

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

«پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد»

عنوان:

«تاثیر مصرف داروی ایندومتاسین بر علائم بیوشیمیایی، عملکردی و ظاهری
کوفتگی عضلانی تاخیری ناشی از انقباضات اکستریک در افراد غیر ورزشکار»

دانشجو

بهروز درفشی یامچی

استاد راهنما

دکتر بهختیار ترتیبیان

استاد مشاور

دکتر اصغر توفیقی

۱۳۸۷

۱۱۲۰۹۷

۸۷/۱/۱۰۴۴۴۸
۸۷-۱۲-۲۱

کمیته اطلاع رسانی
موسسه تخصصی ورزش

۱۳۸۷ / ۱۲ / ۲۱

پایان نامه خانم آقای محمد رضا یاسینی به تاریخ ۱۳۷۸/۸/۲۷...
شماره مورد پذیرش هیئت محترم داوران با رتبه بجدا...
و نمره ۱۸۱۷۵ قرار گرفت. محمد رضا یاسینی

- ۱- استاد راهنما و رئیس هیئت داوران: دکتر محبت رحمتی یاسینی
- ۲- استاد مشاور: دکتر امیر توپچی
- ۳- داور داخلی: دکتر حسن محمدزاده
- ۴- داور خارجی: دکتر محمد رحمتی یاسینی
- ۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر محمد یاسینی

حق طبع و نشر مطالب این پایان نامه
در انحصار دانشگاه ارومیه می باشد

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که همیشه و در همه حال پشتیبان

من بودند

و

استاد راهنمای عزیز و مهربانم به خاطر زحمات

فراوانی که در طول این سالها

برای من کشیده اند.

تقدیر و تشکر

خداوند متعال را سپاسگذارم که بنده ی حقیر را مشمول عنایات خویش ساخت تا توانستم این رساله را با توکل به درگاه او و کمک استاد راهنمای عزیزم به پایان برسانم.

از این رو، وظیفه ی خود می دانم که از راهنمایی های دلسوزانه ی استاد راهنمای محترمم آقای دکتر ترتیبیان نهایت سپاس و قدردانی را داشته باشم و بر خود می بالم که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و از خداوند متعال آرزوی موفقیت روز افزون ایشان در عرصه های علمی و پژوهشی را دارم.

از هم کلاسی های عزیزم آقای حاجی زاده و نوری و خانم شرابیانی که در طی این دو سال همواره مرا مورد لطف و عنایت خویش قرار داده اند، کمال تشکر و سپاس را دارم.

از کلیه ی عزیزانی که در این تحقیق به عنوان آزمودنی حضور داشتند و تا پایان آن مرا یاری کردند، صمیمانه متشکر و سپاسگذارم.

از مسئولین آزمایشگاه سامان، به ویژه آقای دکتر برادران، که در کار نمونه گیری خونی و انجام آزمایشات تخصصی به من یاری رساندند، کمال تشکر و سپاس را دارم.

همچنین، از هم اطاقی های عزیزم آقایان: قادر یوسفی، برات محمدی، علی اصحابی، جوهر عبد خدا، مهدی بشیری، شاهرخ شریفی کیا، بهنام ملکی، شهریار پریخانی، پیمان ریحانی نیا، سعید لطفی، روح الله صاحب و محمد مرادی که در طول این دو سال از کمک های برادرانه ایشان بهره جسته ام، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از دوستان و هم خوابگاهی های عزیزم آقایان محمد بامدادی، علی میلانی، فرهاد خوشنویس، حسن شناوری، رسول خدادادی، دکتر محمودی، دکتر عباس پور، دکتر نوروزی، دکتر پور نقی، محمد یآوری، امین کوثری، علی حکیمی، کاظم قیصری، حسن فایده، مصطفی ادیسی، مسعود دلبری، تابوق سعدی مراتب سپاس و قدردانی را دارم.

فهرست مطالب

صفحه	فهرست
۱۰	چکیده
	فصل اول: مقدمه و کلیات طرح تحقیق
۱۲-۱۳	۱-۱ مقدمه
۱۳-۱۵	۲-۱ بیان مسئله
۱۵-۱۶	۳-۱ هدف از تحقیق و ضرورت و اهمیت آن
۱۶	۴-۱ اهداف تحقیق
۱۶	۱-۴-۱ هدف کلی
۱۶-۱۷	۲-۴-۱ اهداف اختصاصی
۱۷	۵-۱ فرضیه های تحقیق
۱۷	۶-۱ محدودیتهای تحقیق
۱۷	۱-۶-۱ محدودیتهای تحت کنترل
۱۷	۲-۶-۱ محدودیتهای خارج از کنترل
۱۸	۷-۱ تعاریف اصطلاحات، واژه های فنی و علایم اختصاری
۱۸	۱-۷-۱ کوفتگی عضلانی تاخیری
۱۸	۲-۷-۱ درد
۱۸	۳-۷-۱ انقباضات برونگرا
۱۸	۴-۷-۱ مقیاس ذهنی درد
۱۸-۱۹	۵-۷-۱ داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی
۱۹	۶-۷-۱ پروستاگلاندین های E ₂
۱۹	۷-۷-۱ داروی ایندومتاسین
۱۹	۸-۷-۱ آزمودنی

