

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چکیده

اثر یک دوره تمرین ملایم هوازی به همراه دریافت ویتامین E بر فرآیند اسپرمتوزنرتهای نر.

هدف: هدف این تحقیق بررسی تأثیر ۴ هفته تمرین ملایم هوازی و دریافت ویتامین E بر فرآیند اسپرمتوزنرتهای نر می باشد.

روش پژوهش: تعداد ۴۰ رت نر نژاد اسپراگ دالی به طور تصادفی به ۴ گروه ۱۰ تایی شامل گروه کنترل (C)، گروه شم (S)، گروه تمرین بدون دریافت ویتامین E (X) و گروه تمرین به همراه دریافت ویتامین E (E) تقسیم شدند.

پروتکل تمرین عبارت بود از ۴ جلسه تمرین شنا در هفته در آب ۳۲ درجه سانتیگراد که هر جلسه ۶۰ دقیقه به طول انجامید.

در طول آزمایش، روزانه 50mg/kg ویتامین E به گروه (E) تزریق داخل صفاقی می شد.

پس از اتمام دوره تمرین، بیضه رت ها جهت مطالعات بافت شناسی و بیوشیمیایی از بدن آنها خارج گردید. **نتایج:** داده های حاصل از تحقیق نشان داد که ۴ هفته تمرین هوازی ملایم، تأثیر معناداری بر ظرفیت آنتی اکسیدانی بافت بیضه رت ها داشت ($P < 0.05$) ولی بر شاخص استرس اکسیداتیو بافت بیضه و همچنین تعداد و مورفولوژی اسپرمهای رت ها تأثیر نداشت ($P > 0.05$). از طرفی هنگامی که این تمرینات با دریافت ویتامین E همراه شد منجر به افزایش معنادار ظرفیت آنتی اکسیدانی و کاهش معنادار شاخص استرس اکسیداتیو بافت بیضه رت ها شد و به موازات آن تعداد مورفولوژی اسپرم های رت ها نیز بهبود یافت ($P < 0.05$).

بحث: یافته های پژوهش حاضر پیشنهاد می کند که تمرین ملایم کوتاه مدت احتمالاً اثری بر شاخصهای اسپرمتوزنرتهای موشهای نر ندارد و احتمالاً در یافت مکمل ویتامین E منجر به بهبود این شاخصها خواهد شد.

کلمات کلیدی: رادیکال آزاد، آنتی اکسیدان، استرس اکسیداتیو، تمرین ملایم هوازی، اسپرمتوزنرتهای نر.

فهرست مطالب

چکیده

۱	فصل اول : کلیات تحقیق
۱-۱-۱	مقدمه
۱-۲-۱	بیان مسأله پژوهشی
۱-۳-۱	اهمیت و ضرورت انجام تحقیق
۱-۴-۱	اهداف تحقیق
۱-۴-۱-۱	هدف اصلی تحقیق
۱-۴-۱-۲	اهداف جانبی
۱-۴-۱-۳	فرضیه های تحقیق
۱-۵-۱	تعریف واژگان
۱۲	فصل دوم : ادبیات و پیشینه تحقیق
۱-۲-۱	مقدمه
۱-۲-۲	مبانی نظری تحقیق
۱-۲-۲-۱	رادیکالهای آزاد
۱-۲-۲-۲	رادیکالهای آزاد چگونه شکل می گیرند؟
۱-۲-۲-۳	اهداف و مکانیسم اثر تخریبی رادیکالهای آزاد
۱-۲-۲-۴	رادیکالهای آزاد و ایجاد بیماریهای مختلف
۱-۲-۲-۵	اثرات مثبت و منفی رادیکال های آزاد گونه اکسیژنی بر اسپرم
۱-۲-۲-۶	لیپید پراکسیداسیون
۱-۲-۲-۷	انواع آنتی اکسیدانها
۱-۲-۲-۸	استرس اکسیداتیو
۱-۲-۲-۹	ورزش و رادیکالهای آزاد
۱-۲-۳	پیشینه تحقیق
۱-۳-۱	مطالعات داخل کشور
۱-۳-۲	مطالعات خارج از کشور
۲۹	فصل سوم : روش شناسی تحقیق
۱-۳-۱	مقدمه
۱-۳-۲	روش و طرح تحقیق

