

تربیت بدنی

فصل اول

آمادگی جسمانی و آزمون های مرتبط با آن

واژه آمادگی جسمانی در کتابهای ورزشی تعاریف متعدد و متفاوتی داشته است. برخی آن را به آمادگی عمومی بدن اطلاق کرده‌اند. برخی محققین، آمادگی عمومی‌دینی را به دو بخش آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی تقسیم کرده‌اند. از این دیدگاه، آمادگی جسمانی آن دسته از توانایی های پایه‌ای و بنیادی‌اند که به خودی خود در انسان وجود دارند و آموزش‌پذیر نیستند و با تمرین پیشرفت می‌کنند؛ مانند استقامت قلبی - عروقی و انعطاف‌پذیری. آمادگی حرکتی نیز به قابلیت‌هایی اطلاق می‌شود که آموزش‌پذیر باشند و با تمرین بهبود یابند؛ مانند سرعت و چابکی. ولی امروزه آمادگی جسمانی با توجه به ابعاد مختلف زندگی بشر تعریف می‌شود. پیشینیان آمادگی جسمانی را تنها برای ورزشکاران و شرکت‌کنندگان در مسابقات ورزشی مفید می‌دانستند ولی متخصصان علم ورزش سعی کرده‌اند واژه‌ی «آمادگی جسمانی» را با دیدی وسیع‌تر بنگرند، به طوری که کلیه اقشار جامعه را در بر بگیرد. از این دیدگاه، آمادگی جسمانی را به دو طبقه تقسیم‌بندی میکنند: **آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی و آمادگی جسمانی مرتبط با اجرای مهارت‌های ورزشی.**

در آمادگی اجرای حرکتی بر توسعه کیفیتهای بهبود دهنده اجرای فعالیت‌های جسمانی در رشته های مختلف ورزشی تأکید می‌شود و اینگونه قابلیت‌ها را می‌توان در قهرمانان رشته‌های ورزشی پیدا کرد؛ مانند سرعت و چابکی. درحالیکه در آمادگی تندرستی بر زندگی بهتر و توأم با نشاط و سلامت تأکید می‌شود و هدف اصلی آن پیشگیری از بیماریها و بهره‌وری از زندگی سالم است. **اجزای آمادگی جسمانی اجرای مهارتی عبارت‌اند از: سرعت، چابکی، توان، سرعت عکس‌العمل، قدرت و ... البته اجزای آمادگی تندرستی مانند استقامت قلبی - عروقی، انعطاف‌پذیری و استقامت**

عضلانی در ورزشکاران نیز از اهمیت برخوردار است ولی این قابلیت‌ها در سطح بالا مورد نیاز است. درحالی‌که در افراد عادی که به قصد تندرستی ورزش میکنند، این قابلیت‌ها در سطح معمولی نیاز است.

استقامت:

استقامت در آمادگی جسمانی به دو بخش استقامت قلبی - ریوی و استقامتی عضلانی تقسیم‌بندی می‌شود.

استقامت قلبی-ریوی: این قابلیت که به نام‌های «استقامت قلبی-تنفسی» و «ظرفیت هوازی»

نیز معروف است، عبارت است از توانایی قلب، ریه و عروق خونی برای رساندن اکسیژن و مواد غذایی به عضلات و توانایی عضلات و فیبرهای عضلانی در استفاده از اکسیژن برای تولید انرژی و فعالیت جسمانی. در این فعالیت، قلب، ریه و عروق به سهولت خود را با شدت فعالیت بدنی هماهنگ می‌کنند و با همان سهولت هم از خستگی خارج گشته و فعالیت سنگین دیگری را آغاز می‌کنند. این قابلیت به دلیل اهمیت آن در سلامتی انسان بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

احتمال بیماری‌های قلبی در افرادی که از آمادگی قلبی - عروقی ضعیفی برخوردار هستند زیاد است. بیشتر شواهد نشان‌دهنده آنست که آمادگی قلبی - عروقی با بیماری‌های قلبی مرتبط است.

بررسی یک تحقیق نمونه در انجمن تحقیقات هوازی کوپر نشان داد افرادی که از آمادگی پائینی برخوردارند به طور ویژه‌ای در خطرند. بعلاوه نشان داده شده است که بهبود آمادگی شما (پیشرفت از آمادگی سطح پائینی به آمادگی سطح بالا و خوب) یک تأثیر مثبت بر سلامت شما دارد. آمادگی و استقامت قلبی-ریوی با حداکثر اکسیژن مصرفیارتباط مستقیم دارد و غیر از آزمون‌های میدانی مانند دوی ۱۶۰۰ متر، آزمون‌های آزمایشگاهی نیز می‌توانند با اندازه‌گیری اکسیژن مصرفی، میزان کارایی دستگاه قلب و عروق را به طور کاملاً دقیق نشان دهند. آزمون‌های متعددی وجود دارد که این قابلیت را اندازه‌گیری می‌کند.

