ورزشکار به‌صورت معنی‌داری بیشتر از فرزندان رت‌های معتاد بود ( $P < 0.01$ ).

1 - Games howell



در ردیف سوم جدول ۲، میانگین وزن ۵ اندازه گیری را در چهار گروه مورد بررسی مقایسه شده که نشان-دهنده تفاوت نسبتاً معنی دار (مقدار P به دست آمده نزدیک به حد بحرانی ۰/۰۵ است) بین چهار گروه است. در ادامه آزمون توکی نشان داد که گروه مادران ورزشکار به صورت معنی داری وزن بیشتری از گروه مادران معتاد دارند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱ - آماره های توصیفی داده های اندازه گیری شده در تحقیق

نام متغیر	مراحل رشدی	معتاد		تمرین کرده		معتاد تمرین کرده		کنترل
		M ± SD	N	M ± SD	N	M ± SD	N	
وزن (گرم)	روز پنجم	۱۰/۳۸ ± ۰/۶۲	۲۹	۱۰/۲۶ ± ۰/۵۳	۲۸	۱۱/۱۱ ± ۰/۹۲	۲۸	۹/۸۲ ± ۰/۶۷
	روز نهم	۱۶/۹۳ ± ۲/۹۶	۲۹	۱۷/۲۸ ± ۲/۹۴	۲۹	۱۶/۷۵ ± ۲/۷۳	۲۹	۱۶/۶۲ ± ۲/۶۶
	روز پانزدهم	۲۴/۵۵ ± ۳/۰۲	۲۹	۲۵/۳۱ ± ۱/۷۹	۲۹	۲۵/۳۱ ± ۱/۷۹	۲۹	۲۵/۳۱ ± ۱/۷۹
	روز بیست و سوم	۴۳/۱۸ ± ۳/۶۵	۲۸	۴۴/۹۶ ± ۲/۳۰	۲۷	۴۳/۲۱ ± ۲/۱۱	۲۹	۴۳/۱۴ ± ۱/۸۳
	روز سی ام	۶۱/۶۲ ± ۶/۲۲	۲۹	۶۲/۹۵ ± ۲/۰۹	۲۹	۶۴/۸۶ ± ۶/۰۷	۲۹	۶۴/۷۳ ± ۵/۸۹
	میانگین ۵ اندازه	۳۱/۳۶ ± ۲/۵۲		۳۲/۰۵ ± ۲/۰۷		۳۱/۸۲ ± ۱/۹۷		
پهنای سر (سانتی متر)	روز پنجم	۱۴/۲۵ ± ۰/۵۸	۲۹	۱۴/۰۹ ± ۱/۰۸	۲۸	۱۴/۶۶ ± ۰/۷۰	۲۸	۱۳/۲۰ ± ۱/۱۲
	روز نهم	۱۷/۰۱ ± ۰/۷۰	۲۹	۱۷/۲۱ ± ۰/۷۴	۲۹	۱۷/۰۷ ± ۰/۶۵	۲۹	۱۷/۰۷ ± ۰/۷۳
	روز پانزدهم	۱۸/۴۴ ± ۱/۱۱	۲۹	۱۹/۱۴ ± ۱/۰۶	۲۹	۱۹/۱۳ ± ۱/۰۶	۲۹	۱۹/۱۴ ± ۱/۰۶
	روز بیست و سوم	۲۰/۲۱ ± ۱/۱۰	۲۸	۲۱/۱۵ ± ۱/۱۶	۲۷	۲۰/۲۶ ± ۱/۱۱	۲۹	۲۰/۱۴ ± ۱/۰۸
	روز سی ام	۲۱/۶۴ ± ۱/۲۹	۲۹	۲۴/۰۴ ± ۱/۹۷	۲۹	۲۲/۵۳ ± ۱/۱۷	۲۹	۲۲/۴۴ ± ۱/۲۲
	میانگین ۵ اندازه	۱۸/۳۲ ± ۰/۴۵		۱۹/۱۰ ± ۰/۵۹		۱۸/۶۵ ± ۰/۴۳		
قد (سانتی متر)	روز پنجم	۶۱/۳۸ ± ۱/۴۵	۲۹	۶۱/۲۱ ± ۱/۶۸	۲۸	۶۲/۶۰ ± ۲/۰۰	۲۸	۶۰/۶۰ ± ۱/۴۴
	روز نهم	۷۱/۹۶ ± ۳/۰۸۲	۲۹	۷۳/۰۸ ± ۳/۱۶	۲۹	۷۲/۵۶ ± ۲/۷۷	۲۸	۷۲/۴۶ ± ۳/۵۰
	روز پانزدهم	۸۳/۶۴ ± ۴/۴۰	۲۹	۸۵/۹۴ ± ۳/۱۱	۲۹	۸۵/۹۵ ± ۳/۱۶	۲۹	۸۵/۹۴ ± ۳/۱۱
	روز بیست و سوم	۱۰۸/۹۱ ± ۵/۰۷	۲۸	۱۱۱/۶۰ ± ۴/۳۸	۲۷	۱۱۰/۷۸ ± ۵/۹۶	۲۹	۱۰۹/۹۴ ± ۵/۴۴
	روز سی ام	۱۲۵/۹۷ ± ۵/۷۴	۲۹	۱۳۱/۵۸ ± ۵/۷۶	۲۹	۱۲۹/۲۸ ± ۶/۰۸	۲۹	۱۲۹/۵۲ ± ۵/۸۷
	میانگین ۵ اندازه	۹۰/۴۸ ± ۱/۹۳		۹۲/۷۲ ± ۱/۶۱		۹۱/۹۷ ± ۱/۸۸		۹۱/۵۵ ± ۱/۴۱
طول دوره جنینی		۲۰	۲۱/۷۰ ± ۰/۹۲	۲۰	۲۲/۷۰ ± ۱/۲۲	۲۰	۲۲/۸۰ ± ۰/۶۲	