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیقات

۲۱	.....	۱-۲ مقدمه
۲۱	.....	۲-۲ مبانی نظری
۲۱	.....	۱-۲-۲ ماهیت کوفتگی عضلانی
۲۱	.....	۲-۲-۲ انواع کوفتگی عضلانی
۲۱-۲۳	.....	۱-۲-۲-۲ کوفتگی عضلانی حاد
۲۳-۲۴	.....	۱-۱-۲-۲-۲ عواملی که باعث ایجاد درد عضلانی حاد می شوند
۲۴	.....	۲-۲-۲-۲ کوفتگی عضلانی تاخیری (DOMS)
۲۴	.....	۱-۲-۲-۲-۲ پروتکل‌های ورزشی که باعث ایجاد کوفتگی عضلانی تاخیری می شوند
۲۵	.....	۲-۲-۲-۲-۲ محل بروز کوفتگی عضلانی تاخیری
۲۵-۲۶	.....	۳-۲-۲-۲-۲ زمان بروز کوفتگی عضلانی تاخیری
۲۶-۲۷	.....	۴-۲-۲-۲-۲ کوفتگی عضلانی تاخیری و انقباض های عضلانی
۲۷-۲۸	.....	۳-۲-۲-۲-۲ علایم کوفتگی عضلانی تاخیری
۲۸-۲۹	.....	۱-۳-۲-۲-۲ علایم موضعی و عملکردی DOMS
۳۰-۳۳	.....	۲-۳-۲-۲-۲ علایم زیست شیمی
۳۳	.....	۴-۲-۲-۲ نظریه های کوفتگی عضلانی تاخیری
۳۳-۳۴	.....	۱-۴-۲-۲-۲ نظریه اسید لاکتیک
۳۴	.....	۲-۴-۲-۲-۲ نظریه گرفتگی عضلانی
۳۵-۳۶	.....	۳-۴-۲-۲-۲ نظریه نسوج پاره با آسیبهای ساختمانی
۳۶-۳۷	.....	۴-۴-۲-۲-۲ نظریه بافت همبند
۳۷	.....	۵-۴-۲-۲-۲ نظریه انتشار آنزیم
۳۷	.....	۶-۴-۲-۲-۲ نظریه مایع بافتی
۳۷-۳۸	.....	۷-۴-۲-۲-۲ نظریه بنیانهای آزاد
۳۸-۴۰	.....	۸-۴-۲-۲-۲ نظریه التهاب
۴۰-۴۱	.....	۵-۲-۲-۲ بازنگری سازوکارهای کوفتگی عضلانی تاخیری
۴۱-۴۲	.....	۱-۵-۲-۲-۲ فرایند التهاب
۴۳	.....	۲-۵-۲-۲-۲ سازوکار التهاب

۴۳-۴۴	.....	۳-۵-۲-۲ سازوکار ایجاد درد
۴۴	.....	۶-۲-۲ پیشگیری از کوفتگی عضلانی تاخیری
۴۵-۴۶	.....	۱-۶-۲-۲ روشهای پیشگیری و درمان غیر دارویی DOMS
۴۶	.....	۲-۶-۲-۲ روشهای پیشگیری و درمان دارویی DOMS
۴۶-۴۷	.....	۱-۲-۶-۲-۲ داروهای ضد التهابی استروئیدی
۴۸-۴۹	.....	۲-۲-۶-۲-۲ داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs)
۵۰	.....	۷-۲-۲ سازوکار عمل داروهای NSAIDs در درمان DOMS
۵۰	.....	۸-۲-۲ معرفی برخی از داروهای NSAIDs
۵۰	.....	۱-۸-۲-۲ آسپرین
۵۰	.....	۲-۸-۲-۲ ناپروکسن سدیم
۵۰	.....	۳-۸-۲-۲ پیروکسی کام
۵۰	.....	۴-۸-۲-۲ دیکلوفناک سدیم
۵۱	.....	۵-۸-۲-۲ ایبوپروفن
		۶-۸-۲-۲ ایندومتاسین
۵۱	.....	۱-۶-۸-۲-۲ مبانی فارماکولوژیکی داروی ایندومتاسین
۵۱	.....	۲-۶-۸-۲-۲ عمل ضد التهابی داروی ایندومتاسین
۵۱	.....	۳-۶-۸-۲-۲ عمل ضد درد داروی ایندومتاسین
۵۲	.....	۴-۶-۸-۲-۲ عوارض و تداخلات دارویی
۵۲-۵۷	.....	۳-۲ مروری بر تحقیقات انجام شده
		فصل سوم: روش شناسی تحقیق
۵۹	.....	۱-۳ مقدمه
۵۹	.....	۲-۳ نوع تحقیق
۵۹	.....	۳-۳ جامعه آماری
۵۹	.....	۴-۳ نمونه آماری
۵۹	.....	۵-۳ نمونه گیری
۵۹	.....	۶-۳ متغیرهای تحقیق