آزمون دوهای طولانی (استقامتی): آزمون ۱۲ دقیقه دویدن، شنا کردن یا دوچرخه سواری: این آزمون که به تست کوپر معروف است، آزمونی است که در آن آزمودنی‌ها به مدت ۱۲ دقیقه می‌دوند و در انتهای این زمان، مسافت طی شده اندازه‌گیری می‌شود. برای اجرای این آزمون وجود یک پیست دو و میدانی ضروری است. این آزمون با شنا کردن یا دوچرخه سواری به مدت ۱۲ دقیقه نیز قابل اجراست. برای این آزمون، نرم ویژه‌ای وجود دارد که در آن وضعیت‌های متفاوت آمادگی قلبی- عروقی مشخص شده است. همچنین از طریق یک معادلهٔ پیش‌بینی میتوان از روی مسافت طی شده، حداکثر اکسیژن مصرفی فرد را در دقیقه محاسبه کرد. در این فرمول مسافت طی شده در ۱۲ دقیقه به مایل قرار داده میشود.

$$(\dot{V}O_2 \text{Max} = -11/2872 + 35/9712 \times \text{مایل به دقیقه در } 12 \text{ دقیقه})$$

حداکثر اکسیژن مصرفی در دقیقه برای مثال اگر فردی در آزمون ۱۲ دقیقه دویدن مسافتی برابر با دو هزار متر (۲۰۰۰ متر) را طی کند اکسیژن مصرفی بیشینهٔ این فرد از طریق عملیات زیر قابل محاسبه است. بر حسب مایل $2000 \div 1609 / 76 = 1 / 24$

$$V_{O_2} \text{Max} = -11/2872 + 35/9712 \times 1/24$$

$$V_{O_2} \text{Max} = -11/2872 + 42/60 \\ = 42/60 - 11/2872$$

$$V_{O_2} \text{Max} = 33/3128 \quad \text{میلی لیتر در هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه}$$

گفتنی است مسافت طی شده باید به مایل تبدیل شود. (یک مایل برابر $1609/76$ متر است) اعتبار این آزمون با پژوهش‌های انجام شده بسیار بالا و قابل توجه است و با این که بیش از ۴۰ سال از

ساخته شدن این آزمون میگذرد، ولیباز هم یکی از معتبرترین آزمونها برای اندازه گیری ظرفیت قلبی - عروقی یا توان هوازی به شمار می رود. (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲: آزمون ۱۲ دقیقه دویدن و راه رفتن

(مسافت طی شده در ۱۲ دقیقه به مایل)(هر مایل ۱۶۰۹/۳۵ متر است) (سن به سال)

طبقه بندی آمادگی جسمانی	۱۳ تا ۱۹	۲۰ تا ۲۹	۳۰ تا ۳۹	۴۰ تا ۴۹	۵۰ تا ۵۹	۶۰+
I خیلی ضعیف	مردان	۱/۳۰ >	۱/۲۲ >	۱/۱۸ >	۱/۱۴ >	۱/۰۳ >
	زنان	۱/۰ >	۰/۹۶ >	۰/۹۴ >	۰/۸۸ >	۰/۷۸ >
II ضعیف	مردان	۱/۳۰-۱/۳۷	۱/۲۲-۱/۳۱	۱/۱۸-۱/۳۰	۱/۱۴-۱/۲۴	۱/۰۳-۱/۱۶
	زنان	۱-۱/۱۸	۰/۹۶-۱/۱۱	۰/۹۵-۱/۰۵	۰/۸۸-۰/۹۸	۰/۸۴-۰/۹۳
III متوسط	مردان	۱/۳۸-۱/۵۶	۱/۳۲-۱/۴۹	۱/۳۱-۱/۴۵	۱/۲۵-۱/۳۹	۱/۱۷-۱/۳۰
	زنان	۱/۱۹-۱/۲۹	۱/۱۲-۱/۲۲	۱/۰۶-۱/۱۸	۰/۹۹-۱/۱۱	۰/۹۴-۱/۰۵
IV خوب	مردان	۱/۵۷-۱/۷۲	۱/۵۰-۱/۶۴	۱/۴۶-۱/۵۶	۱/۴۰-۱/۵۳	۱/۳۱-۱/۴۴
	زنان	۱/۳۰-۱/۴۳	۱/۲۳-۱/۳۴	۱/۱۹-۱/۲۹	۱/۱۲-۱/۲۴	۱/۰۶-۱/۱۸
V عالی	مردان	۱/۷۳-۱/۸۶	۱/۶۵-۱/۷۶	۱/۵۷-۱/۶۹	۱/۵۴-۱/۶۵	۱/۴۵-۱/۵۸
	زنان	۱/۴۴-۱/۵۱	۱/۳۵-۱/۴۵	۱/۳۰-۱/۳۹	۱/۲۵-۱/۳۴	۱/۱۹-۱/۳۰
VI بسیار عالی	مردان	۱/۸۷ <	۱/۷۷ <	۱/۷۰ <	۱/۶۶ <	۱/۵۹ <
	زنان	۱/۵۲ <	۱/۴۶ <	۱/۴۰ <	۱/۳۵ <	۱/۳۱ <

استقامت عضلانی

استقامت عضلانی: توانایی یک یا گروهی از عضلات برای تکرار یک سری حرکات مشابه و یکنواخت و یا نگهداری یک انقباض به صورت ساکن در یک مدت زمان طولانی «استقامت عضلانی» گویند. در استقامت عضلانی، دستگاه گردش خون و تنفس (قلب و ریه) در رساندن اکسیژن و مواد غذایی نقش مؤثری دارد. استقامت را با واحد اندازه‌گیری زمان و یا تعداد تکرار یک حرکت مشابه می‌سنجند. استقامت عضلانی به دو شکل **پویا** (تکرار حرکت) و **ایستا** (نگهداری یک انقباض در واحد زمان) قابل اندازه‌گیری است. اندازه‌گیری استقامت عضلانی پویا که متداولتر است، از طریق آزمونهای زیر امکان‌پذیر است.

