جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

پاسخ های هورمونی نسبت به فعالیت های ورزشی و تمرینات جسمانی

فعالیت ها و تمرینات جسمانی سبب آن می گردد که سطوح برخی از هورمون ها در مقایسه با مقادیر استراحت افزایش یا کاهش پیدا کنند. اگر چه اهمیت فیزیولوژیکی بسیاری از این تغییرات در حال حاضر شناخته نشده؛ این واقعیت که آن ها حتی نسبت به فعالیت های ورزشی عکس العمل نشان می دهند، خود کمال اهمیت را دارد. یکی از بررسی های عالی و عمیق روی این موضوع توسط متی ور[1] به رشته تحریر در آمده است.

هورمون رشد (GH)

هورمون رشد (GH) که از هیپوفیز قدامی ترشح می شود، در هنگام فعالیت های ورزشی در خون افزایش یافته و بیشتر تحت تأثیر شدت تمرین قرار می گیرد. مثالی از پاسخ هورمون رشد در شکل ۲ نشان داده شده است. در این تحقیق تمرین جسمانی برای مدت ۲۰ دقیقه روی یک دوچرخه کارسنج انجام گرفت. توجه گردد که با استفاده از بار کار سبک (مثلاً ۳۰۰ کیلوگرم – متر در دقیقه) افزایشی در غلظت هورمون رشد در حدود ۳۵ برابر مقدار استراحت بود. اگر چه در شکل نشان داده نشده، ولی هورمون رشد در هنگام اعمال ورزشی سریعاً افزایش پیدا نمی کند، بلکه با ادامه تمرین به تدریج زیاد می شود.

هورمون رشد یک عامل متابولیک قوی است این هورمون، رشد و هیپوتروفی عضله را به وسیله تسهیل در انتقال اسیدهای آمینه به درون سلول ها افزایش می دهد. علاوه بر این، هورمون رشد به طور مستقیم متابولیسم چربی (لیپولیز) را به وسیلهٔ افزایش ساخته شدن آنزیم

1- Metiver

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

های درگیر در این فرآیند تحریک می کند. در جریان فعالیت های هوازی و متناسب با شدت تمرین، سطوح هورمون رشد افزایشی می یابد و به نوبه خود پس از تمرین نیز در سطح بالایی باقی می ماند.

پاسخ هورمون رشد نسبت به تمرین ظاهراً مربوط به سطح آمادگی فرد دارد. این موضوع به دو طریق قابل بررسی است؛ ۱) هورمون رشد هنگام اعمال ورزشی با شدت بار یکسان در افراد تمرین کرده نسبت به افراد تمرین نکرده افزایش کمتری را داشته است؛ و ۲) کاهش هورمون رشد پس از اعمال ورزشی خسته کننده در افراد تمرین کرده نسبت به افراد تمرین نکرده سریع تر بوده است. اگر چه اهمیت این تفاوت بین افراد تمرین کرده و تمرین نکرده کاملاً شناخته نشده، لیکن چنین پیشنهاد شده که تمرینات جسمانی طولانی وجه تمایزی را بین مراحل کنترل هورمون رشد ایجاد می نماید.

یک بررسی عالی مربوط به اثرات فعالیت های ورزشی و تمرینات جسمانی روی پاسخ هورمون رشد توسط شفارد و سیدنی[۲] به رشته تحریر آمده است.

هورمون های تیروئید و پاراتیروئید

هورمون تیروئید، تیروکسین و تریودوتیرونین همان طور که در شکل ۶-۲۲ نشان داده شده است، هنگام اعمال ورزشی افزایش پیدا می کنند. سطوح هورمون محرک تیروئید (TSH) خون نیز در شکل دیده می شود. در این تحقیق، تمرین شامل یک مسابقه ۷۰ کیلومتری (۴۳/۴ مایل) اسکی صحرانوردی است که جهت اتمام آن نیز به ۵ الی $7\frac{1}{2}$ ساعت

2- Shephard and Sidney

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

وقت می باشد. جالب ترین تغییر این واقعیت نیست که تیروکسین و تریودوتیرونین هر دو بلافاصله پس از تمرین افزایش پیدا می کنند، بلکه آن است که سطح هورمون های مذکور در حقیقت تا چندین روز پس از مسابقه پایین تر از سطح پیش از مسابقه بوده اند. این موضوع با افزایش هورمون TSH پس از مسابقه که منعکس کننده انحرافات ظاهری در تعادل طبیعی بین ترشح، توزیع و دفع هر یک از هورمون هاست همخوانی دارد.