۵۹	.....	۱-۶-۳ متغیرهای مستقل
۶۰	.....	۲-۶-۳ متغیرهای وابسته
۶۰	.....	۷-۳ ابزار و وسایل مورد نیاز
۶۰-۶۱	.....	۸-۳ طرح تحقیق
۶۱-۶۲	.....	۹-۳ نحوه اجرای آزمون
		۱۰-۳ نحوه اندازه گیری متغیرهای زمینه ای
۶۲	.....	۱-۱۰-۳ سن
۶۲	.....	۲-۱۰-۳ قد
۶۲	.....	۳-۱۰-۳ وزن
۶۲	.....	۴-۱۰-۳ درصد چربی بدن
۶۲-۶۳	.....	۱-۴-۱۰-۳ ضخامت چین پوستی ناحیه شکم
۶۳	.....	۲-۴-۱۰-۳ ضخامت چین پوستی ناحیه فوق لگن
۶۳	.....	۳-۴-۱۰-۳ ضخامت چین پوستی ناحیه سه سر بازوئی
۶۳	.....	۴-۴-۱۰-۳ ضخامت چین پوستی ناحیه ران
۶۳	.....	۱۱-۳ نحوه اندازه گیری متغیرهای وابسته
۶۳	.....	۱-۱۱-۳ محیط ساق پا
۶۴	.....	۲-۱۱-۳ میزان درد ادراک شده
		۳-۱۱-۳ دامنه حرکتی مفصل میچ پا
۶۴-۶۵	.....	۱-۳-۱۱-۳ زاویه پلاننار فلکشن
۶۵	.....	۲-۳-۱۱-۳ زاویه دورسی فلکشن
۶۶	.....	۴-۱۱-۳ سطوح پروستاگلاندین های E۲ پلازما
۶۶	.....	۱۲-۳ روشهای تجزیه و تحلیل آماری
		فصل چهارم: یافته های تحقیق
۶۸	.....	۱-۴ مقدمه
۶۸	.....	۲-۴ توصیف ویژگی های عمومی آزمودنی ها
		۳-۴ فرض های آماری

۶۸-۷۱	.....	۱-۳-۴ فرض آماری اول
۷۱-۷۴	.....	۲-۳-۴ فرض آماری دوم
۷۵-۷۶	.....	۳-۳-۴ فرض آماری سوم
۷۷-۷۸	.....	۴-۳-۴ فرض آماری چهارم

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۸۰	.....	۱-۵ مقدمه
۸۰-۸۳	.....	۲-۵ بحث و نتیجه گیری
۸۴	.....	۳-۵ پیشنهادات کاربردی
۸۵	.....	۴-۵ پیشنهادات پژوهشی
۸۶-۹۳	.....	منابع و ماخذ
۹۴	.....	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

۲۳	.....	جدول ۱-۲
۴۹	.....	جدول ۲-۲
۴۹	.....	جدول ۳-۲
۶۸	.....	جدول ۱-۴
۶۹	.....	جدول ۲-۴
۷۰	.....	جدول ۳-۴
۷۱	.....	جدول ۴-۴
۷۲	.....	جدول ۵-۴
۷۲	.....	جدول ۶-۴
۷۳	.....	جدول ۷-۴
۷۵	.....	جدول ۸-۴
۷۶	.....	جدول ۹-۴
۷۷	.....	جدول ۱۰-۴
۷۸	.....	جدول ۱۱-۴

فهرست نمودارها

۲۲	.....	نمودار ۱-۲
۲۲	.....	نمودار ۲-۲
۲۵	.....	نمودار ۳-۲
۲۷	.....	نمودار ۴-۲
۶۹	.....	نمودار ۱-۴
۷۱	.....	نمودار ۲-۴
۷۳	.....	نمودار ۳-۴
۷۵	.....	نمودار ۴-۴
۷۷	.....	نمودار ۵-۴

فهرست اشکال

۲۹	.....	شکل ۱-۲
۳۱	.....	شکل ۲-۲
۳۵	.....	شکل ۳-۲
۳۹	.....	شکل ۴-۲
۳۹	.....	شکل ۵-۲
۴۲	.....	شکل ۶-۲
۴۴	.....	شکل ۷-۲
۶۵	.....	شکل ۱-۳
۶۵	.....	شکل ۲-۳

چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر مصرف داروی ایندومتاسین بر نشانه های بیوشیمیایی، عملکردی و ظاهری کوفتگی عضلانی تاخیری متعاقب تمرینات اکستریک بود. بدین منظور تعداد ۳۰ نفر داوطلب سالم و غیر ورزشکار به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت نمودند. آزمودنی ها در یک طرح دو سو کور و به صورت تصادفی به سه گروه تجربی ($n=10$)، دارونما ($n=10$) و کنترل ($n=10$) تقسیم شدند. گروه تجربی داروی ایندومتاسین (ساخت شرکت دارو پخش) به مقدار ۷۵ میلی گرم / روز و گروه دارونما به همان مقدار دارونما را به مدت ۷ روز مصرف کردند. پدیده کوفتگی عضلانی با استفاده از حرکت پلاننار فلکشن کنترل شده (وزن بدن به عنوان مقاومت) در عضله درشت ثنی قدامی ایجاد شد. متغیرهای مورد بررسی شامل سطوح پروستوگلانندینهای E_2 ، درد ادراک شده، محیط ساق پا، زاویه پلاننار فلکشن و دورسی فلکشن به ترتیب قبل، بلافاصله بعد از برنامه تمرینی اکستریک اندازه گیری شد و در ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از برنامه تمرینی اکستریک تکرار گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری های مکرر و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف داروی ایندومتاسین نتوانست از افزایش سطوح پروستوگلانندین های سری E_2 ، میزان درد ادراک شده، محیط دور ساق و کاهش دامنه حرکتی مفصل میچ پا جلوگیری کند. اما میزان درد ادراک شده و سطوح پروستاگلاندین های E_2 در ۲۴ ساعت (به ترتیب: $p<0/000$ ، $p<0/001$) و ۴۸ ساعت ($p<0/000$ ، $p<0/001$) بعد از برنامه تمرینی اکستریک کاهش یافت. همچنین محیط ساق پا و محدودیت دامنه حرکتی مفصل میچ پا (پلاننار فلکشن و دورسی فلکشن) در ۴۸ ساعت بعد از برنامه تمرینی اکستریک کاهش یافت (به ترتیب: $p<0/002$ ، $p<0/001$ ، $p<0/001$). در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که مصرف ۷۵ میلی گرم در روز داروی ایندومتاسین می تواند برای جلوگیری از تأثیرات منفی کوفتگی عضلانی تاخیری در دوره بازگشت به حالت اولیه طولانی مدت از فعالیتهای بدنی که عموماً با انقباضات اکستریک همراه می باشند، سودمند باشد.