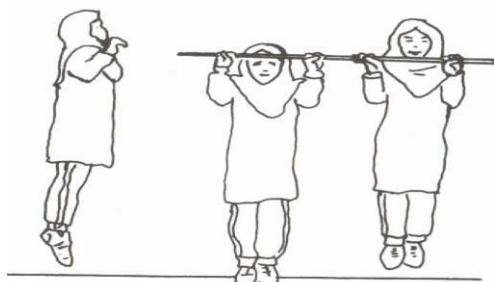
آزمون کشش از بارفیکس پویا: برای انجام این آزمایش، از یکی از وسایل زیر می‌توان استفاده کرد. میله فلزی یا چوبی به قطر 4cm، بارفیکس معمولی، نردبانی که به دیوار تکیه داده شده است. **روش اجرا:** ارتفاع میله از زمین باید به قدری باشد که دانش‌آموز یا آزمودنی، در حالیکه دست و پای او کاملاً کشیده شده است، بتواند از آن آویزان شود. گرفتن میله باید طوری باشد که پشت دست‌ها به طرف صورت قرار گیرد. بعد از اطمینان از حالت کشیده بودن بدن، آزمودنی با کمک دستها بدن خود را بالا می‌کشد تا جایی که بتواند چانه خود را روی میله برساند. او سپس بدنش را پایین می‌آورد و به حالت اول برمی‌گردد. دانش‌آموز یا آزمودنی این عمل را تا جاییکه برای او امکان دارد، تکرار می‌کند.



آزمون کشش بارفیکس ایستا: برای انجام این آزمایش، می‌توان از وسایلی که در کشش

بارفیکس پویا ذکر شده است، همراه با یک کورنومتر، استفاده کرد.

روش اجرا: ارتفاع میله بارفیکس باید به اندازه قد داوطلب تنظیم شود. دانش آموز در حالی که پشت دست‌هایش به سمت صورت او قرار دارد میله را می‌گیرد و به کمک دو نفر مراقب، بدن خود را بالا می‌کشد و چانه خود را به بالای میله می‌رساند. سپس او تا آن‌جا که در توان دارد، بدون کمک دیگران سعی می‌کند وضعیت «چانه بر بالای میله» را حفظ کند. در این وضعیت آرنج‌ها خم می‌شوند و چانه با میله تماسی ندارد. زمان انجام حرکت ایستا به ثانیه، رکورد فرد محسوب می‌شود. این آزمون در مدارس و در مجموعه آزمون‌های آمادگی جسمانی به «کشش بارفیکس دختران» معروف است و مبنای ارزش‌یابی دانش‌آموزان دختر در مدارس بوده است (شکل ۱-۲).

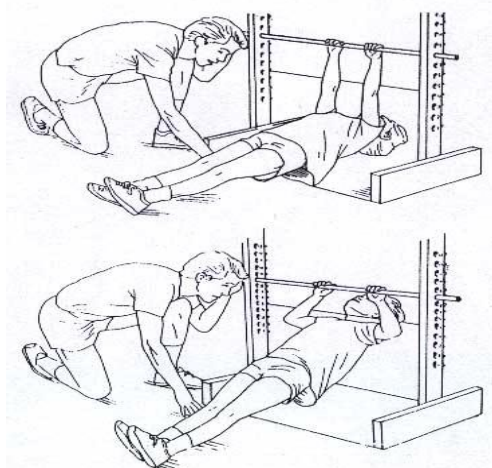


شکل ۱-۲. آزمون کشش بارفیکس

آزمون‌های کشش از بارفیکس اصلاح شده:

این آزمون برای افرادی که قادر به کشش از بارفیکس حتی برای یک بار هم نیستند، ابداع شده است. در این آزمون‌ها بخشی از وزن بدن آزمودنی بر روی زمین یا سطح زمین منتقل شده و او می‌تواند چندین کشش از بارفیکس را انجام دهد. این آزمون‌ها متنوع بوده و در این جا تنها یکی از این آزمون‌ها ارائه می‌شود.

آزمون کشش از بارفیکس اصلاح شده :



روش اجرای آزمون کشش از بارفیکس اصلاح شده

این آزمون برای دانش آموزان دارای ضعف عضلات کمر بند شانهای و برای کسانی که حتییک بار هم نمیتوانند خود را از بارفیکس معمولی بالا بکشند ابداع شده است.

این آزمون بصورت خوابیده به پشت اجرا می - شود در این حالت بخشی از وزن بدن به پاشنه پا منتقل شده و کشش از بارفیکس راحتتر از

قبل قابل اجرا است. وسایل مورد نیاز برای اجرای این آزمون در شکل دیده میشود. البته این وسیله چوبی است و در ایران مشابه آهنی آن ساخته شده است. برای اجرای این آزمون، آزمودنی به پشت زیر بارفیکس دراز میکشد بطوریکه شانه های او زیر میله بارفیکس قرار گیرد. سپس دستهای خود را با کف دستهای باز به سمت بالا میآورد. میله بارفیکس در سوراخ بالایی قرار میگیرد. برای مثال اگر نوک انگشتان دانش آموز به سوراخ چهارمی یا کمی بالاتر از سوراخ چهارمیرسید، میله بارفیکس در سوراخ پنجمی قرار میگیرد، سپس آزمودنی میله بارفیکس را گرفته و تنه و پاهای خود را از زمین جدا میکند، در این حالت فقط پاشنه های او با زمین تماس دارد و بدن در ناحیه زانوها و لگن نباید خم شود، بلکه به صورت مستقیم و موازی زمین قرار می گیرد. وی سپس کشش از بارفیکس را انجام میدهد. موقع کشش چانه باید به بالای یک طناب یا کش که ۳ سوراخ پایین تر از میله بسته شده است، برسد. در این حالت یک کشش از بارفیکس انجام شده است آزمودنی تا آنجا که در توان دارد این آزمون را تکرار میکند و تعداد تکرارها به حساب رکورد او گذاشته می شود .