جدول ۲ - آزمون تحلیل واریانس یکراهه تأثیرات بین گروهی وزن رت در گروه‌های مختلف

توان آماری	معنی دار بودن عملی	معنی داری	ضریب F	درجه آزادی	
۰/۱۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۸۳۱	۰/۲۹۲	۳	گروه‌ها در روز نهم
۰/۷۸۲	۰/۰۸۸	۰/۰۱۵	۰/۶۲۴	۳	گروه‌ها در روز سی ام
۰/۶۰۶	۰/۰۶۷	۰/۰۶۳	۲/۵۰۸	۳	میانگین وزن ۵ اندازه گیری

جدول ۳ - آزمون کروسکال والیس برای بررسی تأثیرات بین گروهی وزن رت در گروه‌های مختلف

معنی داری	درجه آزادی	Chi-Square	
۰/۰۰۰	۳	۲۹/۹۹۷	گروه‌ها در روز پنجم
۰/۸۰۸	۳	۰/۹۷۴	گروه‌ها در روز پانزدهم
۰/۰۱۷	۳	۱۰/۲۱۷	گروه‌ها در روز بیست و سوم

## تأثیر فعالیت بدنی و اعتیاد بر پهنای سر رت‌ها

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه ارائه شده در جدول ۴ و آزمون کروسکال والیس در جدول ۵، نشان می‌دهد که اندازه پهنای سر چهار گروه مورد بررسی در روزهای ۵، ۱۵، ۲۳ و ۳۰ با یکدیگر تفاوت معنی داری دارند. آزمون توکی و آزمون گیمز هوول نیز نشان داد که در روز پنجم، پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران معتاد، ورزشکار و معتاد ورزشکار به صورت معنی داری بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران گروه کنترل بود ( $P < 0/05$ ) و در روز پانزدهم، پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران مع تاد به صورت معنی داری کمتر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود ( $P < 0/05$ ). در روز بیست و سوم رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی داری بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود ( $P < 0/05$ ). در روز سی-ام پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی داری بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران

سه گروه دیگر (۰/۰۵) و در مادران گروه ورزشکار معتاد به صورت معنی داری بزرگتر از رت‌هایی بود که مادرشان معتاد بودند (P<۰/۰۵).

ردیف چهارم جدول ۴، میانگین پهنای سر ۵ اندازه‌گیری را در چهار گروه مورد بررسی مقایسه کرده و نشان‌دهنده تفاوت نسبتاً معنی‌دار (مقدار P به دست آمده نزدیک به حد بحرانی ۰/۰۵ است) بین چهار گروه است. در ادامه آزمون توکی نشان داد که پهنای سر گروه مادران ورزشکاران به صورت معنی‌داری بزرگتر از ۳ گروه دیگر بود (P<۰/۰۵).

جدول ۴ - آزمون تحلیل واریانس یکراهه تأثیرات بین‌گروهی اندازه پهنای سر رت در گروه‌های مختلف

توان آماری	معنی‌دار بودن عملی	معنی‌داری	ضریب F	درجه آزادی	
۰/۱۲۳	۰/۰۱۱	۰/۷۶۷	۰/۳۸۱	۳	گروه‌ها در روز نهم
۰/۷۰۴	۰/۰۷۶	۰/۰۳۱	۰/۰۵۷	۳	گروه‌ها در روز یازدهم
۰/۹۱۷	۰/۱۲۳	۰/۰۰۲	۵/۱۸۵	۳	گروه‌ها در روز بیست و سوم
۱	۰/۳۱۱	۰/۰۰۱	۱۴/۸۶۱	۳	میانگین پهنای سر ۵ اندازه‌گیری