شکل ۲- پاسخ هورمون رشد (GH) به تمرینات دوچرخه سواری. توجه شود هک در بار کار سبک سطوح هورمون رشد موجود در خون افزایش پیدا نمی کند. هر چند، در بار کار بالاتر هورمون رشد به صورت اساسی افزایش پیدا می کند. (بر اساس اطلاعات Lazarus & Sutton)

تری یدوتیرونین و تیروکسین

تری یدوتیرونین و تیروکسین به عنوان دو هورمون تیروئیدی متابولیک، عملکردهای یکسانی دارند. این دو هورمون میزان متابولیسم تقریباً تمامی بافت های بدن را افزایش می دهند و می توانند موجب ۶۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش در میزان متابولیسم پایه شوند. تری یدوتیرونین و تیروکسین همچنین:

- ساخته شدن پروتئین و به دنبال آن ساخته شدن آنزیم ها را افزایش می دهند.
- اندازه و تعداد میتوکندری ها را در بیشتر سلول ها افزایش می دهند.
- برداشت سلولی گلوکز را سرعت می بخشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- گلیکولیز و گلوکونئوژنز را افزایش می دهند.
- میزان متابولیسم چربی را بالا می برند و فراهمی اسیدهای چرب آزاد برای اکسیداسیون را افزایش می دهند.

رها سازی هورمون محرک تیروئید TSH از هیپوفیز قدامی در جریان ورزش افزایش می یابد. TSH رها سازی تری یدوتیرونین و تیروکسین را کنترل می کند؛ بنابراین افزایش ناشی از ورزش در TSH موجب تحریک قابل پیش بینی غدهٔ تیروئید خواهد شد. در واقع، ورزش موجب افزایش سطوح تیروکسین پلاسما می شود، اما بین افزایش سطوح TSH در جریان ورزش و افزایش سطوح تیروکسین پلاسما تاخیر زمانی وجود دارد. به علاوه در جریان ورزش های زیر پیشینه دراز مدت، سطوح تیروکسین پس از افزایش سریع اولیه به هنگام شروع ورزش، در مراحل بعدی به طور نسبی ثابت می ماند، ولی سطوح تری یدوتیرونین کاهش پیدا می کند.

شکل ۳- هورمون های تیروکسین، تریودوترنین و محرک تیروئید TSH قبل، هنگام و پس از مسابقه اسکی صحرانوردی ۷۰ کیلومتری (۴۳/۴ مایل). مهمترین تغییر این واقعیت نیست که تیروکسین، تریودوترنین هنگام تمرین افزایش پیدا می کند، بلکه در واقع این هورمون ها پس از گذشت چند روز از مسابقه پایین تر از سطح قبل از مسابقه بودند. (براساس اطلاعات Stromme , Refsum)

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در بارهای کار زیر بیشینه، TSH چه هنگام تمرین و چه در ۲۴ ساعت پس از آن تغییری پیدا نمی کند. به هر حال، محتملترین توضیح فیزیولوژیکی جهت این تغییرات مشاهده شده در هورمون های تیروئید با اعمال ورزشی سنگین به شرح ذیل می باشد.

۱- افزایش طولانی و قابل توجه در سطوح خونی TSH به احتمال قرین به یقین مدیون کمبود و دوره ای در هورمون تیروئید بوده که توسط تمرینات ورزشی حاصل می گردد. این موضوع سبب آزاد شدن TSH از هیپوفیز قدامی می شود.

۲- افزایش تیروکسین، تریودوترنین در پایان تمرینات ورزشی شاید مدیون آزاد شدن محرک TSH اولیه این هورمون ها باشد؛ در حالی که کاهش بعدی تیروکسین، تریودوترنین پس از فعالیت های ورزشی ممکن است به دلیل ناتوانی غده تیروئید[۳] در بر آوردن نیازهای سلولی تسهیل شده جهت این هورمون ها باشد. این موضوع منتج به افزایش قاطع سطح TSH شده که در چند روز پس از تمرینات ورزشی مشاهده می گردد.

احتمالاً یکی از یافته های جالب درباره پاسخ هورمون تیروئید نسبت به تمرینات ورزشی آن است که این پاسخ ها از نظر مقدار مشابه آن هایی می باشد که در بسیاری از بیماران دارای تیروئید بزرگ یافت می شوند. هر چند، سطوح هورمونی نسبت به تمرینات ورزشی همراه با هیچ نوع نشانه های بالینی نمی باشد. علائم ازدیاد فعالیت غده تیروئید شامل افزایش میزان متابولیسم پایه، عدم تحمل نسبت به گرما، افزایش عرق، کاهش وزن، اسهال، ضعف، خستگی، عصبانیت، و بیخوابی می باشند.