خطاها ومقررات:

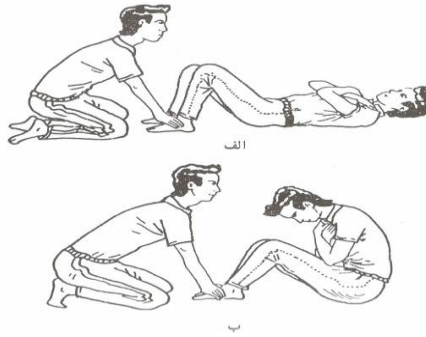
۱- آزمودنی نباید زانوها یا تنه خود را خم کند. ۲- بدن باید کاملاً کشیده باشد و فقط پاشنه پابا زمین تماس دارد موقع حرکت به سمت پایین، باسن نباید زمین را لمس کند. ۳- موقع پایین آمدن، آرنج ها به حالت کشیده درآمده و سپس کشش بعدی آغاز می شود.

وسیله موردنیاز: یک بارفیکس به ارتفاع ۱۲۵ سانتیمتر و عرض ۹۳ سانتیمتر که از بالا دارای سوراخ هایی به قطر ۴/۵ سانتی متر است که با یکدیگر ۶ سانتی متر فاصله دارند، موردنیازاست. این وسیله را میتوان از آهن یاچوب تهیه کرد.

آزمون دراز و نشست: آزمون دراز و نشست، آزمون ورزشیاست که استقامت و قدرت عضلات شکم را اندازه گیری می کند. زمان اجرای آزمون های دراز و نشست ۱ دقیقه و در بعضی موارد ۳۰ ثانیه است. در این بخش تنها به روش اصلاح شده آزمون دراز و نشست پرداخته می شود:

آزمون دراز و نشست اصلاح شده:

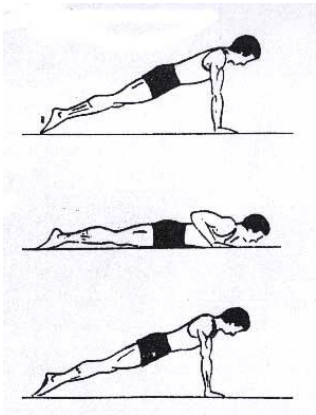
این آزمون که به آزمون دراز و نشست اصلاح شده نیز معروف است. در این آزمون، دستها به جای قلاب شدن در پشت گردن بر روی سینه قرار میگیرند. طرز قرار گرفتن دستها روی سینه بدین صورت است که کف دستها به صورت ضربدر روی سینه راست وچپ قرار میگیرد. کف دستچپ روی سینهراست و کف دست راست روی سینه چپ. در این آزمون دستها نباید از شانه ها جدا شود و آرنجها در مرحله «نشست» زانوها یا رانها را لمس میکند. درصورت جدا شدن دست از شانه آن تکرار شمارش نمیشود. اینآزمون به مدت ۱ دقیقه و برای افراد ضعیف تر بهمدت ۳۰ ثانیه اجرا می شود و تعداد دراز و نشست صحیح به حساب رکورد فرد گذاشته می شود.



شکل ۲-۲. آزمون دراز و نشست اصلاح شده در آزمون آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی ایفرد
وضعیت شروع از حالت خوابیده به پشت
ب) وضعیت بلند شدن

آزمون شنای روی زمین

برای اجرای این آزمون، آزمودنی روی دست‌ها و پنجه پاهاش قرار می‌گیرد و با خم کردن آرنج به سمت زمین حرکت می‌کند و زمانیکه سینه نزدیک زمین رسید دوباره با راست کردن آرنج‌ها به حالت اول بر می‌گردد. چنانچه قدرت بالاتنه افراد کم باشد، به ویژه خانم‌ها، می‌توانند این آزمون را روی زانو‌ها اجرا کنند. بدین صورت که به جای پنجه‌ها، زانو‌ها روی زمین قرار می‌گیرد. هنگام اجرای آزمون شنا در هر دو وضعیت، تنه نباید از مفصل لگن خم شود بلکه پاها و تنه باید در یک خط به سمت پایین و بالا حرکت کند. این آزمون نیز استقامت عضلانی عضلات کمر بند شانه‌ای را اندازه‌گیری میکند



شنای روی زمین روی پنجه‌ها و دست‌ها

جدول ۲-۲: نرَم آزمون شنای روی زمین (روی پنجه‌های پا و دست‌ها)

میزان آمادگی و استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای							سن
خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	بسیار خوب	عالی	بسیار عالی	
۰-۵	۶-۹	۱۰-۱۶	۱۷-۳۳	۳۴-۳۵	۴۶-۴۸	۴۸ به بالا	۱۵-۲۹
۰-۳	۴-۷	۸-۱۱	۱۲-۲۴	۲۵-۳۳	۳۳-۳۸	۳۸ به بالا	۳۰-۳۹
۰-۲	۳-۵	۶-۷	۸-۱۹	۲۰-۲۸	۲۹-۳۳	۳۳ به بالا	۴۰-۴۹
۰-۱	۲-۳	۴-۵	۶-۱۴	۱۵-۲۱	۲۱-۲۵	۲۶ به بالا	۵۰-۵۹
۰	۱-۲	۲-۳	۳-۴	۵-۱۵	۱۵-۱۹	۲۰ به بالا	۶۰-۶۹

قدرت عضلانی:

حداکثر نیرویی که در برابر یک مقاومت معین و برای غلبه بر آن از سوی یک عضله یا گروهی از عضلات برای یک‌بار اعمال می‌شود، «قدرت» نامیده می‌شود و به دو گونه «ایستا» و «پویا» اجرا می‌گردد.