۳۰	۳-۳- نمونه و جامعه آماری
۳۰	۳-۴- نحوی انتخاب و روش نگهداری حیوان
۳۰	۳-۵- پروتکل تمرینی
۳۱	۳-۶- پروتکل کلی آزمایش
۳۱	۳-۷- متغیرهای تحقیق
۳۲	۳-۸- ابزارها و روشهای اندازه گیری متغیرها
۳۹	۳-۹- روش جمع آوری نمونه و ذخیره سازی
۳۹	۳-۱۰- مطالعه بافت شناسی
۴۱	۳-۱۱- مطالعات بیوشیمیایی
۴۱	۳-۱۲- روش های اندازه گیری شاخص های استرس اکسیداتیو
۴۲	۳-۱۳- روش اجرای تحقیق
۴۴	۳-۱۴- تحلیل آماری
۴۵	فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده های تحقیق
۴۶	۴-۱- مقدمه
۴۶	۴-۲- اطلاعات و ویژگی توصیفی رت ها
۴۷	۴-۳- آزمون فرض ها
۴۷	۴-۳-۱- چهار هفته تمرین هوازی ملایم بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر موثر نیست.
۴۷	۴-۳-۲- چهار هفته هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر موثر نیست.
۴۸	۴-۳-۳- چهار هفته تمرین هوازی ملایم بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت بیضه رت های نر موثر نیست.
۴۹	۴-۳-۴- چهار هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت بیضه و رت های نر موثر نیست.
۴۹	۴-۳-۵- چهار هفته تمرین هوازی ملایم بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر موثر نیست.
۵۰	۴-۳-۶- چهار هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر موثر نیست.
۵۱	۴-۳-۷- چهار هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر موثر نیست.

۴-۳-۷- بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E پس از ۴ هفته تمرین ، در ظرفیت آنتی اکسیدانی	
تام بافت بیضه اختلاف معنی داری وجود ندارد.....	۵۲
۴-۳-۸- بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E پس از ۴ هفته تمرین ، در شاخص استرس	
اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت بیضه اختلاف معنی داری وجود ندارد.....	۵۳
۴-۳-۹- بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E پس از ۴ هفته تمرین ، در ویژگی های اسپرم	
(تعداد و مورفولوژی) اختلاف معنی داری وجود ندارد.....	۵۳
فصل پنجم : نتیجه گیری	۵۵
۵-۱- مقدمه	۵۶
بحث و	۵۵
نتیجه گیری	۵۵
۵-۲- خلاصه تحقیق	۵۶
۵-۳- بحث و نتیجه گیری	۵۷
فهرست منابع	۷۱
پیوست	۸۰

فهرست جداول

- جدول ۴-۱- اطلاعات توصیفی مربوط به سن ، وزن و تعداد رت ها ۴۶
- جدول ۴-۲- اطلاعات توصیفی مربوط به شاخص های اندازه گیری مربوط به رت ها در هر گروه ۴۷
- جدول ۴-۳- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر ۴۷
- جدول ۴-۴- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر ۴۸
- جدول ۴-۵- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت بیضه بافت بیضه رت های نر ۴۹
- جدول ۴-۶- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت بیضه بافت بیضه رت های نر ۵۰
- جدول ۴-۷- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر ۵۱
- جدول ۴-۸- نتایج بررسی ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر ۵۱
- جدول ۴-۹- نتایج مقایسه بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E در ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه ۵۲
- جدول ۴-۱۰- نتایج مقایسه بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E در شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) بافت ۵۳
- بیضه ۵۳
- جدول ۴-۱۱- نتایج مقایسه بین دو گروه تمرین و گروه تمرین و ویتامین E در ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) ۵۴