جدول ۵ - آزمون کروسکال والیس برای بررسی تأثیرات بین‌گروهی اندازه پهنای سر رت در گروه‌های مختلف

معنی داری	درجه آزادی	Chi-Square	
۰/۰۰۰	۳	۲۶/۲۶۷	گروه‌ها در روز پنجم
۰/۰۰۰	۳	۲۶/۳۳۱	گروه‌ها در روز سی ام

## تأثیر فعالیت بدنی و اعتیاد بر اندازه قد

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه ارائه شده در جدول ۶ نشان می‌دهد که اندازه قد چهار گروه مورد بررسی در روزهای پنجم، پانزدهم و سی‌ام با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. آزمون توکی نیز نشان داد که در روز پنجم رت‌های متولدشده از مادران معتاد ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود و در روز پانزدهم رت‌های متولدشده از مادران معتاد به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کوچک‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود. در روز سی‌ام، قد رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بلندتر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود.

ردیف آخر جدول ۶، میانگین قد ۵ اندازه‌گیری را در چهار گروه مورد بررسی مقایسه کرده و نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین گروه‌هاست ( $P < 0/001$ ). در ادامه آزمون توکی نشان داد که اندازه قد در گروه مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه مادران معتاد ( $P < 0/05$ ) و در گروه مادران معتاد ورزشکار به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه مادران معتاد است ( $P < 0/05$ ).

جدول ۶- آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه تأثیرات بین‌گروهی قد رت در گروه‌های مختلف

توان آماری	معنی‌دار بودن عملی	معنی‌داری	ضریب F	درجه آزادی	
۰/۹۷۶	۰/۱۶۴	۰/۰۰۰	۶/۹۴۵	۳	گروه‌ها در روز پنجم
۰/۱۵۴	۰/۰۱۴	۰/۶۶۷	۰/۵۲۴	۳	گروه‌ها در روز نهم
۰/۷۱۸	۰/۰۷۹	۰/۰۲۸	۳/۱۵۳	۳	گروه‌ها در روز پانزدهم
۰/۳۵۰	۰/۰۳۵	۰/۲۶۴	۱/۳۴۴	۳	گروه‌ها در روز بیست و سوم
۰/۸۶۷	۰/۱۰۹	۰/۰۰۵	۴/۵۶۲	۳	گروه‌ها در روز سی‌ام
۰/۹۸۶	۰/۱۸۹	۰/۰۰۰	۷/۶۸۶	۳	میانگین ۵ اندازه‌گیری

### تأثیر فعالیت بدنی و اعتیاد بر سه عامل رشدی، وزن، پهنای سر و قد

آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) نشان داد که در کل عوامل رشدی در روزهای ۵، ۱۵، ۲۳ و ۳۰ با یکدیگر تفاوت معنی داری دارند ( $P < 0/01$ ). البته تفاوت در هر گروه و هر متغیر در بخش های قبل به تفصیل مورد بحث قرار گرفت (شکل های ۱، ۲ و ۳).

### تأثیر فعالیت بدنی و اعتیاد بر طول دوران جنینی

نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه (جدول ۷) نشان می دهد که طول دوره جنینی چهار گروه مورد بررسی با یکدیگر تفاوت معنی داری دارد ( $P < 0/001$ ). آزمون توکی نیز نشان داد که طول دوره جنینی در رت های ورزشکار به صورت معنی داری کمتر از سه گروه دیگر است ( $P < 0/001$ ) (شکل ۴).

جدول ۷ - آزمون تحلیل واریانس یکراهه تفاوت طول دوره جنینی در گروه های مختلف

توان آماری	معنی دار بودن عملی	معنی داری	ضریب F	درجه آزادی	
۰/۹۸۹	۰/۲۴۲	۰/۰۰۰	۸/۰۸۵	۳	طول دوره جنینی

### بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر اعتیاد و فعالیت بدنی رت (موش های سفید صحرايي) مادر بر شاخص های رشد جسمی فرزندان نر بود. همان طور که در نتایج تحقیق عنوان شد، در روز پنجم، وزن رت های متولد شده از مادران معتاد به صورت معنی داری ( $P < 0/05$ ) بیشتر از رت های متولد شده از مادران ورزشکار و گروه کنترل بود که این نتایج با نتایج تحقیقات اسلامبروا و همکاران همخوانی دارد. این محقق با ادامه روند تحقیقی خود تلاش کرد تا با غنی تر ساختن عوامل محیطی همچون تغذیه و فعالیت های حرکتی فرزندان گروه معتاد به این قطعیت برسد که آیا این برتری شاخص های رشدی در دوره های بعدی رشد با غنی کردن محیط نیز ادامه

خواهد داشت یا خیر؟ نتایج این پژوهش مبین این بود که شاخص‌های رشدی فرزندان مادر معتاد در دوره‌های بعدی رشد در قیاس با گروه کنترل دچار افول شده که این یافته مطابق با نتیجه پژوهش حاضر است.

