



کلیه امتیازهای این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا همدان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان نامه در مجلات، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود، در غیر اینصورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان نامه در مجلات ، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها الزامی می باشد.

..... , Bu- Ali Sina University, Hamedan, Iran

مقالات خارجی

..... ، گروه ..... ، دانشکده ..... دانشگاه بوعلی سینا، همدان

مقالات داخلی



دانشگاه گیلان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

## عنوان:

تأثیر فعالیت منظم ورزشی و منیزیم خوراکی بر روی آستانه درد موش‌های دیابتی

استاد راهنما:

دکتر علی حیدریان پور

استاد مشاور:

دکتر فرزاد ناظم

پژوهشگر:

هادی کوچکخانی

۶ تیر ۱۳۹۰

**تقدیم به:**

## **پدر و مادر عزیزم**

که چشمه محبت‌هایشان همواره جوشان و زحمات بی دریغشان  
یاری‌گر رسیدن به موفقیت‌هاست.

## **همسر مهربانم**

که حمایت‌های بیدریغش مایه آرامش و دلگرمیم است.

## **و تقدیم**

به آنان که بی هیچ چشم‌داشتی مسیر زندگی‌م را هموار ساختند و کاستی‌هایم را  
هنرمندانه آگاهیدند و لغزش‌هایم را صمیمانه درگذشتند.

## سپاس و تشکر:

سپاس بی کران خداوند لایزال را که به ما نعمت زندگی بخشید. بر خود لازم میدانم از بزرگوارانی که در تهیه این رساله مرا یاری نموده اند تقدیر و تشکر نمایم.

از استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر علی حیدریان پور که در تمام مراحل تحقیق در کمال اخلاص و فروتنی یاریم نمودند و با حوصله مثال زدنی مراجعت های وقت و بی وقت مرا تحمل نمودند صمیمانه تشکر می نمایم.

از استاد محترم مشاور جناب آقای دکتر فرزاد ناظم که همواره مدیون زحمات و مساعدت هایشان هستم تشکر و سپاسگذاری می نمایم.

همچنین از کلیه اساتید گروه تربیت بدنی و تمامی دانشجویان گروه فیزیولوژی ورزشی به ویژه سرکار خانم ها عزیز پور، یادگاری و صفایی شکیب و آقای یحیی بیگدلی به خاطر کمک ها و لطف های فراوان در طول تحقیق تشکر و سپاسگذاری می نمایم و در پایان از خانواده پر مهر و محبت ام فروتنانه سپاسگذارم که هر چه دارم از آنهاست.



دانشگاه بوعلی سینا

مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

بررسی اثرات تمرینات ورزشی منظم و سولفات منیزیم خوراکی بر روی آستانه درد موش های دیابتی

نام نویسنده: هادی کوچکخانی

نام استاد/اساتید راهنما: دکتر علی حیدریان پور

نام استاد/اساتید مشاور: دکتر فرزاد ناظم

گروه آموزشی: تربیت بدنی		دانشکده: ادبیات و علوم انسانی
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	گرایش تحصیلی: فیزیولوژی ورزشی	رشته تحصیلی: تربیت بدنی
تعداد صفحات: ۸۷	تاریخ دفاع: ۹۰/۴/۶	تاریخ تصویب: ۸۸/۹/۲۸

چکیده:

نوروپاتی محیطی یکی از عوارض شایع دیابت ملیتوس می باشد. از طرفی نشان داده شده است که هیپیرگلیسمی و استرس اکسیداتیو از فاکتورهای مهم در ایجاد و پیشرفت نوروپاتی در دیابت می باشد با این حال پاتوفیزیولوژی دقیق آن مشخص نشده است. با توجه به اینکه که تمرینات ورزشی منظم و مصرف سولفات منیزیم قادر به کاهش قند خون ناشی از دیابت بوده و اثرات ضد اکسیداتیو دارند در این مطالعه اثرات آنها روی آستانه درد موشهای دیابتی مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق موش های صحرایی نر نژاد ویستار به تعداد ۳۰ سر در محدوده وزنی  $220 \pm 10$  گرم با تزریق زیر جلدی داروی استرپتوزوسین (۶۰ میلی گرم / کیلوگرم) دیابتی شدند. یک هفته بعد از القای دیابت، حیوانات تحت تمرینات منظم ورزشی شنا و مصرف سولفات منیزیم به مدت ۸ هفته قرار گرفتند. به این ترتیب که حیوانات در ابتدا ۶۰ دقیقه به مدت سه هفته و سپس ۹۰ دقیقه بمدت دوهفته و در نهایت ۱۲۰ دقیقه بمدت سه هفته تحت تمرین شنا در آب ۳۲ درجه قرار گرفتند. سولفات منیزیم (۱۰ گرم / لیتر) به مدت ۸ هفته به آب خوراکی حیوانات اضافه گردید. در پایان هفته سوم، پنجم و هشتم از حیوانات تست Tail- Flick جهت اندازه گیری آستانه درد به عمل آمد. نتایج: (۱) دیابت به طور معنی داری آستانه درد موش ها را کاهش داد. (۲) تمرینات منظم ورزشی و مصرف سولفات منیزیم هیپیرآلژزی ناشی از دیابت را بطور معنی داری کاهش دادند. (۳) اثرات توام تمرینات منظم ورزشی و مصرف سولفات منیزیم در کاهش آستانه درد بیشتر از اثر هر یک آنها به تنهایی می باشد. بطور کلی می توان گفت تجویز تمرینات منظم ورزشی و سولفات منیزیم در دیابت می تواند روشی مناسب برای پیشگیری و برطرف کردن هیپیرآلژزی ناشی از آن را باشد در نتیجه برای درمان و کنترل درد مفید می باشند.

واژه های کلیدی: دیابت - نوروپاتی دیابتی - آستانه درد - ورزش منظم - سولفات منیزیم

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
<b>فصل اول : مقدمه</b>	
۱-۱	مقدمه..... ۱
۲-۱	تعریف مساله و بیان نکات اصلی..... ۱
۳-۱	هدف‌ها..... ۳
۱-۳-۱	هدف کلی..... ۳
۲-۳-۱	اهداف جزئی..... ۳
۴-۱	فرضیات..... ۴
۵-۱	متغیرها..... ۴
۱-۵-۱	متغیر مستقل..... ۴
۲-۵-۱	متغیر وابسته..... ۴
۶-۱	واژگان شناسی..... ۴
<b>فصل دوم : پیشینه تحقیق</b>	
۱-۲	مقدمه..... ۶
۲-۲	وضعیت دیابت در جهان..... ۷
۱-۲-۲	شیوع دیابت در جهان..... ۷
۲-۲-۲	مرگ و میر ناشی از دیابت در جهان..... ۷
۳-۲	وضعیت دیابت در ایران..... ۸

- ۸ ..... شیوع دیابت در ایران..... (۱-۳-۲)
- ۸ ..... مرگ و میر ناشی از دیابت در ایران..... (۲-۳-۲)
- ۸ ..... هزینه های دیابت..... (۴-۲)
- ۹ ..... معیار های تشخیص دیابت..... (۵-۲)
- ۹ ..... معیارهای تشخیص سازمان جهانی بهداشت..... (۱-۵-۲)
- ۹ ..... معیار های تشخیص انجمن دیابت آمریکا..... (۲-۵-۲)
- ۱۰ ..... بیوشیمی دیابت..... (۶-۲)
- ۱۰ ..... متابولیسم گلوکز..... (۱-۶-۲)
- ۱۱ ..... گیرنده انسولین..... (۲-۶-۲)
- ۱۴ ..... انواع دیابت..... (۷-۲)
- ۱۵ ..... دیابت نوع یک..... (۱-۷-۲)
- ۱۵ ..... دیابت نوع دو..... (۲-۷-۲)
- ۱۵ ..... دیابت حاملگی..... (۳-۷-۲)
- ۱۶ ..... عوامل موثر در پاتوزنز دیابت نوع یک..... (۸-۲)
- ۱۷ ..... عوارض دیابت..... (۹-۲)
- ۱۷ ..... عوارض حاد دیابت..... (۱-۹-۲)
- ۱۷ ..... کتواسیدوز دیابتی..... (۱-۱-۹-۲)
- ۱۸ ..... سندرم هیپراسمولار غیرکتونی..... (۲-۱-۹-۲)
- ۱۸ ..... هیپوگلیسمی..... (۳-۱-۹-۲)
- ۱۸..... عوارض مزمن دیابت..... (۲-۹-۲)