کلیات تحقیق

فصل اول

۱-۱- مقدمه

تمایل به انجام تمرینات ورزشی، در چند دهه اخیر گسترش چشمگیری یافته است. انسانها دریافته اند که گرچه پیشرفت علم و صنعت زندگی را برای آنها آسانتر نموده، در عین حال منجر به کاهش تحرک در جوامع امروزی نیز شده است. از این رو ورزش به عنوان عاملی که می تواند آثار زیانبار این کم تحرکی را تعدیل نماید، مورد توجه قرار گرفته است. با اینحال، به موازات فواید متعددی که تمرینات بدنی با خود به همراه دارند، به دلیل عدم برخورداری از دانش کافی، ممکن است گاهی منجر به ظهور عوارض منفی در افراد نیز بشوند؛ عوارضی چون: اختلالات رشد، آسیبهای بدنی، کاهش قدرت ایمنی بدن و... یکی از این عوارض که بروز آن در برخی تحقیقات مشاهده شده است، کاهش قوای تولید مثل ورزشکاران می باشد. در مورد علت بروز این عارضه، اتفاق نظر کلی بین صاحب نظران وجود ندارد. برخی محققان بر حجم تمرین به عنوان متغیری که بیشترین تأثیر را در این زمینه دارد تأکید می کنند؛ حال آنکه تعدادی نیز اظهار داشته اند که شدت تمرینات می تواند اثری به اندازه حجم و یا حتی بیشتر از آن اعمال کند. از دیگر عواملی که در بین موارد ذکر شده به چشم می خورد، تولید رادیکالهای آزاد حین انجام فعالیتهای ورزشی است که می تواند بر سیستم تولید مثل اثر گذار باشد (۱).

از آنجا که ورزش از یک سو منجر به تولید رادیکالهای آزاد شده و از سوی دیگر ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن را برای مقابله با آنها افزایش می دهد، می تواند بسته به شرایط انجام، اثرات متفاوتی را بر توان تولید مثل ورزشکاران به همراه داشته باشد (۱).

۱-۲- بیان مسأله پژوهشی

امروزه مفید بودن تمرینات ورزشی برای سلامتی افراد، تقریباً به صورت یک اتفاق نظر کلی میان اقشار مختلف جامعه در آمده است. در واقع افزایش فعالیت بدنی با بهبود فاکتورهای مرتبط با سلامتی همراه است. تمرینات ورزشی موجب اعمال استرس بر بدن خواهد شد که در نتیجه آن، هموستاز بدن بر هم می

خورد. در پاسخ به این استرس، سیستم های عصبی و هورمونی واکنش نشان داده و منجر به افزایش آمادگی بدنی در جهت حفظ هموستاز، می شوند (۱).

آمادگی قلبی عروقی، کاهش کلسترول تام سرم، افزایش دانسیته استخوان ها، افزایش قدرت عضلانی و... همگی از دستاوردهای فعالیت ورزشی هستند که می توانند سهم مهمی در داشتن یک زندگی سالم و با نشاط برای افراد داشته باشند. اما علی رغم فواید قابل توجه ورزش، در صورت اجرای غلط تمرینات بدنی و یا رعایت نکردن سایر فاکتورهایی که باید به آنها توجه نمود، مانند تغذیه مناسب، استراحت کافی، آرامش اعصاب و ...، عوارض منفی ناخواسته ای نیز همراه با فعالیت های بدنی بروز خواهند کرد. به عنوان مثال عدم تعادل بین شدت تمرینات انجام شده و فاصله بین جلسات جهت ریکاوری بدن، منجر به بروز بیش تمرینی خواهد شد که در نتیجه آن عوارضی چون اختلالات خواب، بی اشتها، فشار خون بالا، تشویش اعصاب، آسیب عضلات و تاندون ها و ... نمایان می شوند (۲).

اختلالات سیستم تولید مثل ورزشکاران نیز، از مهمترین پیامدهای جانبی است که در چند سال اخیر نظر محققان را به خود جلب کرده است. گرچه این اثر بدلیل نشانه هایی چون: اختلالات قاعدگی، قاعدگی دردناک و قطع قاعدگی که احتمال بروز آن را بارزتر می سازند، بیشتر در زنان مورد ارزیابی قرار گرفته است، اما کاهش قوای جنسی مردان ورزشکار نیز، در برخی مطالعات مشهود می باشد. در واقع در سال های اخیر، تمرین شدید و طولانی مدت، به عنوان یک عامل مهم در جهت عقیمی مردان مورد توجه قرار گرفته است (۲).

جهت توجیه اختلالات سیستم تولید مثل مردان در اثر ورزش، سازوکارهایی چند توسط صاحب نظران ارائه شده است، مانند تعادل کالریکی منفی، بر هم خوردن تعادل هورمونی بدن، توقیف محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه و افزایش تولید رادیکال های آزاد در ورزش (۳).