قدرت ایستا: به نیروی مؤثر بیشینه‌ای اطلاق می‌شود که فردی بتواند برای یک بار به یک شیء ثابت در یک وضعیت بی‌حرکت وارد کند. شیء موردنظر نباید در طول دامنه حرکتی، حرکت کند. نیروی اعمال شده به یک نیروسنج (دینامومتر) با دست‌ها، آزمونی برای اندازه‌گیری «قدرت ایستا» است. در این دستگاه، حرکتی در اهرم‌های نیروسنج دیده نمی‌شود ولی عقربه‌های حساس آن نشان می‌دهد که نیرویی وارد شده است. (شکل دینامومتر)

قدرت پویا: حداکثر وزنه‌ای را که بتوان در دامنه حرکتی خاص؛ در یک وضعیت ویژه برای یک بار جابه‌جا کرد، «قدرت پویا» می‌گویند. پرس حداکثر وزنه در وزنه‌برداری یا پرس وزنه در حرکت دو ضرب که وزنه به بالای سر می‌رود مثال خوبی برای «قدرت پویا» است. یک بار بودن این حرکت به این معنی است که اگر وزنه‌بردار بعد از بالا بردن وزنه آن را به روی سینه برگرداند، دیگر قادر به بالا بردن دوباره وزنه نخواهد بود.

نکته: قدرت پویا با عبارت انقباض پویا و قدرت ایستا با عبارت انقباض ایستا نیز بیان می‌شود. قدرت ایزوکتیکی (قدرت هم جنبش): این نوع اندازه‌گیری با ماشین‌های گران‌قیمت چند میلیون تومانی امکان‌پذیر است. در این نوع قدرت، اندام‌ها حول محور حرکتی خاص، با سرعت ثابت، نیرو را اعمال می‌کنند و شدت مقاومت وزنه در زوایای مختلف دامنه حرکتی مفصل تغییر می‌کند. به این صورت که در مفصل آرنج در زاویه ۱۸۰ درجه مقاومت کم است و هر چه قدر به زاویه ۱۳۰ درجه نزدیک می‌شویم، مقاومت افزایش یافته و بعد به تدریج از آن کاسته می‌شود. این دستگاه به طور خودکار میزان مقاومت را در زوایای حرکتی تنظیم می‌کند.

قدرت نسبی پویا: قدرت یکی از اجزای بنیادی آمادگی جسمانی است. رکوردهای آزمون قدرت هر فردی باید به نسبت وزن بدن او ارزیابی شود. کسی که ۷۰ کیلوگرم وزن دارد و می‌تواند ۱۴۰ کیلوگرم وزنه را از ناحیه سینه به بالای سر ببرد به طور نسبی یعنی به ازای هر واحد از وزن بدنش

$$\left(\frac{140}{70} = 2\right) \text{ قوی‌تر از فردی است که } 80 \text{ کیلوگرم وزن دارد و قادر است}$$

$$150 \text{ کیلوگرم وزنه را بالای سر ببرد } \left(\frac{150}{80} = 1/87\right). \text{ فرد نخستین به ازای هر کیلوگرم وزن بدنش}$$

۲ کیلوگرم وزنه را بلند کرده، در حالیکه فرد دوم ۱/۸۷ کیلوگرم وزنه را بلند کرده است.

$$\text{قدرت نسبی پویا} = \frac{\text{به کیلوگرم رکورد}}{\text{وزن بدن (کیلوگرم)}}$$

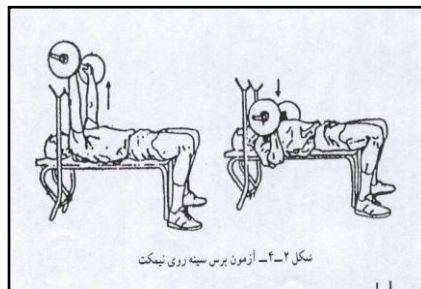
آزمون‌های قدرت عضلانی پویا

آزمون‌های قدرت پویا اغلب با استفاده از وزنه قابل اجراست.

آزمون‌های قدرت با استفاده از وزنه: اگر به یک سالن وزنه‌برداری و بدنسازی دسترسی دارید، قادرید چندین آزمون قدرت پویا را با استفاده از هالتر یا دمبل به راحتی اجرا کنید. البته داشتن کمی تجربه برای انجام آزمون‌های فوق و تعیین حداکثر وزنه‌ای که باید جابه‌جا شود، الزامی است. کلیه حرکاتی که در مفاصل بدن امکان‌پذیر است، می‌تواند به عنوان یک آزمون اجرا شود ولی آزمون‌های زیر به عنوان آزمون قدرت پویا با وزنه از اعتبار بیش‌تری برخوردارند:

الف- آزمون پرس سینه روی نیمکت با وزنه آزاد یا با دستگاه:

فرد مطابق (شکل ۳-۲) به پشت، روی نیمکت دراز می‌کشد و وزنه را از بالای سینه می‌آورد و دوباره آن را بالا می‌برد. دو نفر در طرفین آزمون‌ی باید او را در قرار گرفتن وزنه روی دست‌ها و همچنین گرفتن وزنه در انتهای آزمون کمک کنند. این آزمون عضلات سینه، سه سر بازویی (پشت بازو) و عضلات ناحیه شانه را می‌تواند ارزیابی کند.