۱۸	.....(۱-۲-۹-۲) اختلال بینایی یا (رتینوپاتی) ..
۱۹	.....(۲-۲-۹-۲) نارسایی مزمن کلیه (نفروپاتی)
۱۹	.....(۳-۲-۹-۲) بیماریهای قلب - عروق.....
۲۰	.....(۱۰-۲) نوروپاتی دیابتی. ....
۲۱	.....(۱-۱۰-۲) تقسیم بندی نوروپاتی دیابتی.....
۲۳	.....(۲-۱۰-۲) عوامل ایجاد نوروپاتی. ....
۲۵	.....(۱۱-۲) فیزیولوژی درد.....
۲۵	.....(۱-۱۱-۲) انواع درد.....
۲۶	.....(۲-۱۱-۲) محرکهای ایجاد کننده حس درد.....
۲۶	.....(۳-۱۱-۲) گیرنده های درد.....
۲۷	.....(۴-۱۱-۲) انتقال درد.....
۲۸	.....(۵-۱۱-۲) مسیرهای عمده جهت ارسال اطلاعات درد .....
۲۸	.....(۱-۵-۱۱-۲) مسیر نخاعی - تالاموسی.....
۲۸	.....(۲-۵-۱۱-۲) مسیر نخاعی - تورینه ای.....
۲۹	.....(۳-۵-۱۱-۲) مسیر نخاعی - مغز میانی.....
۲۹	.....(۶-۱۱-۲) کنترل درد.....
۳۱	.....(۱۲-۲) دیابت ، منیزیم و نروپاتی دردناک.....
۳۵	.....(۱۳-۲) اثرات فیزیولوژیک ورزش در دیابت.....
۳۶	.....(۱-۱۳-۲) نوع ورزش و شدت مناسب آن.....
۳۸	.....(۲-۱۳-۲) اثرات سودمند ورزش بر عوارض دیابت.....

۴۱ ..... ۳-۱۳-۲) تاثیر ورزش بر روی درد.....

۴۲ ..... ۴-۱۳-۲) تاثیر فعالیت ورزشی بر روی منیزیم.....

### فصل سوم: ابزار و روش تحقیق

۴۶ ..... ۱-۳) مقدمه.....

۴۶ ..... ۲-۳) روش و طرح تحقیق.....

۴۶ ..... ۳-۳) جامعه‌ی آماری.....

۴۷ ..... ۴-۳) نمونه آماری و نحوه انتخاب.....

۴۷ ..... ۵-۳) متغیرهای تحقیق.....

۴۷ ..... ۱-۵-۳) متغیرهای مستقل.....

۴۷ ..... ۲-۵-۳) متغیرهای وابسته.....

۴۷ ..... ۶-۳) ابزارهای اندازه گیری.....

۴۹ ..... ۷-۳) مواد و داروها.....

۴۹ ..... ۱-۷-۳) استرپتوزوسین.....

۵۰ ..... ۲-۷-۳) منیزیم.....

۵۰ ..... ۸-۳) روش‌های اندازه‌گیری.....