رادیکال آزاد اتم یا مولکولی را گویند که دارای یک یا چند الکترون جفت نشده در لایه والانس خود باشد. وجود این الکترون جفت نشده باعث ناپایداری این ترکیبات شده، آنها را به شدت از لحاظ شیمیایی فعال می سازد. بنابراین برای رسیدن به حالت پایدارتر، به نزدیک ترین مولکول مجاور خود حمله ور شده و

الکترون آن را گرفته و یک الکترون به آن می دهند. این امر باعث می شود ترکیبی که مورد حمله واقع شده حالت پایدار خود را از دست داده و خود به یک رادیکال آزاد تبدیل شده که می تواند مولکول جدیدی را مورد حمله قرار دهد.

این واکنش های زنجیره ای ادامه یافته و منجر به آسیب دیدن و مختل شدن حیات سلول زنده می شوند (۴).

مواد ساختاری سلول مانند لیپیدهای غشاء، آمینوآسیدهای پروتئینهای آن و یا اسیدهای نوکلئیک از جمله موادی هستند که تحت تأثیر رادیکالهای آزاد قرار گرفته و لذا اکسیده و تخریب می گردند (۵).

لذا مشکلاتی نظیر آسیب به اسپرمها، کاهش تحرک پذیری و تعداد آنها و همچنین تغییر شکل اسپرم ایجاد خواهد شد که همگی از عوامل مهم دخیل در ناباروری مردان به شمار می روند (۶).

حین استراحت، رادیکال های آزاد در جریان واکنشهای طبیعی بدن، به طور مداوم تولید شده و به دو گروه عمده تقسیم می شوند:

۱- گونه های فعال اکسیژنی که حین فرآیندهای شیمیایی نظیر فسفریلاسیون اکسایشی، فسفوسیتوس و یا متابولیسم پورین تولید می شود.

۲- گونه های فعال نیتروژنی که در اثر توقیف تولید نیتریک اکساید تولید می شوند.

اما در افراد سالم، این ملکول های فعال تولید شده، به اندازه ای هستند که توسط سیستمهای آنتی اکسیدانی فرد به خوبی از بین می روند (۷).

بدن از دو طریق عمده با این رادیکالها مقابله می کند :

۱- سیستم های آنزیمی که منجر به تخریب رادیکال های آزاد تولید شده می گردند مانند آنزیم های کاتالاز و یا سوپر اکسید دسموتاز.

۲- ترکیبات آنتی اکسیدانی موجود در گردش خون یا سلولهای بدن که از طریق مواد غذایی تأمین شده و بدون آنکه خود به رادیکال های واکنشی پر قدرتی تبدیل شوند به آسانی الکترون و یا هیدروژن از دست داده رادیکالهای آزاد را بی اثر می کنند. مانند بتا-کاروتن یا ویتامینهای E و C (۷).

بنابراین با توجه به مطالب گفته شده و همچنین نتایج حاصل از برخی تحقیقات مانند:

دکتر آرش خاکی و همکاران (۱۳۸۸) ، دکتر امید امینی راد و همکاران (۱۳۸۸) ، جلینسکا کراکوسکا و همکاران (۲۰۰۵) ، ناسیم و همکاران (۲۰۰۷) ، آمریت و همکاران (۲۰۰۶) ، دکتر جانسون و همکاران (۲۰۱۱) ، استفاده از مواد آنتی اکسیدانی احتمالاً می تواند بر وضعیت باروری مردان تأثیر مثبت داشته باشد (۷۴ و ۷۵ و ۷۷ و ۷۸ و ۸۶ و ۸۷).

در جریان تمرینات ورزشی، ۱۰ تا ۲۰ برابر افزایش در مصرف اکسیژن توسط کل بدن ایجاد می شود که این رقم در عضلات فعال به ۲۰۰-۱۰۰ برابر می رسد. این افزایش در مصرف اکسیژن منجر به تولید رادیکال های آزاد، در حدی فراتر از حالت استراحتی خواهد شد. به علاوه رادیکال های آزاد تولید شده حین فعالیت های ورزشی ممکن است ناشی از تخلیه انرژی در عضله اسکلتی باشند که در طی آن ATP به ADP و AMP و هایپوگزانتین تجزیه می شوند که در نهایت منجر به شکل گیری گزانتین و اسید اوریک در گلبولهای قرمز خون و سلولهای آندوتلیال و آزاد سازی رادیکال آزاد گزانتین اکسیداز می شود. ضمناً اکسیداسیون کاتکولامینها و نیز تولید نیتریک اکساید که در طول تمرینات ورزشی افزایش می یابند، منجر به تولید رادیکال های آزاد خواهد شد (۷).