واژه های کلیدی: داروی ایندومتاسین، کوفتگی عضلانی تاخیری، انقباضات اکستریک، افراد غیر ورزشکار

فصل اول

مقدمه و کلیات طرح تحقیق

فعالیت بدنی و ورزش اعم از اینکه در سطح همگانی و به شکل تفریحی توسط افراد عادی انجام شود یا اینکه در سطح قهرمانی و حرفه ای توسط ورزشکاران زنده و ورزیده انجام گیرد، علاوه بر فواید بی شماری که در حفظ و بهبود سلامت جسم و روح انسان دارد می تواند موجب آسیب دیدگی های گوناگونی نیز گردد. این صدمات با توجه به سطح آمادگی جسمانی و شرایط تمرینی افراد مختلف میتواند متفاوت باشد (۱۹). به طوری که در افراد عادی، فعالیتهای روزمره آنها را دچار اختلال کرده و موجب کاهش بازده آنها در انجام امور روزمره می گردد، اما در ورزشکاران حرفه ای می تواند مانعی برای ادامه برنامه تمرینی، تنظیم آنها شده و یا حتی شرکت در مسابقات با حداکثر توان اجرایی ورزشکاران را با مشکل مواجه سازد (۳۷). بنابراین با توجه به اهمیت و نقش این صدمات در زمینه ورزش و فعالیت بدنی، درمان یا پیشگیری از بروز و ظهور چنین صدماتی می تواند، هم برای افراد عادی و هم ورزشکاران حرفه ای، بسیار مهم و تعیین کننده باشد. اما از آنجائیکه بعضی از این صدمات و آسیب دیدگی ها اجتناب ناپذیر می باشند، از این رو کمک به فرد آسیب دیده جهت رفع ناراحتی و ناتوانی او، به ویژه در سطح ورزش حرفه ای، و بازگرداندن ورزشکار به تمرین و شرکت با توان و کارایی کامل در مسابقات از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. یکی از رایج ترین صدمات ورزشی که اغلب افراد در طول زندگی خود حداقل یکبار آن را تجربه می کنند، کوفتگی عضلانی تاخیری^۱ می باشد. کوفتگی عضلانی تاخیری احساس ناخوشایند و دردناک مبهم و منتشره ای است که به دنبال یک سری از فعالیتهای شدید و نامتعارف ایجاد می شود و چون شروع آن با تاخیر بوده و اوج آن در فاصله ۲۴ - ۴۸ ساعت بعد از انجام فعالیت بروز می کند، به این نام خوانده می شود (۳۷، ۸۳، ۹۴، ۱۰۰، ۱۰۹، ۱۴۱، ۱۵۹). شواهد نشان می دهد که تعداد قابل ملاحظه ای از ورزشکاران و آنهایی که به تازگی به ورزش روی می آورند، تنها بدلیل همین درد و ناراحتی از فعالیت بدنی احتراز می کنند یا حداقل بدنال شرایطی هستند که دیگر آن را تجربه نکنند (۱۰۹). این پدیده در افراد غیر ورزشکار فعالیتهای روزمره آنها را تحت تاثیر قرار داده و موجب اختلال در انجام آنها می شود، همچنین، به علت بروز درد و کوفتگی که به تدریج افزایش می یابد می تواند مشکلات دیگری را نیز برای این افراد به همراه داشته باشد. اما در ورزشکاران حرفه ای اجرای تمرینات منظم و شرکت در مسابقات ورزشی با حداکثر توان اجرایی را دچار اختلال می کند. برای درمان کوفتگی عضلانی تاخیری از روشهای متعدد دارویی^۲ و غیر دارویی^۳ استفاده شده است (۶۴). از جمله روشهای غیر دارویی جهت درمان این پدیده، استفاده از یخ درمانی^۴ (۱۵۲)، التراسوند^۵ (۱۰۶، ۱۴۷)، ماساژ درمانی^۶ (۶۷، ۱۴۴، ۱۷۰)، استفاده از حرکات کششی^۷ (۶۹)، تحریک اعصاب جلدی^۸ (۴۳)، استفاده از مکملهای تغذیه ای^۹ مثل آنتی اکسیدانها^{۱۰} (ویتامین C و E) (۷۸) و استروژن درمانی^{۱۱} (۴۴) می باشد. روشهای دارویی شامل استفاده از داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی^{۱۲} مثل آسپرین، ایبوپروفن، استامینوفن، ناپروکسن سدیم، پیروکسی کام، دیکلوفناک سدیم و غیره می باشد (۲، ۶، ۱۵، ۱۸، ۴۷، ۷۵، ۸۹، ۹۰، ۹۵، ۱۴۳، ۱۴۸). از آنجائیکه این روش درمانی به عنوان یک روش شایع و رایج برای درمان پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری بین افراد غیر ورزشکار و ورزشکار بوده و نتایج متناقضی در رابطه با تاثیر یا عدم تاثیر آن بدست آمده است، در سالهای اخیر این موضوع مورد توجه خاص پژوهشگران قرار