در روز بیست‌وسوم وزن رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بیشتر از رت‌های متولدشده از مادران معتاد ورزشکار و گروه کنترل بود. در روز سی‌ام وزن رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) بیشتر از رت‌های متولدشده از مادران معتاد بود. از سوی دیگر، این یافته با نتایج پژوهش کِلپ که دریافت ورزش مادر قبل از تولد آثار معنی‌داری بر شاخص‌های رشدی ندارد، در تضاد است که متفاوت بودن پروتکل تمرینی شاید دلیل احتمالی این تفاوت باشد. به طور کلی نتایج حاصل مؤید این نکته است که اعتیاد مادر موجبات افزایش وزن در بدو تولد را به همراه داشته که این امر احتمالاً به دلیل افزایش دوره بارداری در مادران باردار است. این یافته با نتایج پژوهش وتی (۱۹۹۳) مغایر است، زیرا این پژوهشگر پس از تجویز مورفین به رت‌های مادر گزارش کرد که مورفین سبب افزایش معنی‌دار وزن فرزندان نشده است. یکی از دلایل این مغایرت ممکن است ریشه در مقادیر مختلف مورفین و طبعاً پروتکل‌های متفاوت فرایند ایجاد اعتیاد داشته باشد.

باتوجه به اینکه داروهای تحریک‌کننده روان، تنظیم‌کننده رهایشی اکسی توسین و ساخت پروستاگلندین‌ها هستند، ممکن است دلیل طولانی شدن مدت بارداری در گروه مادر معتاد به اثرهای تضعیف‌کننده مورفین روی ساخت و رهایش اکسی توسین و پروستاگلندین‌ها مربوط باشد (۳۵). نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که در اواخر دوره بارداری و شیردهی، فعالیت محور هیپوتالاموس - هیپوفیز کاهش می‌یابد و موجب کاهش ترشح هورمون‌های اکسی توسین می‌شود (۳۵).

نتیجه قابل توجه دیگر تعدیل تأثیر مخرب اعتیاد در اثر فعالیت بدنی است (جدول ۱، مقایسه میانگین ۵ اندازه وزن در گروه معتاد و گروه ورزشکار). براساس نتایج تحقیقات، فعالیت بدنی شدید مادر در طول بارداری موجب کاهش وزن جفت در مادر شده و این امر سبب رسیدن اکسیژن به جنین و هیپوکسی می‌شود. یکی از دلایل احتمالی کاهش وزن گروه ورزش‌کرده با گروه ورزش‌نکرده، ممکن است این موضوع باشد که ورزش مادر (ورزش به نسبت شدید) می‌تواند تغییراتی را در دستگاه تناسلی مادر ایجاد کند که به موجب آن وزن گروه ورزش‌کرده در قیاس با گروه ورزش‌نکرده در ابتدای زندگی پس از تولد کمتر می‌شود.

اسلامبروا و همکاران در پژوهشی نشان دادند که اعتیاد والدین ممکن است تغییراتی را در وراثت فرزندان نسل اول از حیث وزن بدن (کاهش وزن) به وجود آورد (۳۶) که این نتیجه همراستا با نتایج تحقیق حاضر است. همان‌طور که در بخش نتایج ذکر شد، وزن فرزندان گروه معتاد در مراحل مختلف رشدی (به جز روز پنجم) در قیاس با گروه کنترل کمتر بود. همان‌طور که عنوان شد، یکی از دلایل احتمالی این یافته می‌تواند مرتبط با دوره جنینی طولانی‌تر گروه معتاد باشد. براساس نتایج تحقیقات کاهش وزن نوزادان در اوایل زندگی تأثیر بسزایی در مراحل بعدی زندگی خواهد داشت و احتمالاً این نوزادان در مقایسه با نوزادانی که هنگام تولد وزن طبیعی داشته‌اند، مشکلاتی را در زندگی خود از نظر میزان رشد و نمو و فعالیت خواهند داشت. اطلاعات به دست آمده از اجساد نوزادانی که از مادران هروئینی متولد شده بودند، نشان می‌دهد که عقب‌ماندگی رشد جسمی آنها اغلب ناشی از کاهش اندازه و نیز کاهش تعداد سلول‌ها در بسیاری از اعضای بدن آنها بوده است (۲۶، ۴۷). یافته حاضر در مورد تأثیر پذیرفتن وزن در دوره‌های مختلف رشدی مغایر با نتیجه تحقیقات وتی و همکاران (۱۹۸۵) و (۱۹۹۳) است که نتیجه گرفتند اعتیاد تأثیری بر شاخص‌های رشدی قد و وزن نوزادان ندارد (۴۲) که این واگرایی ممکن است ریشه در مقادیر مختلف مورفین و طبعاً پروتکل‌های متفاوت فرایند ایجاد اعتیاد داشته باشد.