3- Hyperthyroidism

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کالسی تونین

کالسی تونین غلظت کلسیم پلاسما را کاهش می دهد. این هورمون روی دو بافت هدف عمل می کند، استخوان ها و کلیه ها. در استخوان ها، کالسی تونین فعالیت استئوکلاست ها[۴] (سلول های جذب کنندهٔ استخوان) را مهار می کند، بنابراین جذب استخوان مهار می شود. استئوکلاست ها ممکن است تنها هدف کالسی تونین در استخوان ها باشند. در کلیه ها، کالسی تونین دفع ادراری کلسیم را به وسیله کاهش بازجذب کلسیم از توبول های کلیوی افزایش می دهد.

در کودکان تا زمانی که استخوان ها به سرعت در حال رشد و قویتر شدن هستند، کالسی تونین از اهمیت زیادی برخوردار است. این هورمون تنظیم کنندهٔ اصلی هموستاز کلسیم در بزرگسالان نیست، اما در برابر باز جذب بیش از حد استخوان، عمل محافظتی از خود نشان می دهد.

غدد پاراتیروئید

غدد پاراتیروئید پشت غدهٔ تیروئید قرار گرفته اند. این غدد هورمون پاراتیروئید (PTH یا پاراتورمون) ترشح می کنند. پاراتورمون تنظیم کنندهٔ اصلی غلظت کلسیم پلاسماست و فسفات پلاسما را نیز تنظیم می کند. رها سازی این هورمون به وسیله کاهش سطوح کلسیم پلاسما تحریک می شود.

4- Osteoclasts

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هورمون پاراتیروئید اثرات خود را روی سه هدف اعمال می کند؛ استخوان ها، روده ها و کلیه ها، در استخوان ها، PTH فعالیت استئوکلاست ها را تحریک می کند. این هورمون باز جذب استخوان را افزایش می دهد که موجب آزاد شدن کلسیم و فسفات به درون خودن می شود. در روده ها، PTH جذب کلسیم را به طور غیر مستقیم به وسیله تحریک آنزیمی که برای این فرآیند مورد نیاز است، افزایش می دهد. افزایش جذب روده ای کلسیم همراه با افزایش جذب فسفات است. از آنجا که PTH موجب افزایش سطوح پلاسمایی یون های فسفات می شود، فسفات اضافی باید دفع شود. این عمل به وسیله فعالیت PTH در کلیه ها انجام شود. در کلیه ها PTH باز جذب کلسیم را افزایش داده و باز جذب فسفات را کاهش می دهد و موجب افزایش دفع ادراری فسفات می شود.

ورزش در دراز مدت، تشکیل استخوان را افزایش می دهد. این افزایش ناشی از افزایش جذب روده ای یون کلسیم، کاهش دفع اداری یون کلسیم و افزایش سطوح PTH است. در مقابل، بی تحرکی و یا استراحت مطلق تحلیل استخوان را افزایش می دهد. در طول این مدت سطوح PTH کاهش می یابد.

هورمون آنتی دیوریتیک (ADH) و آلدسترون

باید یادآوری گردد که هورمون آنتی دیوریتیک ADH هورمونی است که از هیپوفیز خلفی و آلدسترون یک مینرالوکورتیکوئید است که از قشر فوق کلیوی ترشح می گردد. هر دوی این هورمون ها در تنظیم و کنترل الکترولیت های سوخت و ساز آب و حجم مایع

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دخالت دارند. هنگام فعالیت های ورزشی به ویژه طی تمرینات طولانی در هوای گرم مقدار قابل توجهی آب و سدیم دفع می گردد. ساز و کار کنترل هورمونی جهت حفظ مایع (پلاسما) هنگام تمرینات ورزشی به شرح ذیل می باشد:

۱- تمرینات ورزشی سبب آزاد شدن هورمون آنتی دیوریتیک ADH از غده صنوبری خلفی (هیپوفیز خلفی) و آزاد شدن رنین می گردد، آنزیمی که از یاخته های ویژه ای واقع در کلیه ترشح و پروتئین را تجزیه می کند. محرک های این تغییرات عبارتند از: الف) افزایش فعالیت دستگاه عصب سمپاتیک، ب) کاهش سدیم، ج) کاهش حجم پلاسما و د) افزایش اسمولاریتی پلاسما.