^۱ - Delayed Onset Muscle Soreness

^۲ - Pharmacological treatment

^۳ - Non- Pharmacological treatment

^۴ - Icing

^۵ - Ultrasound

^۶ - Massage

^۷ - Stretching

^۸ - Electric stimulation

^۹ - Nutritional supplements

^{۱۰} - Anti-oxidant

^{۱۱} - Estrogen

^{۱۲} - Nonsteroidal Anti-inflammatory drugs

گرفته و مقالات پژوهشی و تحلیلی زیادی به بررسی تاثیر این داروها پرداخته است که بیانگر اهمیت این موضوع در ادبیات علوم ورزشی می باشد (۲۳، ۲۷، ۴۹، ۴۶، ۵۵، ۹۴، ۹۶، ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۳۶، ۱۳۹). از این رو، هدف از انجام این تحقیق، بررسی تاثیر مصرف داروهای ضدالتهابی غیر استروئیدی (داروی ایندومتاسین) بر علائم و سندرمهای کوفتگی عضلانی تاخیری می باشد.

۲- بیان مسئله

کوفتگی عضلانی تاخیری پدیده شایعی است که توسط افرادی که ورزش غیر معمول و شدید انجام می دهند، به ویژه زمانی که این فعالیتها با انقباضات بروننگرا^۱ توأم باشند، تجربه می شود (۴۱). احساس درد و کوفتگی تقریباً ۸ تا ۲۴ ساعت بعد از فعالیت ایجاد شده و در فاصله ۴۸ ساعت بعد از فعالیت بروننگرا به اوج خود می رسد و اغلب هنگام حرکت (انقباض عضله) و یا هنگام لمس عضله به خوبی احساس می شود (۴۵). در حالیکه هنگام استراحت و عدم تحرک هیچگونه دردی ایجاد نمی شود (۸۰). احساس درد و کوفتگی معمولاً طی ۴۸ ساعت بعد از انجام فعالیت افزایش یافته و به اوج خود می رسد و تا ۵ الی ۷ روز بعد از انجام فعالیت باقی می ماند (۳۳). پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری نه تنها افراد غیر ورزشکاری را که به یک باره به فعالیت بدنی و ورزش رو می آورند را درگیر می سازد، بلکه حتی توسط ورزشکارانی هم که برای یک دوره ۶-۸ هفته ای، تمرین مناسبی نداشته باشند، یعنی زمانی که سازگاریهای حمایتی تاثیرات تمرینی ایجاد شده در درون عضله از بین می رود، و یا هنگامی که برنامه تمرینی خود را برای سازگاری با ورزشی که دارای اجزای جدید و غیر معمول می باشد، تغییر می دهد، تجربه می شود (۱۱۸). افراد غیر ورزشکار نیز که بعد از مدتها بی تحرکی اقدام به انجام یک ورزش غیر معمول می کنند، به ویژه اگر این ورزش با انقباضات اکستریک همراه باشد، عوارض منفی کوفتگی عضلانی تاخیری را به صورت درد و کوفتگی در عضلاتی که فعالیت داشتند تجربه می کنند و ممکن است که به علت همین درد و ناراحتی هرگز به انجام ورزش و فعالیت بدنی روی نیاورند و یا انگیزه خود را برای ادامه آن فعالیت بدنی از دست بدهند. کوفتگی عضلانی تاخیری بعد از فعالیتهای هوازی یا بی هوازی، مخصوصاً فعالیتهایی که در آنها بیشتر از انقباضات بروننگرا استفاده می شود، ایجاد می گردد (۵۷). از جمله فعالیتهای بروننگرا که می توان به آنها اشاره کرد: انقباضات بروننگرا به شکل گام برداری روی پله^۲ (۲، ۱۱۸)، دویدن در سرازیری^۳ (۱۱۲)، تمرینات بروننگرا با استفاده از وزنه (۱۲۳)، تمرینات بروننگرا با استفاده از وزن بدن به عنوان مقاومت (۶۰) و نیز تمرینات طولانی مدت ایزومتریکی^۴ و ایزوکنیتیکی^۵ (۹۴) می باشد. بروز کوفتگی عضلانی تاخیری با علائم و تاثیرات منفی همراه می باشد که میزان و شدت آنها به عواملی همچون آمادگی بدنی فرد و شدت و نوع فعالیت بستگی دارد (۳۷). به طوری که ممکن است یک یا همه علائم کوفتگی عضلانی تاخیری ایجاد شوند. شماری از این علائم و سندرمها شامل: احساس درد و کوفتگی^۶ (۸۳)، کاهش دامنه حرکتی مفصل^۷ (۴۳)، کاهش قدرت عضلانی^۸ (۴۱)، تورم و التهاب^۹ (۳۵، ۱۳۲)، سفندی و خشکی عضله^{۱۰} (۳۵)، آسیب بافتی (۲۶)، آسیبهای ریز در سطح میکروسکوپی (۱۱۷)، ترشح آنزیمهای کراتین کیناز^{۱۱} و لاکتات د