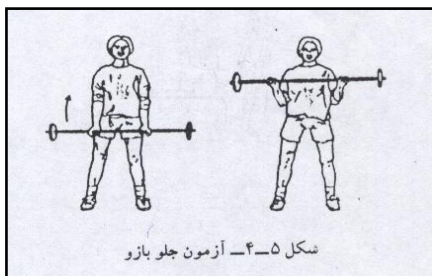
شکل ۳-۲. آزمون پرس سینه با دستگاه بدنسازی

ب- پرس وزنه به بالای سر: در این حرکت، فرد در حالت ایستاده وزنه را از ناحیه سینه به بالای سر می‌برد.

ج- پرس پاها از روی صندلی: در این آزمون فرد روی صندلی می‌نشیند(زاویه زانو ۹۰ درجه) و وزنه را با باز کردن مفصل زانو به بالا می‌برد. در این حرکت، عضله چهار سر ران ارزیابی می‌شود.



د- جلو بازو: در این حرکت، آزمودنی وزنه را بلند می‌کند و به سمت بالا می‌کشد. در این آزمون، قدرت عضله دو سر بازویی و تاکننده‌های آرنج ارزیابی می‌شود



چابکی و هماهنگی بدن

چابکی؛ توانایی تغییر مسیر بدن یا بخش‌هایی از بدن، با سرعت و دقت هر چه تمام تر می‌باشد. **هماهنگی** عبارت است از عمل هماهنگ گروه‌های عضلات، هنگام اجرای یک عملکرد حرکتی که در آن درجاتی از مهارت نمایش داده شود. مسلم است که داشتن چابکی، بدون هماهنگی بدنی غیرممکن است. به همین دلیل مشکل است که از چابکی و هماهنگی به صورت توانایی‌های جداگانه و بدون ارتباط صحبت کنیم.

آزمون‌هاییکه در این جا ارائه شده است، هماهنگی و چابکی هر دو را اندازه‌گیری میکند. در چابکی و هماهنگی بدن عوامل سرعت حرکت و سرعت عکس‌العمل و هم‌چنین ریتم، نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. چابکی با سرعت، تفاوت‌هایی اساسی دارد و سرعت حرکت، خود سرعت است ولی در چابکی، سرعت تغییر مسیر یا تغییر شکل وضعیت بدن مطرح می‌شود. بنابراین، آزمونی که بتواند به طور صددرصد چابکی و هماهنگی محض را اندازه‌گیری کند، وجود خارجی ندارد و در این آزمون‌ها سرعت و سرعت عکس‌العمل نیز به عنوان متغیرهای مداخله‌گر حضور دارند. به علاوه داشتن قابلیت‌هایی چون قدرت، تعادل و انعطاف‌پذیری کافی، ضروری است و موجب می‌شود در آزمون‌های چابکی هماهنگی رکوردهای خوبی به دست آید.

آزمون‌های چابکی و هماهنگی به دو شکل متفاوت اجرا می‌شود. در این آزمون یا چابکی کل بدن اندازه‌گیری می‌شود و یا جابه‌جایی و تغییر شکل بدن و اندام‌ها.

تعدادی از آزمون‌های چابکی عبارت‌اند از: آزمون بشین پاشو، دوی رفت و برگشت (4×9 متر) و دویدن در مسیر مارپیچ می باشد .

آزمون دوی رفت و برگشت 4×9 متر:

وسیله مورد نیاز: کورنومتر و دو قطعه چوب مکعب مستطیل به ابعاد $5 \times 5 \times 10$ سانتی‌متر.

شرح آزمون: دو خط موازی به فاصله ۹ متر از یکدیگر روی زمین کشیده می‌شود. خطوط طولی زمین والیبال برای اجرای این آزمون مناسب است. دانش‌آموز در پشت خط قرار می‌گیرد و با فرمان «رو» به طرف قطعات چوب می‌دود و با برداشتن یکی از چوب‌ها به طرف خط شروع بر می‌گردد و با گذاشتن آن روی زمین در پشت خط (چوب را نباید پرتاب کند) مجدداً باز می‌گردد و چوب دیگر را برمی‌دارد و به طرف خط شروع می‌دود و از آن عبور می‌کند. تأکید می‌شود و قطعه چوب باید در پشت یکی از خطوط روی زمین گذاشته شود.



انعطاف‌پذیری و تعادل

توانایی بدن و بخش‌های مختلف آن برای نگهداری تن آدمی در وضعیت‌های مختلف به صورت ایستا یا در حال حرکت، نیاز به درجاتی از انعطاف‌پذیری و تعادل دارد که موجب واکنش‌های مناسب در شرایط متفاوت می‌شود. مقدار و نوع انعطاف‌پذیری موردنیاز، بستگی به کار و عملکردی دارد که می‌خواهیم انجام دهیم. واکنش‌های تعادلی و انعطاف‌پذیری ویژه‌ای که یک ژیمناست در هنگام اجرای مهارت بالانس نیاز دارد، با فردی که دچار فلج مغزی و در حال بالا رفتن از پله‌ها است بسیار متفاوت است. هر دو نیازمند یادگیری پاسخ‌های عصبی-عضلانی منحصر به فرد و اختصاصی هستند و با به دست آوردن تعادل و انعطاف‌پذیری مطلوب و کافی برای آن حرکت، در مقابل آسیب‌ها و صدمات محافظت می‌شوند. انعطاف‌پذیری و تعادل، بخش‌های مهمی از عملکرد حرکتی را شامل می‌شوند ولی در هر تکلیف حرکتی، به صورت بسیار اختصاصی عمل می‌کنند. آزمون‌هایی که ارائه خواهد شد بسیار ساده است و می‌توان آن‌ها را به راحتی در گروه‌های بزرگ در مدت زمان اندکی، بدون نیاز به وسایل گران‌قیمت اجرا کرد.