۲- ADH با عمل خود روی مجاری جمع کننده کلیه سبب حفظ آب می شود. رنین[5] روی یک پروتئین پلاسما به نام آنژیوتنسین[6] | جهت تشکیل آنژیوتنسین || عمل کند. آنژیوتنسین || سبب تحریک قشر کلیه جهت آزاد نمودن آلدسترون می گردد. آلدسترون باعث افزایش جذب مجدد سدیم از مجاری انتهائی کلیه می شود. این عمل به نوبه خود باعث جذب مجدد آب می گردد. لذا آب و سدیم هر دو ذخیره می گردند.

به دلیل این ساز و کار جای تعجب نیست که آلدسترون، رنین، آنژیوتنسین || و ADH همگی در طول تمرینات ورزشی به طور چشمگیری افزایش پیدا می کند.

5- Renin
6- Angiotensin

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

لوزالمعده

لوزالمعده در ناحیه پشت شکم قرار گرفته است. دو هورمون اصلی لوزالمعده انسولین و گلوکاگون هستند. این هورمون ها کنترل سطوح گلوکز پلاسما را بر عهده دارند. زمانی که سطح گلوکز پلاسما برای مثال بعد از خوردن غذا افزایش می یابد (هیپرگلیسمی)، لوزالمعده پیام هایی مبنی بر رها سازی انسولین به درون خود دریافت می کند. انسولین؛

- انتقال گلوکز به درون سلول ها به ویژه سلول های عضلانی و بافت پیوندی را تسهیل می کند.
- گلیکوژنز را افزایش می دهد.
- گلوکونئوژنز را مهار می کند.

عملکرد اصلی انسولین، کاهش مقدار گلوکز گردش خون است. اما در متابولیسم پروتئین و چربی، در افزایش برداشت سلولی اسیدهای آمینه و افزایش ساخته شدن پروتئین و چربی نقش دارد. زمانی که غلظت گلوکز پلاسما به پایین تر از سطوح سطبیع افت می کند (هیپوگلیسمی)، لوز المعده گلوکاگون ترشح می کند. گلوکاگون تبدیل گلیکوژن کبد به گلوکز (گلیکوژنولیز) را سرعت می بخشد و گلوکونئوژنز را افزایش می دهد. هر دو فرآیند، سطح گلوکز پلاسما را افزایش می دهند.

در جریان فعالیتی ۳۰ دقیقه ای یا بیشتر، با وجود ثابت ماندن نسبی غلظت گلوکز پلاسما، سطح انسولین تمایل به کاهش دارد. این موضوع در شکل ۷-۶ نشان داده شده است. پژوهش

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

های انجام شده نشان داده اند که در جریان ورزش تعداد و در دسترس بودن گیرنده های انسولین افزایش می یابد و در نتیجه موجب افزایش حساسیت بدن نسبت به انسولین می شود. این پدیده نیاز به حفظ سطوح بالای انسولین پلاسما برای انتقال گلوکز به درون سلول های عضلانی را کاهش می دهد.

از سوی دیگر، در طول مدت فعالیت، گلوکاگون افزایش تدریجی نشان می دهد. گلوکاگون در ابتدا، غلظت گلوکز پلاسما را با تحریک گلیکوژنز در کبد حفظ می کند. این موضوع قابلیت دسترسی سلول ها به گلوکز را افزایش می دهد و موجب حفظ سطح کافی گلوکز پلاسما برای رفع نیازهای فزایندهٔ متابولیک می شود. همان گونه که در شکل دیده می شود، پاسخ هورمونی در افراد تمرین کرده معمولاً تضعیف می شود.

بخش مرکزی فوق کلیه

بخش مرکزی غده فوق کلیوی دو هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند که به کاتکولامینها موسوم هستند. زمانی که بخش مرکزی غده فوق کلیوی به وسیله دستگاه عصبی سمپاتیک تحریک می شود، تقریباً ۸۰ درصد از هورمون های ترشح شده از این بخش، اپی نفرین و ۲۰ درصد نوراپی نفرین است. این درصدها در وضعیت های فیزیولوژیک مختلف تغییر می کنند. کاتکولامین ها همانند دستگاه عصبی سمپاتیک دارای اثرات بسیار قوی هستند، اما اثرات هورمون ها ماندگارتر است، چون این مواد به آهستگی از خون دفع می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شوند. این دو هورمون بدن را برای واکنش آنی آماده می کنند و واکنش جنگ و گریز[۷] را موجب می می شوند.