^۱ - Eccentric contractions

^۲ - Stepping gait

^۳ - Downhill running

^۴ - Isometric

^۵ - Isokinetic

^۶ - Soreness and Tenderness

^۷ - Reduction of range of motion

^۸ - Reduction of muscular strength

^۹ - Swelling and inflammation

^{۱۰} - Stiffness

^{۱۱} - Creatine kinase

هیدروژناز در پلاسما^۱ (۸۷)، آزاد سازی میانجی های التهابی^۲ همچون هیستامین^۳، برادی کینین^۴، سایتوکین ها^۵ و پروستاگلاندین ها^۶ (۱۰۱، ۱۳۴) و تغییرات بیوشیمیایی که فرد را مستعد آسیب بیشتر می کند از جمله تغییر در میزان ماکروفاژها^۷، گلبولهای سفید خون^۸، مونوسیتها^۹ و غیره می باشد (۶۱، ۱۳۷، ۱۴۵). از سوی دیگر، در مورد دلایل ایجاد کوفتگی عضلانی تاخیری نظریه های زیادی وجود دارد که بر اساس آنها، روشهای درمانی مختلفی جهت درمان با کاهش علائم این پدیده به کار برده شده است. از جمله این روشها می توان به انجام حرکات کششی، حرکت درمانی، استراحت، یخ درمانی، ماساژ درمانی، تراسوند، مصرف مکملهای تغذیه ای مانند ویتامینهای C و E، استروژن درمانی (۱۵۵) و استفاده از داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی مثل آسپرین، استامینوفن، ایبوپروفن، ناپروکسن سدیم و غیره اشاره کرد (۵۵، ۹۴، ۹۶، ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۳۶، ۱۳۹). از این رو، به منظور درمان و یا به حداقل رساندن علائم و تاثیرات منفی کوفتگی عضلانی تاخیری بر روی عملکرد، لازم است که روشهای موثر درمانی بررسی و شناسایی شوند. ایده ال ترین روشها، روشهایی هستند که به راحتی در دسترس ورزشکاران و افراد عادی بوده و از نظر هزینه و زمان درمان با صرفه باشند. بعلاوه روشهایی که موثرترین درمان را در پی داشته باشند، در اولویت قرار دارند. از آنجائیکه داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی به راحتی در دسترس بوده و از نظر زمان و هزینه درمانی نسبت به روشهای دیگر با صرفه می باشند و چون این داروها به عنوان داروهای ضد التهاب و ضد درد شناخته شده اند، از این رو، موضوع بسیاری از تحقیقات انجام شده در زمینه کاهش علائم و سندرمهای منفی کوفتگی عضلانی تاخیری، استفاده از این داروها بوده است (۲، ۲۳، ۲۷، ۴۹، ۷۲، ۹۴، ۹۶، ۱۲۵). داروهای زیادی از خانواده مسکنهای غیر استروئیدی بر علائم و سندرمهای کوفتگی عضلانی تاخیری مورد مطالعه قرار گرفته اند. نتایج متناقضی از تاثیر این داروها در درمان کوفتگی عضلانی تاخیری بدست آمده است (۹۶، ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۳۶، ۱۳۹). اما بر طبق شواهد به دست آمده و تحقیقات انجام شده، داروی ایندومتاسین^{۱۱} تاکنون در زمینه آسیبهای ورزشی مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته است. در حالی که تاثیرات درمانی بسیار خوبی از مصرف این دارو بر روی بیماریها و آسیبهای مفصلی همچون استئوآرتریت^{۱۱}، روماتوآرتریت^{۱۲} و کمردرد^{۱۳} بدست آمده است (۹۱، ۱۵۴). همچنین شواهدی از تاثیر این دارو بر علائم منفی کوفتگی عضلانی تاخیری در نمونه های جانوری موجود می باشد (۷۶). از این رو تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مصرف داروی ایندومتاسین به عنوان یک داروی ضد التهاب و ضد درد موثر، بر تغییرات سطوح پروستاگلاندین های E₂، دامنه حرکتی مفصل مچ پا (پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن)، تورم ساق پا و درد ادراک شده متعاقب یک برنامه تمرینی پرونگرا در عضله درشت نشی قدامی^{۱۴} می پردازد. به علت اینکه فاکتورها و سندرمهای کوفتگی عضلانی تاخیری زیاد می باشند امکان بررسی همگی این علائم در تحقیق حاضر وجود ندارد و چون طبق شواهد، درد و میزان دامنه حرکتی و میزان تورم اندام درگیر از جمله علائمی می باشند که در آسیب و التهاب عضلانی، بیشتر مورد توجه بوده و بیشتر مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته اند (۳۵، ۴۳، ۸۳، ۱۱۱). در تحقیق حاضر نیز تغییرات دامنه حرکتی مفصل مچ پا (پلانتار فلکشن^{۱۵} و دورسی فلکشن^۱)، به عنوان شاخص عملکردی و میزان درد ادراک شده و اندازه محیط ساق پا به عنوان