از آزمایشهای حیوانی و نیز جراحی روی انسان مشخص شده است که محدودیت و انتشار مجدد جریان خون، با افزایش وجود رادیکال های آزاد همراه می باشد. کاهش قابل توجه جریان خون به مسیرهای روده - معده ای که هنگام رویدادهای استقامتی در وضعیت کم آبی رخ می دهد نیز می تواند اثر مشابهی را ایجاد کند. همچنین آهن رها شده از سلولهای قرمز خون هنگام همولیز می تواند منجر به تشکیل رادیکال های آزاد شود (۷).

وجود این مسیرها حین ورزش، ممکن است منجر به تولید رادیکالهای آزاد در حدی فراتر از سیستم آنتی اکسیدانی بدن شود؛ حالتی که منجر به استرس اکسیداتیو خواهد شد. در این شرایط بدن توانایی مقابله با رادیکالهای آزاد تولیدی را نداشته و لذا آسیب ناشی از آنها گسترش خواهد یافت (۸).

با این حال گرچه غلظت های بالای رادیکالهای آزاد منجر به پاتولوژی اسپرم می شود، غلظتهای پایین این مولکولهای فعال، یک نقش مهم در فرآیندهای فیزیولوژیکی اسپرم ایفا می کند که توانایی تولید مثل مردان را افزایش خواهد داد (۸).

از طرفی باید توجه داشت که ورزش، خود عاملی در جهت افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن نیز به شمار می رود و توانایی بدن جهت خنثی کردن این ملکول های فعال تولیدی را بالا خواهد برد. کینون و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده کردند که یک جلسه تمرین هوازی طولانی مدت میزان شاخص استرس اکسیداتیو را افزایش داد. از طرفی رافائل و همکاران (۲۰۰۶) اثر تمرین هوازی بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی را مثبت ارزیابی کردند. مانا و همکاران (۲۰۰۴) تأثیرات مثبت و منفی تمرین هوازی را بر استرس اکسیداتیو بافت بیضه، بسته به شدت تمرین، مشاهده کردند (۸۱ و ۸۲ و ۸۳).

لذا بسته به اینکه کدام اثر بر دیگری برتری داشته باشد، تأثیر تمرین بر عملکرد سیستم تولید مثل می تواند مثبت یا منفی باشد (۸).

با توجه به توضیحات ارائه شده سوالات زیر مطرح می باشند:

۱. انجام تمرینات بدنی ملایم، چه تأثیری بر اسپرماتوژنز رتهای نر دارد؟
۲. تأثیر انجام تمرینات هوازی ملایم به همراه مصرف آنتی اکسیدان، بر اسپرماتوژنز رت های نر، چگونه خواهد بود؟

۳-۱- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

باروری در اکثر فرهنگها از ارزش بالایی برخوردار است و آرزوی داشتن فرزند یکی از اساسی ترین محرک های انسانی است. اگر تلاش در جهت باردار شدن با شکست مواجه شود می تواند به یک تجربه احساسی مخرب تبدیل گردد. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، شکست در بارداری حدود ۸۰ میلیون فرد را در دنیا درگیر کرده است. حدود یک چهارم زوج های ایرانی ناباروری اولیه را در طول زندگی مشترکشان تجربه می کنند و ۳/۴٪ زوجها در هر زمان دارای مشکل ناباروری اولیه هستند (۸۹).

امروزه در تمام دنیا تقاضا برای درمان ناباروری افزایش یافته است. در ایالات متحده سالانه تقریباً ۱/۳ میلیون زوج مشاوره های پزشکی دریافت می کنند. از زوج هایی که در جستجوی درمان هستند، ۵۰٪ صاحب فرزند می شوند و ۵۰٪ باقیمانده باید بپذیرند که قادر به داشتن کودک از راه بیولوژیک نیستند (۹۰). مواجه شدن با ناباروری بر زندگی زنان و مردان تاثیر به سزایی دارد و افراد مبتلا را در معرض مشکلات عاطفی و روانی زیادی قرار می دهد. چالش های جسمی، روانی و مالی موجود در روند کاربرد روش های کمک باروری نیز آنان را تحت تاثیر قرار می دهد؛ به طوریکه مشکلات مربوط به ناباروری در اواخر دهه دوم و سوم زندگی بسیاری از افراد را در سراشیبی منتهی به افسردگی قرار می دهد. تلاش برای باردار شدن، اقدامات پزشکی گران قیمت و خسته کننده ای را به همراه دارد و تردید و بروز ناامیدی همراه با ناباروری می تواند اساس روابط یک زوج را متزلزل نماید (۹۱).