اپی نفرین و نوراپی نفرین بدن را در رویارویی با بحران های واقعی یاری می کنند. اگر چه برخی از اعمال ویژهٔ این دوهورمون با هم تفاوت دارند، ولی عملکردی هماهنگ با یکدیگر دارند. اثرات ترکیبی این دو هورمون عبارتند از:

- افزایش تعداد ضربان و قدرت انقباضی قلب
- افزایش میزان متابولیسم
- افزایش گلیکوژنولیز (تجزیه گلیکوژن به گلوکز) در کبد و عضله
- افزایش رها شدن گلوکز و اسیدهای چرب آزاد به درون خون
- توزیع دوباره خون به عضلات (به وسیله گشاد کردن رگ های خونی عضلات اسکلتی و تنگ کردن رگ های خونی پوست و اندام های داخلی)

رها سازی اپی نفرین و نوراپی نفرین به وسیله عوامل گوناگون بسیاری شامل تغییرات وضعیت بدن فشارهای روانی و ورزش تحت تاثیر قرار می گیرد. شکل ۴ تغییرات در سطوح پلاسمایی کاتکولامین ها را به هنگام افزایش تدریجی شدت فعالیت نشان می دهد.

سطح نوراپی نفرین پلاسما به طور مشخصی در فعالیت هایی با شدت بالای ۵۰ درصد VO_2 max افزایش می یابد. اما سطوح اپی نفرین تا زمانی که شدت فعالیت به بیش از ۶۰ تا ۷۰ درصد VO_2 max نرسد، افزایش قابل توجهی نشان نمی دهد. شکل ۴ نشان می دهد که

7- Fight or Flight

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در جریان فعالیت های یکنواخت که بیش از ۳ ساعت و با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد VO_2 max به طول می انجامد، سطوح هر دو هورمون در خون افزایش می یابد. زمانی که یک وهله فعالیت به پایان می رسد، سطوح اپی نفرین تنها در عرض چند دقیقه از دورهٔ برگشت به حال اولیه به سطوح حالت استراحت بر می گردد، اما نوراپی نفرین میتواند برای چندین ساعت در سطح بالایی باقی بماند.

شکل ۶ تغییرات در انسولین و گلوکاگون در هنگام و متعاقب ۶۰ دقیقه تمرینات دوچرخه سواری، قبل و بعد از برنامه تمرینات بدنی. هنگام تمرین سطوح انسولین خون کاهش در حالی که سطوح گلوکاگون افزایش پیدا می کند. هر دو منحنی پاسخ ها توسط برنامه تمرینات بدنینزول کرده است. (براساس اطلاعات Gyntelberg و همکاران)

لوزالمعده

لوزالمعده در ناحیه پشت شکم قرار گرفت است. دو هورمون اصلی لوزالمعده انسولین و گلوکاگون هستند. این هورمون ها کنترل سطوح گلوکز پلاسما را برعهده دارند. زمانی که سطح گلوکز پلاسما برای مثال بعد از خوردن غذا افزایش می یابد (هیپرگلیسمی)، لوزالمعده پیام هایی مبنی بر رها سازی انسولین به درون خون دریافت می کند. انسولین؛

- انتقال گلوکز به درون سلول ها به ویژه سلول های عضلانی و بافت پیوندی را تسهیل می کند.
- گلیکوژنز را افزایش می دهد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

• گلوکونئوژنز را مهار می کند.

عملکرد اصلی انسولین، کاهش مقدار گلوکز گردش خون است. اما در متابولیسم پروتئین و چربی، در افزایش برداشت سلولی اسیدهای آمینه و افزایش ساخته شدن پروتئین و چربی نقش دارد. زمانی که غلظت گلوکز پلاسما به پایین تر از سطوح طبیعی افت می کند (هیپوگلیسمی)، لوزالمعده گلوکاگون ترشح می کند. گلوکاگون تبدیل گلیکوژن کبد به گلوکز (گلیکوژنولیز) را سرعت می بخشد و گلوکونئوژنز را افزایش می دهد. هر دو فرآیند، سطح گلوکز پلاسما را افزایش می دهند.

در جریان فعالیتی ۳۰ دقیقه ای یا بیشتر، با وجود ثابت ماندن نسبی غلظت گلوکز پلاسما، سطح انسولین تمایل به کاهش دارد. این موضوع در شکل ۵ نشان داده شده است. پژوهش های انجام شده نشان داده اند که د رجریان ورزش تعداد و در دسترس بودن گیرنده های انسولین افزایش می یابد و در نتیجه موجب افزایش حساسیت بدن نسبت به انسولین می شود. اینپدیده نیاز به حفظ سطوح بالای انسولین پلاسما برای انتقال گلوکز به درون سلول های عضلانی را کاهش می دهد. از سوی دیگر، در طول مدت فعالیت، گلوکاگون افزایش تدریجی نشان میدهد. گلوکاگون در ابتدا، غلظت گلوکز پلاسما را با تحریک گلیکوژنز در کبد حفظ می کند. این موضوع قابلیت دسترسی سلول ها به گلوکز را افزایش می دهد و موجب حفظ سطح کافی گلوکز پلاسما برای رفع نیازهای فزایندهٔ متابولیک می شود. همان

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

گونه که در شکل ۵ دیده می شود، پاسخ هورمونی در افراد تمرین کرده معمولاً تضعیف می شود.