- ^۱ - Lactate dehydrogenase
^۲ - Inflammatory mediators
^۳ - Histamine
^۴ - Brady kinins
^۵ - Cytokines
^۶ - Prostaglandins
^۷ Macrophage
^۸ White blood cell
^۹ Monocytes
^{۱۱} Indomethacin
^{۱۱} Osteoarthritis
^{۱۲} Rheumatoid arthritis
^{۱۳} Back pain
^{۱۴} Tibialis anterior muscle
^{۱۵} Plantar flexion

شاخص موضعی کوفتگی عضلانی تاخیری در نظر گرفته شده اند. همچنین سطوح پروستاگلاندین های E₂^۲ نیز به عنوان فاکتور بیوشیمیایی آسیب و التهاب عضلانی در تحقیق حاضر مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است. پروستا گلاندین های E₂ از جمله میانجی های التهابی و درد در بدن می باشند که به وسیله ماکروفاژهای تحریک شده و انتقال یافته به محل آسیب تولید می شوند و به عنوان یکی از محرکهای شیمیایی اصلی در ایجاد پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری شناخته شده اند (۲۰، ۸۲، ۸۵، ۳۹). به طوری که، علایم بافت شناسی و بیوشیمیایی آسیب عضلانی ناشی از ورزش، حضور لئوکوسیتهایی که قابلیت تولید اسید آراشیدونیک^۳ را دارند و آزادسازی زیرمجموعه های آن در عضلات آسیب دیده که موجب تحریک گیرنده های حساس به درد^۴ شده و پاسخهای التهابی را به همراه دارد، در هنگام فعالیتهای شدید از این نظریه حمایت می کند (۹۴). اهمیت انتخاب عضله درشت نئی قدامی به دلیل اهمیت این عضله از نظر حرکت شناسی، در اجرای حرکاتی مانند پلاننار، فلکشن و دورسی فلکشن در مفصل میچ پا می باشد (۳). این حرکات در ورزشهایی که دویدن، پریدن و جهیدن از حرکات اصلی در آن ورزشها محسوب می شوند، از اهمیت فوق العاده ای برخوردار می باشند و از آنجائیکه وقوع پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری با طول عضلات درگیر یک رابطه مستقیم دارد (۳۰، ۱۰۵، ۱۱۶)، عضله درشت نئی قدامی به عنوان یکی از طولترین عضلات در ناحیه قدامی پا، بیشتر مستعد ابتلا به پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری می باشد. همچنین، با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه استفاده از داروی اندومتاسین جهت کاهش پاسخهای التهابی و درد ناشی از فعالیت یا بیماری و آسیبهای مفصلی، میزان دوز مصرفی ۷۵ میلی گرم در روز و حداقل به مدت ۵ تا ۷ روز استفاده شده است، در تحقیق حاضر نیز از این دوز مصرفی استفاده شده است (۱۴۰). در مورد پروتکل تمرینی استفاده شده در تحقیق حاضر جهت ایجاد پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری، با توجه به اینکه در تحقیقات قبلی انجام شده در این زمینه، اغلب از انقباضات برونگرا به شکل گام برداری روی پله، استفاده از وزنه، دوچرخه کارسنج و دویدن در سرازیری استفاده شده است (۱۳۷، ۱۲۳، ۱۱۲، ۲، ۹۴) و پروتکلی که در آن انقباضات برونگرا با استفاده از وزن بدن به عنوان مقاومت انجام شوند، کمتر مورد استفاده قرار گرفته است در تحقیق حاضر از این برنامه تمرینی جهت ایجاد کوفتگی عضلانی تاخیری استفاده شده است.

۳- هدف از انجام تحقیق و ضرورت و اهمیت آن

با توجه به اینکه کوفتگی عضلانی تاخیری هم برای افراد مبتدی و هم برای افراد ورزشکار پدیده ای شناخته شده بوده و رایج می باشد و هر دو قشر، یعنی افراد مبتدی و ورزشکاران حرفه ای، گهگاهی ممکن است که با این پدیده مواجه شوند. از این رو، ارائه راهکارهای مناسب درمانی برای درمان یا کاهش علایم منفی این پدیده از اهمیت زیادی برای افراد عادی و ورزشکاران حرفه ای برخوردار می باشد. اما هنوز مکانیسمهای بروز این پدیده به خوبی شناخته نشده است و نظریه های مختلفی در زمینه دلایل بروز آن وجود دارد. بی تردید آنچه که تحقیق در زمینه شناخت مکانیسمهای بروز پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری و راهکارهای پیشگیری از آن را ضروری می سازد این است که بروز کوفتگی عضلانی تاخیری در سطح ورزش قهرمانی، باعث کاهش عملکرد ورزشکار در حین برنامه تمرینی و حتی بروز آسیبهای بیشتر در صورت ادامه برنامه تمرینی شده و کارائی وی را در هنگام شرکت در مسابقات به طور محسوسی کاهش می دهد (۱۳۸، ۱۴۲). از سوی دیگر، بروز این پدیده در افراد مبتدی، به علت اینکه با علایم ناخوشایند مثل درد و کوفتگی همراه می باشد، می تواند موجب کاهش انگیزه و خودداری این افراد جهت شرکت در برنامه های ورزشی گردد (۱۳). بنابراین ارائه یک روش درمانی مناسب، آسان و با عارضه کمتر که بتواند ورزشکار را به میدان مسابقه و تمرین بازگرداند و موجب علاقه مندی بیشتر افراد مبتدی به برنامه های فعالیت بدنی و ورزش همگانی گردد، از اهمیت زیادی برای ورزشکاران، مربیان و