۵۰ ..... ۱-۸-۳) روش اندازه‌گیری آستانه‌ی درد.....

۵۲ ..... ۹-۳) روش اجرای تحقیق.....

۵۲ ..... ۱-۹-۳) حیوانات مورد استفاده.....

۵۲ ..... ۲-۹-۳) تهیه محلول استرپتوزوسین، آماده سازی حیوان و روش تزریق.....

۵۳ ..... ۳-۹-۳) آزمایش تایید دیابت.....

- ۳-۹-۴) تمرینات بدنی و ورزش در حیوانات..... ۵۳
- ۳-۹-۵) مکمل سولفات منیزیم..... ۵۴
- ۳-۱۰) روش آماری..... ۵۴

#### فصل چهارم: تجزیه تحلیل داده ها

- ۴-۱) اثر دیابت بر روی آستانه درد..... ۵۶
- ۴-۲) اثر ورزش بر روی آستانه درد موش های دیابتی تمرین کرده در مقایسه با موش های دیابتی کنترل و موش های کنترل سالم..... ۵۶
- ۴-۳) اثر مصرف منیزیم بر روی آستانه درد موش های دیابتی در مقایسه با موش های دیابتی کنترل و موش های کنترل سالم..... ۵۷
- ۴-۴) اثر ورزش بر روی آستانه درد موش های دیابتی تمرین کرده در مقایسه با موش های دیابتی منیزیم مصرف کرده..... ۵۸
- ۴-۵) اثر مصرف منیزیم توام با ورزش منظم بر روی آستانه درد موش های دیابتی در مقایسه با موش های دیابتی کنترل و موش های کنترل سالم..... ۵۹
- ۴-۶) اثر مصرف منیزیم توام با ورزش منظم بر روی آستانه درد موش های دیابتی در مقایسه با موش های دیابتی منیزیم مصرف کرده و موش های دیابتی ورزیده..... ۶۰
- ۴-۷) اثر ترکیبی عوامل بر روی سطح گلوکز در موش های دیابتی در مقایسه با یکدیگر..... ۶۱

#### فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- ۵-۱) مقدمه..... ۶۳
- ۵-۲) عوامل کاهش آستانه درد..... ۶۴

۶۵ ..... ۳-۵) تاثیر ورزش بر روی استانه درد.....

۶۹ ..... ۴-۵) تاثیر مصرف منیزیم بر روی دیابت.....

۷۳ ..... ۵-۵) نتیجه گیری.....

۷۴ ..... ۶-۵) پیشنهادها.....

### منابع و مأخذ:

۷۵ ..... منابع فارسی.....

۷۷ ..... منابع لاتین.....

## فهرست اشکال نمودارها و جداول

صفحه

عنوان

- 
- شکل (۱-۲): ساختار اولیه (ردیف آمینواسید) انسولین انسانی..... ۱۰
- شکل (۲-۲): اتصال سلولی انسولین به رسپتور و وقایع پس از اتصال..... ۱۲
- شکل (۳-۲): نقش انسولین در تنظیم متابولیسم گلوکز..... ۱۳
- شکل (۴-۲) ساختمان شاخ خلفی در نخاع..... ۲۷
- شکل (۵-۲) مسیرهای انتقال درد..... ۲۹
- شکل (۶-۲): تغییرات منیزیم در هنگام ورزش هوازی..... ۴۴
- نمودار ۴-۱. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flick موشهای دیابتی در مقایسه با موشهای سالم
- کنترل ..... ۵۶
- نمودار ۴-۲. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flick موشهای دیابتی تمرین کرده در مقایسه با
- موشهای دیابتی کنترل و موشهای کنترل سالم..... ۵۷
- نمودار ۴-۳. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flick موش های دیابتی منیزیم مصرف کرده در
- مقایسه با موش های دیابتی کنترل و موش های کنترل سالم..... ۵۸
- نمودار ۴-۴. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flic موش های دیابتی منیزیم مصرف کرده در
- مقایسه با موشهای دیابتی ورزیده..... ۵۹
- نمودار ۴-۵. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flick موش های دیابتی منیزیم مصرف کرده ورزیده
- درمقایسه با موش های دیابتی کنترل و موش های کنترل سالم..... ۶۰