انسولین و گلوکاگون

به نحوی که قبلا متذکر گردید، انسولین سبب افزایش مصرف سلولی گلوکز شده که منتج به کاهش سطح گلوکز خون می گردد. علاوه بر این عمل گلوکز از آزاد شدن گلوکز از کبد و اسید چرب آزاد از بافت چربی جلوگیری می کند. از سوی دیگر، گلوکاگون عکس انسولین عمل می کند. یعنی، سبب به جریان انداختن گلوکز از کبد و اسید چرب آزاد از ادیپوسیت ها (یاخته های چربی) می گردد. هنگام اعمال ورزشی، که در آن ها نیاز به هر دو ماده گلوکز و اسیدهای چرب آزاد به عنوان مواد سوخت و سازی است، نشان داده شده که گلوکاگون سبب افزایش و انسولین سبب کاهش این مواد می گردند.

مثالی از این تغییرات، در پیش و پس از تمرین در شکل ۶ ارائه گردیده است. وهله فعالیت در این مورد شامل ۶۰ دقیقه تمرین دوچرخه سواری زیر بیشینه و با شدتی که نیاز به ۶۰ درصد VO_2 max آزمودنی هاست می باشد. برنامه تمرین مشتمل بر دویدن و رکاب زدن روی دوچرخه ۴۰ دقیقه در هر روز، چهار دفعه در هر هفته و برای مدت ۱۰ هفته بوده است. همان طور که در شکل مشاهده می شود، هنگام تمرین سطوح انسولین کاهش یافته در حالی که سطوح گلوکاگون افزایش یافته است. ضمن این که این موضوع چه قبل و چه پس از تمرین صادق است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کلیه ها

اگر چه کلیه ها به عنوان اندام های درون ریز اصلی مطرح نیستند، با این حال در اینجا کلیه ها را به دلیل ترشح هورمونی به نام ارتروپوتین، مورد بحث قرار خواهیم داد. اریتروپوتین تولید سلول های قرمز خون را به وسیله تحریک سلول های مغ استخوان تنظیم می کند. سلول های قرمز خون برای انتقال اکسیژن به بافت ها و دفع دی اکسید کربن ضروری هستند. بنابراین این هورمون ارتروپوبتین در سازگاری نسبت به ورزش و ارتفاع از اهمیت بسیاری برخوردار است. پژوهش های انجام شده نشان داده اند که بخشی از سازگاری ها به هنگام فعالیت در ارتفاع زیاد مربوط به افزایش رها سازی ارتروپوبتین است هک به نوبه خود تولید بیشتر سلول های قرمز خون راتحریک می کند و موجب افزایش ظرفیت حمل اکسیژن خون می شود. به همین دلیل، برخی از ورزشکاران با استفاده از تزریق این هورمون سعی می کنند، تعداد سلول های قرمز خون خود را به امید پیشی گرفتن از سایر ورزشکاران افزایش دهند.

هورمون های جنسی

تحقیقاتی که با پاسخ های هورمون های جنسی (آندروژن ها در مردان و استروژن ها در زنان) سرو کار دارند چندان زیاد نمی باشند. هر هر حال، نشان داده اند که آندروژن ها (تستوسترون) و استروژن هر دو با تمرینات ورزشی افزایش پیدا می کنند.

مثالی از سطوح خون هورمون های تخمدان ها، استرادیول (مهمترین استروژن)، پروژسترون، هرومون محرک فولیکولی (FSH) و هورمون لوتئینی (LH) (دو هورمون اخیر از

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هیپوفیز قدامی ترشح می شوند) نسبت به تمرینات ورزشی در شکل ۷ نشان داده شده اند. استرادیول و پروژسترون در اثر تمرین کم و بیش به صورت خطی افزایش پیدا می کنند (شکل ۷) هورمون محرک فولیکولی نیز با تمرین افزایش پیدا می کند، ولی پاسخ نه از نظر مقدار زیاد بوده و نه ظاهراً مربوط به شدت تمرین می باشد. تراکم LH خون ظاهراً تحت تاثیر تمرینات ورزشی قرار نمی گیرد (شکل ۷) این موضوع لازم به تذکر است که پاسخ های فوق هنگام مرحله مربوط به جسم زرد دوره قاعدگی (۶ الی ۹ روز پس از تخمک گذاری) اندازه گیری شده است. پاسخ های هورونی هنگام مرحله فولیکولی دوره فوق (۶ الی ۹ روز پس از شروع قاعدگی) تا حدودی متفاوت است. استرادیول تنها هورمونی است که هنگام مرحله فولیکولی با تمرینات ورزشی افزایش پیدا می کند.