وجود سطوح بالای رادیکالهای آزاد، در گونه های مختلف ناباروری مردان، به خوبی به اثبات رسیده است که علت آن نیز توانایی آنها در رساندن آسیب به DNA هسته اسپرم و همچنین پروتئین ها و چربی های موجود در پلاسمای اسپرم و غشای میتوکندری آن است. بویژه غشای پلاسمای اسپرم به دلیل آنکه مقادیر بالایی از اسیدهای چرب اشباع نشده را داراست، بسیار نسبت به رادیکال های آزاد آسیب پذیر می باشد. (۹).

تغییرات ایجاد شده در غشای پلاسمای اسپرم، ویسکوزیته آن را تغییر می دهد که منجر به کاهش تحرک اسپرمها خواهد شد. همچنین اختلال در نفوذپذیری غشا نیز در نتیجه این تغییرات ایجاد خواهد شد. به علاوه

رادیکالهای آزاد به عنوان عاملی که منجر به آسیب DNA میتوکندریایی و هسته ای اسپرماتوزوئیدها می شود، شناخته شده اند. در این موارد، این گونه های فعال اکسیژنی یا نیتروژنی، به ملکول های پایه DNA، بویژه گوانین و ستون های فسفو دی استر، حمله می کنند و تثبیت این ملکول ها را بر هم زده، شرایط سلولی را بوجود می آورند که در نهایت منجر به شکستن DNA خواهد شد (۹).

لذا با توجه به مطالب گفته شده، افزایش رادیکال های آزاد فراتر از ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن، می تواند تهدیدی جدی برای سیستم تولید مثل مردان به شمار رود. در واقع مردان نابارور اغلب دارای مقادیر بالای رادیکالهای آزاد و یا ظرفیت آنتی اکسیدانی پایین، در پلاسمای مایع منی و اسپرم هستند. یک راه حل منطقی مقابله با این ملکول های فعال، افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن است (۱۰).

ظرفیت آنتی اکسیدانی بدن را حداقل از سه طریق می توان افزایش داد:

۱. استفاده از مواد آنتی اکسیدانی مانند ویتامین های E و C، سلنیوم، گلوکوتایون،

۲. انجام فعالیت های بدنی هوازی

۳. ترکیب هر دو عامل (۱۱).

در پی انجام تمرینات بدنی مستمر، غلظت آنزیمهای آنتی اکسیدانی موجود در بدن افزایش می یابد. در واقع این یک مکانیزم ایجاد سازگاری در بدن فرد ورزشکار است که رادیکالهای اضافی تولید شده حین تمرین را از بین می برد. استفاده از مکملهای آنتی اکسیدانی، غلظت این مواد را در گردش خون بالا خواهد برد و لذا توانایی بدن در بی اثر کردن رادیکالهای آزاد تولید شده حین فرایندهای مختلف، افزایش خواهد یافت (۱۱). با این حال، تحقیقات انجام شده گویای آنست که محققان بیشتر به استفاده از مواد آنتی اکسیدان تمایل داشته اند و اثر ورزش کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۱۲).

البته جهت استفاده از تمرینات بدنی، باید توجه کافی را مبذول داشت، زیرا انجام تمرینات خیلی شدید و طولانی مدت منجر به تعادل کالریک منفی، بر هم خوردن تعادل هورمونی بدن، افزایش نسبت کورتیزول به تستوسترون سرم و همچنین تولید مقادیر بالای رادیکال های آزاد اکسیژنی و نیتروژنی شده، خود به عنوان عامل کاهش دهنده قدرت باروری مردان به شمار می رود (۱۳).

با توجه به مطالب ارائه شده، تحقیق حاضر از چند حیث حائز اهمیت است:

- تأثیر تمرینات هوازی ملایم، بر قدرت باروری رت های نر، مشخص نیست.
- تأثیر تمرینات هوازی ملایم، به همراه استفاده از مکمل های آنتی اکسیدانی، بر قدرت باروری رت های نر، مشخص نیست.

۱-۴- اهداف تحقیق

۱-۴-۱- هدف اصلی تحقیق

تعیین اثر تمرین هوازی ملایم به همراه دریافت مکمل ویتامین E بر فرآیند اسپرماتوژنز رت های نر.