همان‌طور که مشاهده شد، اندازه پهنای سر چهار گروه مورد بررسی در روزهای ۵، ۱۵، ۲۳ و ۳۰ با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشت، به نحوی که در روز پنجم پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران معتاد، ورزشکار و معتاد ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران گروه کنترل بود و در روز پانزدهم، پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران معتاد به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کمتر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود. در روز بیست‌وسوم پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود. در روز سی‌ام پهنای سر رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بزرگ‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر و پهنای سر نوزادان مادران گروه ورزشکار معتاد به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بزرگ‌تر از رت‌هایی بود که مادرشان معتاد بودند. باتوجه به نتایج مذکور، استنباط می‌شود که اعتیاد عاملی مثبت در رشد بهینه پهنای سر فقط در پنج روزگی است که بنا بر توجیه ذکرشده در مورد عامل وزن، ازدیاد دوران بارداری می‌تواند دلیلی بر این نتیجه باشد. نتیجه جالب در مورد شاخص رشدی پهنای سر مؤید این مطلب است

که ورزش عامل تخریبی اعتیاد را در ۵ اندازه‌گیری کاهش داده است. جدول ۱، مقایسه میانگین ۵ اندازه پهنای سر در گروه معتاد و گروه معتاد ورزشکار را نشان می‌دهد.

در زمینه تأثیرپذیری اندازه قد از اعتیاد و ورزش نشان داده شد که اندازه قد چهار گروه مورد بررسی در روزهای پنجم، پانزدهم و سی‌ام با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. آزمون توکی نیز نشان داد که در روز پنجم، قد رت‌های متولدشده از مادران معتاد ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بلندتر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود و در روز پانزدهم، قد رت‌های متولدشده از مادران معتاد به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) کوتاه‌تر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود. در روز سی‌ام قد رت‌های متولدشده از مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بلندتر از رت‌های متولدشده از مادران سه گروه دیگر بود. به طور مشخص شاخص رشدی قد، عاملی است که در قیاس با وزن بیشتر تحت تأثیر مداخله‌های پژوهش حاضر قرار گرفته است (اختلاف میانگین شاخص‌ها در جدول ۱) که در مطابقت کامل با مبانی نظری رشد و تکامل جسمی و حرکتی قرار دارد (۲ و ۲۲).

به طور کلی نتایج پژوهش در این شاخص نشان داد که قد نوزادان گروه مادران ورزشکار به صورت معنی‌داری بلندتر از نوزادان گروه مادران معتاد است ( $P < 0/05$ ). علاوه بر این، اندازه قد در گروه مادران معتاد ورزشکار به صورت معنی‌داری بلندتر از گروه مادران معتاد است ( $P < 0/05$ ) که این بیانگر نقش تعدیل‌کنندگی ورزش در تعدیل تبعات منفی اعتیاد است.

طول طبیعی دوره جنینی در رت ۲۱ تا ۲۳ روز است، همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، طول دوره جنینی در گروه تجربی اول  $0/97 \pm 23/100$ ، گروه تجربی دوم  $0/92 \pm 21/70$ ، در گروه تجربی سوم  $1/22 \pm 22/70$  و در گروه کنترل  $0/62 \pm 22/80$  است که از نظر آماری اختلاف بین گروه‌های تجربی و کنترل معنی‌دار بود. براساس نتایج تحقیق اعتیاد عاملی است که مدت زمان دوره بارداری را افزایش می‌دهد که یکی از دلایل احتمالی این افزایش، اثر تضعیف‌کننده مورفین روی ساخت و رهایش اکسی توسین و پروستاگلندین‌ها (هورمون‌های تسهیل‌کننده زایمان) است. از طرف دیگر، ورزش موجب نرمال بودن دوره بارداری در مادران ( $0/92 \pm 21/70$ ) و در گروه مادران معتاد ورزشکار ( $1/22 \pm 22/70$ ) موجب تعدیل دوران بارداری شد. به طور کلی باتوجه به نتایج به دست آمده از شاخص‌های رشدی (قد، وزن، پهنای سر و دوره جنینی) درمی‌یابیم که



اعتیاد عاملی مخرب در عوامل رشدی (به استثنای روز پنجم) و ورزش عاملی مطلوب در این عوامل است. یکی از دلایل احتمالی اختلال در شاخص های رشدی (با عنایت به نتیجه آزمون) کاهش گیرنده های هورمون رشد و پروتئین های متصل به هورمون رشد در بخش هیپوتالاموس و نخاع شوکی است (۲۱). در زمینه نقش مخرب اعتیاد می توان به جهش ایجاد شده در اووسیت و طبعاً اختلال های رشدی در نسل های بعد اشاره کرد که احتمالاً این عامل دلیلی بر تغییرات ایجاد شده رشدی است.