انعطاف‌پذیری

به طور کلی انعطاف‌پذیری را می‌توان به صورت دامنه حرکتی یک مفصل تعریف کرد. هر چقدر دامنه حرکتی مفصل بیش‌تر باشد، انعطاف‌پذیری نیز بیش‌تر است. انعطاف‌پذیری عملاً از طریق

مشاهده و ثبت توانایی کشش عضلات و رباط‌های عضله یا عضلات ویژه‌ای قابل اندازه‌گیری است. به عبارت دیگر، بیش‌تر آزمون‌هایی که در تربیت‌بدنی برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری به کار گرفته می‌شود، شامل اشکال متفاوتی از کشش عضلات، رساندن بخش‌هایی از بدن به یک حد و یا خم کردن بخش‌هایی از بدن و ثبت مقدار حرکت است. سؤالی که همواره مطرح می‌شود این است که افراد مختلف به چه میزان انعطاف‌پذیری نیازمندند. در رشته‌های مختلف ورزشی، انعطاف‌پذیری به صورت اختصاصی مطرح می‌شود. برای مثال، شناگران در ناحیه‌ی شانه و مچ پا به انعطاف‌پذیری در حد بالایی نیاز دارند ولی این میزان انعطاف‌پذیری در فوتبالیست‌ها دیده نمی‌شود. از سوی دیگر، امروزه انعطاف‌پذیری به عنوان یک شاخص تندرستی مطرح شده است.

انعطاف‌پذیری به دو نوع ایستا و پویا قابل تقسیم است.

انعطاف‌پذیری ایستا: دامنه‌ی حرکتی یا تغییرات حرکتی حول محور (مفصل) به عنوان انعطاف‌پذیری ایستا تعریف شده که تعریفی علمی از انعطاف‌پذیری است. کلیه آزمون‌های موجود در تربیت‌بدنی، انعطاف‌پذیری ایستا را اندازه‌گیری می‌کنند. زیرا اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری پویا عملاً غیرممکن است. تاکنون تعریف جامعی از انعطاف‌پذیری پویا ارائه نشده است. یکی از معروف‌ترین آزمون‌های انعطاف‌پذیری آزمون نشستن و رساندن دست است.

آزمون انعطاف‌پذیری نشستن و رساندن دست: برای اجرای این آزمون، آزمودنی بر روی زمین می‌نشیند و کف پاهای جفت شده‌ی خود را به جعبه‌ی انعطاف‌پذیری، نیمکت یا جعبه‌ای که روی زمین قرار دارد، می‌چسباند. نفر دیگر از خم شدن زانوهای آزمودنی جلوگیری می‌کند. آزمودنی با کف دست‌های کشیده‌ی خود به جلو خم می‌شود و دست‌ها را روی جعبه قرار می‌دهد و به جلو می‌راند. دست‌ها باید روی یکدیگر یا در امتداد یکدیگر قرار داشته باشند و ملاک انگشت میانی است. فاصله‌ی بین لبه‌ی جعبه با نوک انگشتان میانی به سانتی‌متر، رکورد فرد محسوب می‌شود.



شکل ۴-۲. آزمون انعطاف‌پذیری نشستن و رساندن

تعادل

تعادل؛ توانایی حفظ توازن بدن در هنگام اجرای حرکات ایستا یا پویاست. به‌عبارت دیگر، توانایی حفظ پایداری و ثبات بدن در برابر نیروهای خارجی مانند جاذبه و نیروهای ناشی از اشیاء و اشخاص، «تعادل» نامیده می‌شود. بارو و مگ‌گی تعادل را به‌عنوان «توانایی افراد در حفظ و نگهداری سیستم عصبی-عضلانی در یک وضعیت ایستا و ساکن برای دادن یک پاسخ موثر و یا کنترل سیستم در یک وضعیت ویژه‌ی پویا» تعریف می‌کند. اساساً تعادل، توانایی کنترل بدن در وضعیت ساکن یا متحرک است و پدیده‌ای است که عواملی چند در آن دخالت دارند. این عوامل شامل بینایی، احساس لمس، گیرنده‌های عمقی و دستگاه دهلیزی در گوش داخلی است.

تعادل بر دو نوع است، تعادل ایستا که توانایی حفظ و نگهداری بدن در یک حالت ایستا و ساکن است و تعادل پویا که توانایی حفظ توازن بدن در هنگام حرکت است.