^۱ Dorsi flexion

^۲ Prostaglandin E₂

^۳ Arachidonic acid

^۴ Nociceptors

دست اندر کاران برنامه های ورزش همگانی برخوردار می باشد. از سوی دیگر، روشهای متعدد درمانی اعم از روشهای دارویی و روشهای غیر دارویی همچون یخ درمانی، ماساژ درمانی، استفاده از حرکات کششی، التراسوند و داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی مانند آسپرین، استامینوفن، ایبوپروفن، ناپروکسن سدیم و غیره، جهت پیشگیری، درمان یا حداقل کاهش علائم منفی و ناخوشایند کوفتگی عضلانی تاخیری به افراد توصیه شده است (۲، ۲۳، ۲۷، ۶۴، ۶۷، ۶۹، ۱۰۴). ولی هنوز ارجحیت هیچکدام از این روشها بر روشهای دیگر به صورت قطعی ثابت نشده است. داروی ایندومتاسین به عنوان یک داروی ضد التهاب غیر استروئیدی، اغلب برای درمان بیماریها و آسیبهای مفصلی از جمله استئوآرتریت، روماتوآرتریت و کمردرد و کاهش درد و التهاب ناشی از این بیماریها مورد استفاده قرار گرفته و نتایج خوبی هم در پی داشته است (۹۱، ۱۵۴). از سوی دیگر، نتایج تحقیقات انجام شده بر روی نمونه های جانوری نشان داده اند که استفاده از این دارو موجب کاهش یا پیشگیری از علائم کوفتگی عضلانی تاخیری شده است (۷۶). ولی تا کنون تحقیقی مبنی بر استفاده از این دارو در زمینه آسیبهای ورزشی همچون کوفتگی عضلانی تاخیری گزارش نشده است. بنابراین بررسی تاثیرات این دارو بر علائم و سندرمهای کوفتگی عضلانی تاخیری می تواند راهکار جدیدی را در زمینه درمان این پدیده ارائه کند.

از جمله دلایلی که بر ضرورت و اهمیت انجام این تحقیق می افزاید می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- شناسایی عوارض و نشانه های بیوشیمیایی کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۲- آشنایی با برنامه های تمرینی و انواع انقباضاتی که موجب بروز پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری می شوند و تعیین مکانیسمهای سازگاری در برابر این پدیده.
- ۳- آشنایی با روشهای دارویی در زمینه درمان یا پیشگیری از بروز پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۴- بررسی تاثیر دوره زمانی درمان ۷ روزه مصرف داروی ایندومتاسین بر علائم و سندرمهای پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۵- بررسی تاثیر داروی ایندومتاسین در جلوگیری از تولید عوامل التهابی و آسیب عضلانی ناشی از کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۶- بررسی تاثیر داروی ایندومتاسین در زمینه آسیبهای ورزشی.
- ۷- معرفی داروی ایندومتاسین در زمینه پیشگیری از بروز پدیده کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۸- معرفی الگوی جدید جهت اجرای انقباضات برونگرا با تاکید بر ایجاد کوفتگی عضلانی تاخیری.
- ۹- کاربرد این الگوی جدید در افراد غیرفعال.
- ۱۰- تعقیب مراحل درمان دارویی التهاب در افراد غیر فعال.
- ۱۱- معرفی سطوح پروستاگلاندین های E₂ به عنوان یک شاخص بیوشیمیایی در بررسی میزان کوفتگی عضلانی تاخیری.

۱-۴ اهداف تحقیق

۱-۴-۱ هدف کلی: بررسی اثرات داروی ایندومتاسین بر نشانه های بیوشیمیایی، ظاهری و عملکردی کوفتگی عضلانی تاخیری ناشی از انقباضات اکستریک در افراد غیر ورزشکار.

۱-۴-۲ اهداف اختصاصی:

- ۱- بررسی اثرات مصرف داروی ایندومتاسین بر تغییرات سطوح پروستاگلاندین های E₂ در کوفتگی عضلانی تاخیری ناشی از انقباضات اکستریک در افراد غیر فعال.
- ۲- بررسی اثرات مصرف داروی ایندومتاسین بر محدودیت دامنه حرکتی مفصل میچ پا (زاویه دورسی فلکشن و پلانٹار فلکشن) در کوفتگی عضلانی تاخیری ناشی از انقباضات اکستریک در افراد غیر فعال.