نمودار ۴-۶. اندازه تغییر تاخیر Tail-Flick موشهای دیابتی منیزیم مصرف کرده ورزیده

درمقایسه با دیابتی منیزیم مصرف کرده و دیابتی ورزیده..... ۶۱

نمودار ۴-۷. اندازه تغییر میزان گلوکز در موشهای کنترل سالم، دیابتی کنترل، دیابتی ورزیده،

دیابتی منیزیم مصرف کرده و دیابتی منیزیم مصرف کرده ورزیده..... ۶۲

جدول (۱-۲): اثرات فیزیولوژیک اصلی انسولین..... ۱۱

جدول (۲-۲): تقسیم بندی نوروپاتی دیابتی..... ۲۲

جدول (۳-۲): علائم نوروپاتی دیابتی..... ۲۲

## ۱-۱) مقدمه:

دیابت شایعترین نوع از بیماریهای متابولیک است که شیوع آن رو به افزایش است. بطوری که مبتلایان به آن منجر به ایجاد هزینه مستقیم به میزان ۲/۵٪ تا ۱۵٪ هزینه غیر مستقیم تا چند برابر و هزینه پنهان تخمین نا پذیر بودجه بهداشتی شده اند (۱۴،۵).

دیابت پدید آورنده ی عوارضی چون بیماری ایسکمی قلبی، هیپرتانسیون، انواع نارسایی های قلبی، ریتینوپاتی، نروپاتی و نفروپاتی می باشد و مسئول ۴۰ میلیون مرگ در سال و ۹٪ کل مرگ های جهان، شیوعی برابر با ۷/۲٪ در جمعیت بالای ۳۰ سال تهران است. علی رغم آن حداقل ۳ میلیون مبتلا در کشور وجود دارند که در نیمی از موارد از بیماری خود بی اطلاع هستند (۵). بر اساس نتایج به دست آمده بیش از ۱۵٪ مردان و ۳۳٪ زنان در معرض خطر می باشند و شیوع دیابت در مناطق روستایی ۲/۲۱٪ و در مناطق شهری ۵٪ می باشد زنان ۲ برابر مردان مبتلا به دیابت و ۲ برابر بیش از مردان از بیماری خود بی اطلاع هستند (۵).

دیابت یک اختلال متابولیک چند عاملی است که با افزایش مزمن قند خون مشخص می شود. دیابت با بروز اختلال های مختلف در متابولیسم گلوکز، پروتئین و چربی همراه است (۱۴). برای درمان دیابت روش های مختلفی از جمله استفاده از داروها، رژیم غذایی، تزریق انسولین و ورزش وجود دارد. ورزش همواره در مسیر تندرستی انسان بوده و مصونیتی برای پیشگیری انسان به بیماری و درد می باشد. پرداختن به تاثیر ورزش در بهداشت و درمان و معالجه بیماران مبتلا به امراض مختلف و از جمله دیابت در اولویت قرار دارد.