نتایج این پژوهش مؤید این مطلب است که اختلال های رشدی ایجاد شده در آزمودنی های این تحقیق می تواند در افرادی که مورفین مصرف می کنند، ایجاد شود (۲۶). یکی از آثار احتمالی عقب ماندگی شاخص های رشدی نوزادان معتاد مرتبط با تعامل مورفین و سیستم اپیویدی درونی بدن مادر در طول دوره رشد رویانی است، زیرا اپیویدهای مترشح شده داخلی در بدن مادر بر رشد جسمانی، فیزیکی جنین اثر سوء دارد (۳۰). یکی دیگر از احتمالات عقب ماندگی رشد فرزندان، به سوء عملکرد سیستم گوارشی مادر (سوء عملکردی معدی - رودی) به علت اعتیاد برمی گردد (۴۶)، چرا که به تبع این اختلال، تغذیه جنین دچار اشکال شده و ممکن است اختلال های رشدی پس از تولد همچون کوتاهی قد، کمبود وزن و پهنای سر را در پی داشته باشد.

یافته های این مطالعه نشان دهنده اختلاف آماری معناداری در مورد آثار ورزش بر شاخص های رشدی است، اما با نتایج تحقیقات معماری و همکاران (۱۳۸۵)، کلپ و همکاران (۲۰۰۲)، ریمن و همکاران مغایر است. با توجه به مطالعات قبلی انجام شده، این تفاوت ها ممکن است تحت تأثیر شدت فعالیت ورزشی، مدت زمان هر جلسه تمرینی، تعداد جلسات در هفته، سابقه انجام ورزش قبل از حاملگی و نوع حیوانات مورد استفاده در تحقیقات باشد.

مروری بر تحقیقات گذشته نشان می دهد که تنظیم غلظت گلوکز خون مادران (۴۷)، تقویت عضلات کمر و باسن (۱۹)، افزایش سلامت روانی و بهبود کیفیت زندگی (۲۵) و بهبود وضعیت بدنی زن باردار (۳۴) از جمله آثار مؤثر ورزش منظم زنان و بالطبع وجود دوره بارداری مطلوب تر است. همان طور که مطالعات متعدد نشان داده اند، تبعات منفی ناشی از سوء مصرف اپیوئیدها توسط پدر به دلیل تغییرات ژنتیکی اسپرم، اثر سمی یا ای - ژنتیکی اسپرم، اثر غیرمستقیم داروها بر بیضه، اپیدیدیم، ارگان های فرعی جنسی و انتقال مستقیم مواد سمی به دستگاه تناسلی ماده از طریق مایع منی است که موجبات کاهش تعداد نوزادان (در رت ها)، کاهش وزن، افزایش

مرگ و میر نوزادان و افزایش نقص‌های زمان تولد را پدید می‌آورد (۲). اعتیاد مادر نیز ممکن است به جهت اووسیت و طبعاً اختلال‌های رشدی در نسل‌های بعد منجر شود. البته برای تعیین دقیق‌تر تبعات ناشی از تغییرات ژنتیکی، بهتر آن است که با دنبال کردن نسل‌های بیشتر این آزمودنی‌ها، از تغییرات احتمالی شاخص‌های رشدی آگاه شویم. به‌طور کلی باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده از شاخص‌های رشدی (قد، وزن، پهنای سر و دوره جنینی) درمی‌یابیم که اعتیاد عاملی مخرب در عوامل رشدی (در درازمدت) و ورزش عاملی مطلوب در این عوامل است. از طرف دیگر، می‌توان به این نکته اشاره کرد که ورزش آثار منفی احتمالی اعتیاد بر شاخص‌های رشدی را تعدیل می‌سازد.

## منابع و مآخذ

۱. بروشکی، محمدطاهر. ملکی‌زاده، فاطمه. (بهار ۱۳۸۵). "تعیین و بررسی برخی عوارض حاصل از اعتیاد به مورفین موش‌های نر در فرزندان نسل اول این موش‌ها"، مجله علوم پایه پزشکی ایران، جلد ۹، شماره ۱.
۲. سینکلر، دنجر فیلد. (۱۳۸۴). "نمو انسان پس از تولد". ترجمه محمود شیخ، فضل... باقرزاده و پونه مختاری. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۳. شهبازی، مهدی. (۱۳۸۷). "بررسی تأثیرات دو نوع رژیم غذایی فاقد عنصر روی و آهن بر ویژگی‌های رشد جسمانی و فعالیت حرکتی موش‌های جوان"، پایان‌نامه دوره دکتری دانشگاه تهران.
۴. عزیزی ملک‌آبادی، حمید. علایی، حجت... عریان، شهریانو. (۱۳۸۵). "بررسی اثر مورفین و فعالیت بدنی بر غلظت گلوتامات شکنج دندان‌های هیپوکمپ در رت‌های سالم و تحت تیمار مورفین". مجله علوم پایه پزشکی ایران، جلد ۹، شماره ۴، ص ۲۵۹ - ۲۵۰.
۵. عصایی، راحله. سرکاک، علیرضا. بدوی، محمد. پژوهی، ناصر. (۱۳۸۲). "اثر اعتیاد به مورفین والدین بر غلظت گلوتامات پایه و تحریکی شکنج دندان‌های هیپوکمپ فرزندان موش صحرائی". فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی لرستان، سال پنجم، شماره ۱۸.