تغییرات حاصله در تراکم هورمون های جنسی خون مردان و زنان با توجه به نقش آن ها در عملکردهای ورزشی کاملاً شناخته نشده است. صرفنظر از رابطه تستوسترون با قدرت عضلانی پاسخ های هورمونی فوق از اهمیت کمتری برخوردارند. جهت روشن شدن این مسئله نیاز به تحقیقات بیشتری است.

شکل ۷ پاسخ های مربوط به هورمون های تخمدان هنگام مرحله جسم زرد دوره قاعدگی (۶ تا ۹ روز پس از تخمک گذاری)، به نحوی که در (A) نشان داده شده است استرادیول (استروژن) و پروژسترون هر دو با تمرین به صورت خطی افزایش پیدا میکند، در (B) هورمون محرک فولیکولی FSH نیز با تمرین افزایش پیدا می کند، ولی نه از نظر مقدار

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

زیاد می باشد و نه ظاهراً مربوط به شدت تمرین است. تراکم هورمون لوتئینی LH خون ظاهراً تحت تاثیر تمرین قرار نمی گیرد.

گلوکوکورتیکوئیدها (کورتیزول) و آدرنوکورتیکوتروپین (ACTH)

پاسخ های هورمون قشر فوق کلیوی، یعنی کورتیزول نسبت به فعالیت های ورزشی نامتداوم و مختلف می باشد. برای مثال، در تمرینات ورزشی سبک یا متوسط ممکن است تغییری در سطوح کورتیزول خون بوجود نیاید و یا کاهش اندکی حاصل گردد. با این حال، اگر فعالیت های ورزشی طولانی تا خسته کننده باشند، ممکن است افزایشی در کورتیزول خون مشاهده شود. مضافاً این که، تمرینات جسمانی ظاهرا تغییری در پاسخ های کورتیزول نسبت به فعالیت های ورزشی ایجاد نمی کند. تغییرات در ترشح کورتیزول توسط فعالیت های ورزشی احتمالا توسط افزایش ترشح هورمون آدرنوکورتیکوتروپین ACTH از هیپوفیز قدامی بوجود می آید. هر چند، دلائل علمی کمی تایید کننده این نظریه است که ACTH هنگام اعمال ورزشی افزایش پیدا می کند.

افزایش ترشح کورتیزول پاسخ عمومی به فشار جسمانی است. بنابراین در فعالیت های ورزشی متوسط یا سبک، جائی که فشار تمرین پایین است، هیچ تغییری در کورتیزول ملاحظه نمی گردد. از سوی دیگر، هنگام اعمال ورزشی خسته کننده، فشار تمرین حداکثر بوده و انتظار افزایش کورتیزول می رود. از جمله راه هایی که کورتیزول می تواند به بهبود اعمال ورزشی بیانجامد اثر گلوکونئوژنیز آن روی کبد است. به یاد دارید که گلوکونئوژنیز متضمن

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تشکیل گلوکز از منابع غیر کربوهیدراتی (مثلا، چربی و پروتئین) بوده و لذا گلوکز بیشتری را به عنوان ماده سوخت وسازی در دسترس قرار می دهد.

خلاصه ای از اثرات فعالیت ها و تمرینات ورزشی روی تغییرات هورمونی در جدول ۸ ارائه گردیده است.