## ۱-۲) تعریف مساله و بیان نکات اصلی:

دیابت یک سندرم اختلال متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین است که توسط فقدان ترشح انسولین یا کاهش حساسیت بافتها به انسولین به وجود می آید (۱۴). دو نوع عمومی از دیابت قندی

وجود دارد؛ ۱- دیابت نوع اول ۲- دیابت نوع دوم (۵). دیابت نوع اول که دیابت قندی وابسته به انسولین نیز نامیده می شود بر اثر فقدان ترشح انسولین به وجود می آید و ۱۰٪ تا ۱۵٪ افراد به این نوع دیابت مبتلا می باشند (۱۲). آسیب سلول‌های بتای لوزالمعده یا بیماریهایی که تولید انسولین را مختل می‌کنند منجر به دیابت نوع اول می شوند (۴). عفونتهای ویروسی یا اختلالات خود ایمنی ممکن است در انهدام سلولهای بتا در بسیاری از بیماران مبتلا به دیابت نوع یک دخالت داشته باشد (۱۲). شروع معمولی دیابت نوع یک در حدود سن چهار سالگی می باشد (۵، ۱۲). دیابت و هیپرگلیسمی باعث تغییر حساسیت درد در انسان و حیوان می شود که مکانیسم این اثر کاملاً مشخص نمی باشد (۷۲). پژوهش‌ها نشان دادند که تعداد یا تمایل و حساسیت چندین گیرنده یا ماده مانند اپیوئیدها، سروتونین و استیل کولین در حالت دیابت کاهش می یابد (۳). درد یک مکانیسم حفاظتی است که در اثر آسیب های بافتی ایجاد می شود (۱۲). درد به دو نوع عمده تقسیم می شود: درد سریع و درد آهسته. درد سریع در ظرف یک دهم ثانیه بعد از وارد آمدن یک استیمولوس یا محرک در دوزا به وجود می آید در حالی که درد آهسته بعد از یک ثانیه یا بیشتر شروع شده و سپس شدت آن در طی ثانیه ها یا حتی دقیقه ها افزایش می یابد (۱۲). دیابت و هیپرگلیسمی می تواند بر روی اعصاب حسی حرکتی محیطی و نیز سیستم اعصاب خود مختار (اتونوم) تاثیر گذاشته و باعث ایجاد نوروپاتی شود (۵). گرفتاری اعصاب خود مختار محیطی همراه با بیماری عروق محیطی به صورت میکرو و ماکرو آنژیوپاتی فرد را مستعد زخم و عفونت پاها می کند. دیابت باعث عوارض دیگری چون هیپرگلیسمی، کتواسیدوز دیابتی، ایسکمی قلبی، رتینوپاتی، نفروپاتی و... می شود (۵، ۱۴).

از علل و پیامد دیابت و عوارض آن کمبود منیزیم است. منیزیم در نقش یک کوآنزیم در بسیاری از واکنشهای آنزیمی بدن شرکت می کند و دارای اثرات متعددی مانند شرکت در اکسیداسیون و متابولیسم کربوهیدراتها، نقش در فعالیت انسولین و اثر بر کانالهای کلسیمی می باشد (۱۴، ۱۱۰، ۱۱۱). برخی از محققین پیشنهاد می کنند که مصرف مکملهای منیزیمی به واسطه افزایش منیزیم پلاسما و کاهش کلسیم عضله صاف در درمان بیماری قلبی عروقی و همچنین از طریق افزایش ترشح انسولین و کاهش قند



خون در جلوگیری از گسترش عوارض دیابت موثر است (۱۴، ۱۰۳، ۱۱۱). مصرف سولفات منیزیم در درمان نوروپاتی ایجاد شده به واسطه دیابت اهمیت دارد (۴۷). غلظت منیزیم پلاسما در ورزشکاران به علت دفع از طریق تعرق و ادرار کاهش پیدا می کند (۸۲). فعالیت بدنی و ورزش در انواع دیابت و مراحل مختلف بیماری با رعایت تغذیه صحیح در ترشح انسولین و جریان خون در اندامها و کاهش چربی و قند و بهبود فشار خون اهمیت بسزایی دارد (۵، ۴۹، ۳۶، ۵۳). فعالیت بدنی باعث افزایش برونده قلبی، حفظ هموستاز گلوکز، افزایش حساسیت به انسولین، افزایش جریان خون پوستی، افزایش نسبت گلوکز به انسولین و افزایش تعداد گلوکز ترنسپورتر ۴- در غشاء سارکولمای موش های دیابتی می شود (۳۵). لذا ما در این تحقیق تاثیر فعالیت ورزشی منظم و مصرف منیزیم خوراکی را بر روی درمان عوارض دیابت نوع یک به ویژه آستانه درد را بررسی کردیم.