۶. عصایی، راحله. پژوهی، ناصر. شیرخانی، یعقوب. طراچی، محمدجواد. (۱۳۸۷). "اثر اعتیاد والدین به مورفین بر میزان باروری و هورمون‌های محور هیپوفیز - گناد فرزندان در زمان بلوغ در موش صحرایی". *مجله غدد درون-ریز و متابولیسم ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره دهم، شماره ۱، ص ۵۸ - ۵۱.*
۷. مالیئا، رابرت. بوچارد، کلود. (۱۳۸۱). "نمو، بالیدگی و فعالیت بدنی". ترجمه عباس بهرام و حسن خلجی. پژوهشکده تربیت بدنی وزارت علوم، چاپ اول، تهران، انتشارات امید دانش.
۸. معماری، اشرف الملوک. رمیم، طبیب. مهران، عباس. آجرلو، عظیم. امینی، مهرانوش. (۱۳۸۵). "اثرات ورزش هوازی بر بارداری و پیامدهای آن". *مجله دانشکده پرستای و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران (حیات)، دوره ۱۲، شماره ۳.*
۹. هی وود، کاتلین. (۱۹۹۳). "رشد و تکامل حرکتی در طول عمر". ترجمه نمازی زاده، مهدی. اصلانخانی، محمدعلی. ۱۳۷۷. چاپ اول، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.
10. Azizi Makekabadi, H. Alaei, H. Oryan, S. (2005). "The effects of exercise (treadmill running) on passive avoidance learning and memory in morphine dependent male rats". *Iranian journal of basic medial sciences*. 28: PP: 252-62.
11. Besunder JB. Blumer JL. (1990). "Neonatal drug withdrawal syndromes. In: Koren G (Ed)". *Maternal – fetal toxicology*. New York: Marcel dekker Inc. PP: 161-177.
12. Bloch, E. Thysen, B. Morril, GA. Gardner, E. Fujimoto, G. (1978). "Effects of cannabinoids on reproduction and development". *Vitam Horm*. 36, PP:203-58.
13. Charles, P. O'Brien. (2005). *Am. J. Psychiat*. 162: PP: 1423 – 1431.
14. Charsnoff, IJ, Hatcher, R. Burns, WJ. (1980). "Early growth patterns of methadone addicted infants". *Am J Dis Child*. 134:P: 1049.
15. Clapp 3<sup>rd</sup>, JF. Kim, H. Burciu, B. Schmidt, S. Petry K and Lopez, B. (2002). "Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on

*fetoplaecental growth". Amercian journal of obstetrics and gynecology, 186: PP:142-147.*

16. Colleen, A. McClung, Eric. J. Nestler and Venetia Zachariou. (2005). "Regulation of Gene expression by chronic morphine and morphine withdrawal in the locus ceruleus and ventral tegmental area". *The journal of neuroscience.* 25(25). PP::6005-6015.

17. Copans, S. A. *Human prenatal effects.* (1974). "Methodological problems and some suggested solutions". *Merril - palmer qurat.* 20(1).PP:43-52.

18. Davis, WM. Lin CH. (1972). "Prenatal morphine effects on survival and behavior or rat offspring". *Res Commun Chem Pathol. Pharmacol,* 3. PP: 205-214.

19. Dumas, GA. Reid JG, Wolfe LA et al. (1995). "Exercise, posture and back pain during pregnancy, part 1: exercise and posture". *Clinical biomechanics.* 10(2): PP:98-103.

20. Feldman RS. (1997). "Principles of neuropsychopharmacology". *Sinauer associates, Inc.*

21. Friedler, G. (1971). "Long - term effects on growth of mice offspring following morphine treatment of mothers". *Pharmacologist.* 13:P: 262.

22. Gallahue, D.L. and Ozmum, J.C. (1997). "Understanding motor development infants, children, adults". PP: 195-210.

23. Govern Mc M. K. (2005). "The effects of exercise on the Brain". *Biology,* P:202.

24. Heishman, SJ. Stizer, ML. Biegelow, GE et al. (1980). "Acute opioid physical dependence in humans: effect of varying the morphine - naloxone interval". *J pharmacol Exp Ther.* Pp: 250: PP:485-49.