۱-۴-۲- اهداف جانبی

۱. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر .
۲. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه دریافت مکمل ویتامین E بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر.
۳. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) رت های نر.
۴. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) و ظرفیت آنتی اکسیدانی رت های نر.
۵. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر.
۶. تعیین اثر ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی).
۷. تعیین تفاوت بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه.
۸. تعیین تفاوت بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) .

۹. تعیین تفاوت بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی).

۱-۴-۳- فرضیه های تحقیق

۱. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر موثر است.

۲. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه دریافت مکمل ویتامین E بر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه رت های نر موثر است.

۳. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) رت های نر موثر است.

۴. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) و ظرفیت آنتی اکسیدانی رت های نر موثر است.

۵. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر موثر است.

۶. ۴ هفته تمرین هوازی ملایم به همراه مکمل ویتامین E بر ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) رت های نر موثر است.

۷. بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بافت بیضه تفاوت وجود دارد.

۸. بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در شاخص استرس اکسیداتیو (مالون دی آلدئید) تفاوت وجود دارد.

۹. بین دو گروه تمرین و گروه تمرین به همراه ویتامین E در ویژگی های اسپرم (تعداد و مورفولوژی) تفاوت وجود دارد.

۵-۱ - تعریف واژگان

رادیکال آزاد: رادیکالهای آزاد واسطه های فعال شیمیایی هستند که یک یا چند الکترون جفت نشده دارند (۱۴ و ۱۵). این ترکیبات آسیب های سلولی را ایجاد می کنند، زمانیکه این الکترون جفت نشده را به ساختارهای سلولی نزدیک خود انتقال می دهند که این امر باعث اکسیداسیون لیپید ها، آمینو اسیدهای پروتئینهای سلول و یا اسیدهای نوکلئیک می شود (۱۶).

آنتی اکسیدان: آنتی اکسیدان ها، به طور کلی، ترکیبات یا واکنش دهنده هایی هستند که ساختمان رادیکال های آزاد را تغییر می دهند و یا با عمل آنها مخالفت می کنند. این مواد واکنش های زنجیره ای اکسیداتیو را می شکنند و لذا استرس اکسیداتیو را کاهش می دهند (۱۷).

استرس اکسیداتیو: استرس اکسیداتیو نشانگر یک عدم تعادل بین تولید و ظهور انواع رادیکال آزاد اکسیژن و توانایی سیستم بیولوژیک برای سم زدایی و یا ترمیم آثار مخرب آنهاست. در این وضعیت توانایی سیستم بیولوژیک برای سم زدایی و یا ترمیم آثار مخرب انواع رادیکال های آزاد اکسیژن به قدر کافی نیست، لذا آسیب های اکسیداتیو به سلول، بافت یا ارگان های بدن را به دنبال خواهد داشت (۱۶).

تمرین ملایم هوازی: منظور از تمرین ملایم هوازی در مطالعه حاضر انجام ۴ جلسه تمرین شنا در هفته می باشد که هر جلسه تمرین به مدت ۱ ساعت به طول می انجامد.

اسپرماتوزنز: مراحل تکثیر، بلوغ و تکامل اسپرم را گویند (۱۸).

ادبیات و پیشینه

تحقیق

فصل دوم

۲-۱- مقدمه

این فصل دربرگیرنده اطلاعات نظری و پیشینه تحقیق در داخل و خارج کشور است که شامل مباحثی پیرامون رادیکالهای آزاد و اثر آنها بر سیستم تولید مثل مردان، آنتی اکسیدانها، استرس اکسیداتیو و تأثیر ورزش بر تولید رادیکالهای آزاد می باشد. در ادامه پژوهش های انجام شده در داخل و خارج کشور در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی و استفاده از آنتی اکسیدانها بر وضعیت استرس اکسیداتیو بدن و فرایند اسپرماتوژنز ارائه خواهد شد.