جدول ۸ خلاصه ای از تغییرات هورمونی هنگام فعالیت ها و تمرینات ورزشی

هورمون	پاسخ به تمرین	وابستگی ویژه	تاثیر احتمالی
کاتکولامین ها	افزایش	افزایش بیشتر با تمرین شدید نوراپی نفرین > اپی نفرین، پس تمرین کمتر افزایش می یابد	افزایش گلوکز خون
هورمون رشد GH	افزایش	افزایش بیشتر در افراد غیر آماده، کاهش سریع تر در افراد آماده	؟
ACTH-کورتیزول	افزایش	افزایش بیشتر با تمرین شدید، افزایش کمتر پس از تمرینات ریر بیشینه	افزایش گلوکونئوژنیز در کبد (کلیه)
TSH - تیروکسین		افزایش تبدیل تیروکسین توسط تمرین بدون اثرات سمی ظاهری	؟
LH	بدون تغییر	-	-
تستوسترون	افزایش	-	؟
استرادیول –پروژسترون	افزایش	افزایش هنگام مرحله جسم زرد	؟
انسولین	کاهش	کاهش کم پس از تمرین	کاهش تحریکات جهت استفاده گلوکز خون
گلوکاگون	افزایش	افزایش کم پس از تمرین	افزایش گلوکز خون از طریق گلیکوژنولیز و گلوکونئوژنیز
رنین –انژیوتنسین آلدسترون	افزایش	افزایش یکسان پس از تمرین در موش ها	حفظ سدین جهت نگهداری حجم پلاسما
ADH	افزایش پیش بینی شده	-	نگهداری آب جهت حفظ حجم پلاسما
PTH کالسیتونین	؟	-	نیاز جهت ایجاد رشد متناسب استخوان
اریتروپویتین	؟		جهت افزایش تولدی گویچه های قرمز از مغز استخوان ها مم می باشد
پروستاگلاندین ها	امکان افزایش	ممکن است در پاسخ به انقباض های ایزومتریک طولانی افزایش یابد-ممکن است نیاز به فشار کم خونی موضعی باشد	ممکن است متسع کننده های عروق خونی موضعی باشند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خلاصه

هدف از این فصل بیان دستگاه هورمونی یا غدد درون ریز با توجه به حفظ هموستاز در هنگام شرایط استراحت و تمرین می باشد.

هورمون ماده ای است شیمیایی که توسط غدد درون ریز به داخل مایعات بدن ترشح شده و اثری ویژه روی فعالیت های سایر اعضاء (ارگان های هدف) دارند. غدد درون ریز فاقد مجرای ترشحی بوده و هورمونی را مستقیماً به داخل خون یا لنف می ریزند. اعمال هورمون ها روی ارگان های هدف شامل: ۱) فعالیت دستگاه های آنزیمی، ۲) تغییرات نفوذپذیری غشاء یاخته ۳) انقباض یا انبساط عضلانی، ۴) ساخت پروتئین ۵) ترشح یاخته ای. این اعمال از طریق ساز و کار AMP حلقوی انجام می شود.

برخی از هورمون ها فقط روی اعضاء هدف ویژه ای موثرند. این ویژگی توسط حضور گیرنده و هورمون ویژه ای واقع در غشاء یاخته اعضاء هدف انجام می پذیرد. گیرنده فقط نسبت به یک هورمون ویژگی داشته و می تواند با آن واکنش نشان دهد.

دستگاه کنترل کننده هورمونی غالب عبارت از ساز و کار فیدبک منفی است. در این ساز و کار ترشح هورمون به دلیل نتیجه حاصل پاسخی که توسط آن هورمون ایجاد می شود قطع شده یا کاهش پیدا می کند. دستگاه عصبی نیز در کنترل ترشح هورمون دخالت دارد.

هورمون ها و غدد داخلی آن ها عبارتند از:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید و یا باشماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۱- غده هیپوفیز: هورمون آنتی دیوریتیک ADH و اکس تونین (از بخش خلفی)، هورمون رشد GH، هورمون محرک تیروئید TSH، هورمون آدرنوکورتیکوتروپین ACTH، هورمون محرک فولیکولی FSH، هورمون لوتئینی LH و پرولاکتین (از بخش قدامی)

۲- غدد فوق کلیوی: کاتکولامین ها، اپی نفرین و نوراپی نفرین (مرکز فوق کلیوی)، مینرالوکورتیکوئیدها، گلوکوکورتیکوئیدها و آندروژن ها (قشر کلیوی)

۳- پانکراس: انسولین و گلوکاگون.

٤- غده تیروئید: تیروکسین، تریودوترونین و کالسی تونین

٥- غده پاراتیروئید: پارات هورمون PTH

٦- تخمدان ها و بیضه ها: آندروژن ها (استروژن و پروژسترون در زنان تستوسترون در مردان)

سطوح هورمون های شناخته شده خون که با ورزش افزایش پیدا می کنند عبارتند از: ۱) هورمون رشد، ۲) کاتکولامین ها، ۳) ACTH، ۴) گلوکوکورتیکوئید ها، ۵) مینرالوکورتیکوئیدها، ۶) گلوکاگون، ۷) تستوسترون ۸) استروژن، ۹) پروژسترون، ۱۰) TSH، ۱۱) تیروکسین و ۱۲) تریودوترونین سطح LH خون با تمرینات ورزشی تغییر نیافته در حالی که انسولین هنگام تمرینات ورزشی کاهش پیدا می کند.