25. Kagan, KO, Kuhn, U. (2004). "Exercise and pregnancy". *Herz.* 29(4). PP: 46-34.

26. Lam, MK. Homewood, J. Taylor, AJ. Mazurski, EJ. (2000). "Second generation effects of maternal addiction during pregnancy in rats". *Prog Neuropsychopharmacol Biol psychiatry*, 24. PP:619-631.

27. Levy M, Koren, G. (1990). "Obstetric and neonatal effects of drug abuse". *Emerg Asp Drug Abuse*. PP: 633-653.

28. Li Z, Wu CF, Pei G. (2001). "Reversal of morphine – induced memory impairment in mice by withdrawal in Morris water maze possible involvement of cholinergic system". *Pharmacology, biochemistry and behavior* 68, PP: 507-513.

29. Liptakova, S. Belisek, L. Veliskova, H. Moshe, SL. (2000). "Effect of ganaxolone on flurothyl seizures in developing rats". *Epilepsia* 41. PP: 788-793.

30. McLaughlin, S.W. Tobias, C.M. Lang, I.S. Zagon. (1997). "Opioid receptor blockade during prenatal life modifies postnatal behavioral development, pharmacol biochem behave". 58, PP.: 1075-1082.

31. Manning, BH. Mao, J. Frenk, H. Price DD and Mayer DJ. (1996). "Continuous coadministration of dextromethorphan or MK – 801 with morphine: attenuation of morphine dependence and naloxone reversible attenuation of morphine tolerance". *Pain*, 67. PP: 79-88.

32. Miladi, Gorji H, Rashidy – pour, A. Fathollahi, T. (2008). "Effects of morphine dependence on the performance of rats in reference and working versions of the water maze". *Physiol behav*. 93(3). PP: 622-7.

33. Riemann, MK. And Hansen ILK. (2000). "Effects on the fetus of exercise in pregnancy". *Scandinavian journal of Medicine and science in sports*, 10. PP: 12-19.

34. Rodacki, CL. Fowler NE, Rodacki AL et al. (2003). "Stature loss and recovery in pregnant woman with and without low back pain". *Arch Phys Men Rehabil*. 84(4). PP: 507-12.

35. Russell JA, Gosden, RG, Humphreys, EM, Cutting, R, Fitzsimons, N, Johnston, V. et al. (1989). "Interruption of parturition in rats by morphine: a result of inhibition of oxytocin secretion". *J Endocrinol*. 121. PP: 521-36.
36. Slamberova, M.A. Riley I. Vathy. (2005). "Cross – Generational effect of prenatal morphine exposure on neurobehavioral development of rat pups". *Physiol, Res*. 54. PP: 655-660.
37. Slamberova, R. Schindler, CJ. Pometlova, M. Urkati, C. Purow – Schidler, JA. And Vathy I. (2001). "Prenatal morphine exposure differentially alters learning and memory in male and female rats". *Physiology and behavior*. PP: 73: 93-103.
38. Smeriglio, V.L. Wilcox, H. C. (1999). "Prenatal drug exposure and child outcome: past, present, future, Clin". *Prenatal*. 26, PP: 1-16.
39. Stellar, G.R. and Stellar, E. (1985). "The neurobiology of motivation and reward". Springer – verlag, New York.
40. Streissguth, A.P. Martin, D.C. Barr, H.M. Sandman, B.M. Kirchner, G.L. Darby, B.L. (2004). "Intrauterine alcohol and nicotine exposure: attention and reaction time in 4year old children". *Dev. Psychol*. 20. PP: 533-541.
41. U.S. Department of health and human services. (2000). "Healthy people 2010". Conference edition (two volumes). Washington DC. Centers for disease control and prevention.
42. vathy IU, Etgen, AM. Barfield, RJ. (1985). "Effects of prenatal exposure to morphine on the development of sexual behavior in rats". *Pharmacol biochem behave*, 22. PP: 227-232.
43. Vathy, I. Karay, L. and Minikn. (1993). "Sexually dimorphic effects of prenatal cocaine on adult sexual behavior and brain catecholamine's in rats". *Brain Res. Dev brain Res*. 73. PP: 115-122.
44. Wertelecki, W. Hoff, C. Zansky, S.(1997). "Maternal smoking: greater effect on males, fetal tobacco syndrome?" *Teratology*, 35. PP: 317-320.

45. Wilson, GS. McCreary, R. Kean, J et al. (1979). "The development of preschool children of heroin – addicted mothers: a controlled study". *Pediatrics*. 63. PP: 135-141.

46. Wagner, L.D. Katikaneni, T.H. Cox, R.M. Ryan, (1998). "The impact of prenatal drug exposure on the neonate". *Obstet gynecol Clin North Am* 25, PP: 169-19.

47. Wolf, LA. Weissgerber, TL. (2003). "Clinical physiology of exercise in pregnancy: a literature review". *J Obstet Gynaecol Can.* 25(6). PP: 473-83.