۲-۲- مبانی نظری تحقیق

۲-۲-۱- رادیکالهای آزاد

برای اینکه بدانیم واقعاً رادیکال آزاد چیست و چگونه در بدن شکل می گیرد، باید ابتدا کمی در مورد ملکولها، اتمها، و خواص آنها بدانیم. بدن انسان، از انواع سلولهای متفاوت تشکیل شده است. سلولهای بدن از مولکولهای مختلفی تشکیل شده اند و مولکولها نیز از یک یا چند اتمی که بوسیله یک یا چند پیوند شیمیایی به یکدیگر متصل شده اند، تشکیل می شوند (۱۹). اتمها از یک هسته، تعدادی نوترون، پروتون و الکترون تشکیل شده اند. هسته اتم را پروتونها با بار مثبت و نوترونها یعنی ذرات خنثی اتم تشکیل می دهند. تعداد الکترونهای یک اتم را پروتونهای آن تعیین می کنند. الکترونها ذراتی با بار منفی هستند که در اطراف هسته در یک یا چند لایه به دور آن در حرکتند. درونی ترین لایه ای که الکترونها بدور هسته می چرخند، با دو الکترون کامل می شود. زمانی که لایه اول پر شد، الکترونها شروع به پر کردن لایه دوم می کنند که با هشت الکترون کامل می شود و همینطور لایه های بعدی پر می شوند. مهمترین ویژگی ساختاری یک اتم که رفتار شیمیایی آن را تعیین می کند، تعداد الکترونهای لایه آخر آن اتم است. اتمهایی که لایه بیرونی آنها کامل است، تمایلی به وارد شدن در واکنشهای شیمیایی ندارند، زیرا اتمها در جستجوی رسیدن به وضعیتی که دارای حداکثر پایداری باشند، هستند. در صورتی که لایه بیرونی یک اتم کامل نباشد (دارای الکترون منفرد باشد)، سعی خواهد کرد تا لایه خارجی خود را بوسیله یکی از راههای زیر پر کند:

- گرفتن یا از دست دادن یک یا چند الکترون، برای پر یا خالی کردن لایه خارجی خود.
 - شرکت دادن لایه خارجی خود بوسیله تشکیل پیوند با اتمهای دیگر به منظور کامل کردن این لایه.
- اتمها اغلب لایه خارجی خود را از راه دوم، یعنی بوسیله مشارکت دادن الکترونهاى لایه آخر خود با دیگر اتمها کامل می کنند(۱۹). با مشارکت الکترونها، اتمها با یکدیگر پیوند تشکیل داده و شرایط حد اکثر پایداری خود را برای تشکیل ملکول بدست می آورند. با توجه به این پیش زمینه، بطور خلاصه می توان گفت رادیکالهای آزاد اتم یا گروهی از اتمها هستند که در خارجی ترین لایه خود دارای الکترون منفرد باشند. الکترون منفرد بدین معناست که در آخرین لایه اتم تک الکترونی وجود دارد که از ترک یکی از الکترونهاى یک جفت الکترون به وجود آمده است. وضعیت غیرجفت الکترون در رادیکال آزاد باعث می شود که آنها وضعیت ناپایداری داشته باشند و بنابراین سعی می کنند که با دیگر اتمها و ملکولهای پایدار نزدیک واکنش نشان داده و به پایداری برسند. در این باره اصطلاحاً گفته می شود که رادیکالهای آزاد سعی دارند با حمله به ملکولهای اطراف خود، از آنها الکترون بزدند (۲۰).

۲-۲-۲- رادیکالهای آزاد چگونه شکل می گیرند؟

بطور طبیعی، پیوندهای شیمیایی به گونه ای که اتمی با یک الکترون منفرد یک ملکول را ترک کند، شکسته نمی شوند. اما زمانی که پیوندها ضعیف باشند، شکسته می شوند و رادیکالهای آزاد را شکل می دهند. تمام واکنشهای شیمیایی شامل انتقال الکترون هستند؛ واکنش شیمیایی اکسیداسیون نیز فرایندی طبیعی است که هر زمان که جسمی با اکسیژن ترکیب شود، رخ می دهد. قهوه ای شدن یک تکه سیب یا زنگ زدن یک فلز، مثالهایی از اکسیداسیون هستند. اکسیداسیون در بدن انسان نیز دائماً در حال انجام است و بدن بوسیله اکسیداسیون غذایی که می خوریم، در یک برنامه کنترل شده انرژی تولید می کند و آن را بصورت انرژی پتانسیل نامیده می شود، ذخیره ATP شیمیایی که می کند. فرایند اکسیداسیون مواد غذایی در بدن شبیه به آتش کنترل شده ای است که انرژی آزاد می کند، اما می تواند به اشتباه جرقه ای را براند که موجب تخریب سلول شود. در این تشبیه جرقه ها الکترونهاى آزادى هستند که از سیستم