#### ۱-۳) هدف‌ها:

##### ۱-۳-۱) هدف کلی :

بررسی تاثیر مصرف منیزیم خوراکی و فعالیت ورزشی زیر بیشینه شنا بر روی آستانه درد موش های دیابتی.

##### ۱-۳-۲) اهداف جزئی:

۱. بررسی آستانه درد در موش های دیابتی که منیزیم را در ظرف ۸ هفته مصرف کرده اند.
۲. بررسی آستانه درد در موش های دیابتی که برنامه ورزشی منظم انجام می دهند.
۳. بررسی آستانه درد در موش های دیابتی که برنامه ورزشی و منیزیم را توام استفاده کرده اند.

## ۴-۱) فرضیات:

با توجه به هدف کلی می توان فرضیات زیر را عنوان کرد:

۱. مصرف منیزیم آستانه درد را در موش های دیابتی افزایش می دهد.
۲. برنامه منظم شنا آستانه درد را در موش های دیابتی افزایش می دهد.
۳. فعالیت ورزشی و مصرف منیزیم بیشترین تاثیر را بر آستانه درد موش های دیابتی دارد.

## ۵-۱) متغیرها:

## ۱-۵-۱) متغیرهای مستقل:

۱. مصرف منیزیم خوراکی ۲. برنامه ی ورزش منظم شنا

## ۲-۵-۱) متغیرهای وابسته:

۱. آستانه درد موش های دیابتی ۲. تغییرات میزان قند خون

## ۶-۱) واژگان شناسی:

**دیابت:** یک اختلال چند عاملی است که با افزایش مزمن قند خون مشخص می شود و ناشی از اختلال در ترشح یا عمل انسولین یا هر دوی آنها می باشد. (۱۴، ۱۲).

**انسولین:** این هورمون از سلول های بتای جزایر لانگرهانس غده لوزالمعده ترشح می شود. ساختمان آن از دو زنجیره پلی پتیدی آلفا و بتا ساخته شده که به وسیله پیوندهای دی سولفور به یکدیگر متصل می شوند. نقش این هورمون در تنظیم قند خون شناخته شده است. ژن انسولین، به روی بازوی کوتاه کروموزم شماره ۱۱ قرار دارد (۸).

**هیپرگلیسمی:** افزایش غیر طبیعی مقدار قند خون (بیشتر از ۵ میلی مول در لیتر) است (۵).

هیپوگلیسمی: کاهش غیر طبیعی مقدار قند خون (کمتر از ۵/۳ میلی مول در لیتر) است (۵).

**اختلال تحمل گلوکز (IGT):**<sup>۱</sup> وضعیتی است که در آن فرد نه مبتلا به دیابت بوده و نه سالم است اما قند پلاسمای خون وریدی ۲ ساعت بعد از مصرف ۷۵ گرم گلوکز خوراکی مساوی یا بیشتر از ۱۴۰ میلی گرم در دسی لیتر و کمتر از ۲۰۰ ملی گرم در دسی لیتر می باشد و اهمیت این گروه این است که ۲۵٪ آنها بعدا دچار دیابت می شوند و اگر هم به دیابت مبتلا نشوند در معرض ابتلا به عوارض ماکرواسکولر مثل بیماری عروق کرونر، مغزی و اندام ها قرار می گیرند (۵).

**نروپاتی دیابتی:** آسیب اعصاب محیطی است که ممکن است به صورت پلی نروپاتی بدون علامت یا نروپاتی اتو ایمیون و اختلال اعمال سمپاتیک یا پاراسمپاتیک باشد (۱۸).

**درد:** یک مکانیسم حفاظتی است که در اثر آسیب های بافتی ایجاد می شود و به دو نوع: سریع و آهسته تقسیم می شود (۱۲).

**فعالیت زیر پیشینه:** فعالیتی است که شدت آن کمتر از حداکثر ضربان قلب (سن - ۲۲۰) یا آن کار در دامنه ۱۲۰ تا ۱۷۰ ضربان در دقیقه اجرا می شود که بر اساس درصدی از حداکثر اکسیژن مصرفی یا ضربان قلب ذخیره بیان می شود (۱۲۲).

**منیزیم:** جزء مواد معدنی بدن است. منیزیم چهارمین کاتیون اصلی بدن انسان و دومین یون مهم داخل سلولی است که به عنوان کوفاکتور در بسیاری از سیستم های آنزیمی نقش داشته و در متابولیسم کربوهیدرات، پروتئین و چربی نقش اساسی دارد (۱۱۲).

<sup>1</sup> - Impaired Glucose Tolerance

## ۲-۱) مقدمه:

از هزاران سال پیش علائمی نظیر پرخوری، پر ادراری و پرنوشی توجه پزشکان را به بیماری قند معطوف ساخته است. آزمایش ادرار برای تشخیص قند خون یکی از اولین آزمایش های بشر در علم پزشکی است که سابقه ۲ تا ۳ هزار ساله دارد متأسفانه تا اواسط قرن ۳۰ میلادی تمام بیماران دیابتی سرنوشتی بجز مرگ نداشتند(۵).

کشف انسولین توسط دکتر فریدریک بانتینگ و چارلز بست در سال ۱۹۲۱ و در ادامه کشف ساختمان شیمیایی این هورمون در سال ۱۹۵۵ توسط فردریک سانجر، هزاران بیمار دیابتی را از مرگ حتمی نجات داد. با کشف انسولین و استفاده وسیع از آن، طول عمر بیماران افزایش چشمگیری یافت. اگر قبل از کشف انسولین کمیت عمر بیماران دیابتی اهمیت داشت پس از کشف این هورمون کیفیت عمر مورد توجه قرار گرفت. نتایج مطالعه های عملی در دهه های ۱۹۹۰ اثر کنترل قند خون را در پیشگیری از عوارض مزمن و حاد در دیابت ثابت نمود. از سوی دیگر به دنبال تغییرات گسترده در شیوه زندگی و پدیده صنعتی شدن جوامع، رشد چشمگیری در شیوع دیابت بروز کرد (۵). دیابت ملیتوس یک بی نظمی متابولیک مزمن است که با قند خون بالامشخص می شود. امروزه دیابت شایعترین بیماری متابولیک است که آمار فراوانی از بیماران را درگیر کرده است (۸۰). دیابت به سبب پیامدهای فراوان و ایجاد معلولیت های مختلف به عنوان یک بیماری ناتوان کننده شناخته شده است. دیابت نوع یک در نتیجه ی کمبود انسولین و در اثر تخریب خود ایمنی سلول های بتا پانکراس ایجاد می شود. در این بیماران کمبود ترشح یا کاهش عملکرد انسولین منجر به اختلال سوخت و ساز کربوهیدرات، چربی و پروتئین می شود (۱۱۸).

این بیماری در نژادها و مناطق جغرافیایی مختلف شیوع متفاوتی دارد بروز سالانه ی دیابت نوع یک را در ایران ۷/۳ مورد در هر صد هزار نفر برآورد کرده اند. این رقم در سراسر جهان از ۱ تا ۳۵ مورد در هر صد هزار نفر جمعیت زیر ۱۴ ساله متغیر است (۱۱۰). دیابت عوارض حاد و مزمن متعددی دارد این بیماری با اختلالات متابولیک و عوارض دراز مدت چشمی، کلیوی، عصبی و عروق خونی مشخص می شود که