آزمون‌های تعادل

آزمون لک‌لک (ایستادن روی یک پا): این آزمون برای اندازه‌گیری تعادل ایستا طراحی شده است. برای اجرا، آزمودنی بر روی پای برتر (مسلط) می‌ایستد و در حالیکه دست‌ها را بر روی کمر

قرار داده است، انگشتان پای دیگر خود را روی زانوی پای اتکا قرار می‌دهد. آزمودنی با فرمان «حاضر، رو» پاشنه پای برتر خود را بالا می‌آورد و روی پنجه‌های پا می‌ایستد و سعی می‌کند تا آنجا که می‌تواند تعادل خود را بدون حرکت دادن دست‌ها (از کمر) و پاها (از وضعیت خاص خود) در وضعیت تعادلی بر طبق شکل حفظ کند. آزمودنی می‌تواند این آزمون را سه بار اجرا کند و بهترین رکورد فرد به حساب نمره او گذاشته می‌شود (شکل ۵-۲) رکوردها به ثابیه ثبت می‌شود.

(جدول ۴-۲).



شکل ۵-۲. آزمون لک لک (ایستادن روی یک پا)

جدول ۴-۲: نمر آزمون لک لک برای مردان به ثابیه

ضعیف	زیر متوسط	متوسط	خوب	عالی
۲۳-۳۵	۳۶-۵۰	۵۱-۷۰	۷۱-۸۵	۸۶-۱۰۰

آزمون تعادل پویا

آزمون راه رفتن روی چوب موازنه: این آزمون نیز مانند آزمون قبل، تعادل پویا را اندازه‌گیری می‌کند. برای اجرای این آزمون، آزمودنی از یکطرف چوب موازنه با سرعت دلخواه (نباید بدود) شروع به راه رفتن می‌کند و پس از رسیدن به سمت دیگر چوب موازنه، پس از یک مکث

ثانیه‌ای مجدداً به نقطه‌ی شروع برمی‌گردد. برای این‌آزمون، نرم خاصی ارائه نشده است ولی می‌توان تعداد افتادن از روی چوب موازنه را به عنوان امتیاز منفی در نظر گرفت. وسایل این آزمون داشتن یک چوب موازنه به عرض ۱۰ سانتی‌متر است.

سرعت و سرعت عکس‌العمل

کارشناسان تربیت بدنی سرعت را به دو شکل **سرعت حرکت** و **سرعت عکس‌العمل** تقسیم‌بندی کرده‌اند. در مسابقات هر دو شکل از سرعت در موفقیت دهنده موثرند.

سرعت حرکت: خود به ۲ نوع سرعت اندام‌ها و سرعت حرکت بدن تقسیم می‌شود.

سرعت اندام‌ها: عبارت است از حرکت دادن بخشی از بدن مانند دست یا پا در کوتاه‌ترین زمان ممکن. مانند حرکت دست از پهلو به جلو.

سرعت حرکت بدن: عبارت است از کوتاه‌ترین فاصله زمانی که شخص بتواند کل بدن خود را از

یک نقطه به نقطه دیگر منتقل کند. سرعت اندام‌ها در اجرای مهارت‌های ورزشی نقش بسیار

تعیین‌کننده‌ای دارد، برای مثال شوت‌های سنگین و سریع، حاصل حرکت سریع پای فوتبالیست است و اسپیک محکم و سریع در والیبال نیز حاصل حرکت سریع دست از بالا به سمت توپ است. پرتاب‌کننده دیسک یا نیزه در صورتی موفق خواهد بود که سرعت حرکتی اندام‌های خود به ویژه دست پرتاب‌کننده را در لحظه پرتاب بالا ببرد.

سرعت عکس‌العمل: عبارت است از حداقل فاصله زمانی بین محرک و پاسخ حرکتی به آن. هر چه

قدر زمان بین محرک و پاسخ کوتاه‌تر باشد، سرعت عکس‌العمل نیز بهتر خواهد بود. سرعت

عکس‌العمل در استات دوها و در شنا دیده می‌شود.

آزمون‌های سرعت و سرعت عکس‌العمل

سرعت به روش‌های گوناگونی قابل اندازه‌گیری است و در این روش‌ها با استفاده از یک کورنومتر می‌توان مسافت‌های متفاوتی را اندازه‌گیری کرد. در آزمون‌های دویدن مانند دوی ۶۰ متر، ۱۰۰ متر و ... سرعت و سرعت عکس‌العمل هر دو در موفقیت دونده دخالت دارند. در ابتدای دویدن و در هنگام شروع، سرعت عکس‌العمل نقش مهمی دارد و پس از آن، سرعت حرکت و سپس استقامت در حفظ سرعت نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌کنند. اندازه‌گیری سرعت اندام‌ها یا وسایل ساده امکان‌پذیر نیست و نیازمند وسایل پیچیده‌ی آزمایشگاهی است. لذا در این‌جا آزمون‌هایی ارائه خواهد شد که با وسایل ساده قابل اجرا باشند.

آزمون‌های سرعت، آزمون‌هایی را شامل می‌شود که در مسافت‌های کوتاه اجرا می‌شود. مانند دوی ۴۵ متر، دوی ۶۰ متر، دوی ۱۰۰ متر و ... برای اجرای این آزمون‌ها حداقل دو نفر باید با یکدیگر همکاری کنند. یک نفر زمان دویدن را محاسبه می‌کند و فرد دیگر علامت شروع (استارت) را اجرا می‌کند. روش اجرا اینگونه است که در خط شروع، استارتر با بلند کردن دست خود و پایین آوردن آن علامت شروع حرکت را به دوندگان و همکار خود اعلام می‌کند و همزمان با پایین آمدن دست، کورنومتر شروع به کار می‌کند. کسیکه زمان را محاسبه می‌کند باید نگاه خود را متوجه خط پایان‌نماید و از نگاه کردن به دونده اجتناب و به محض شدن دودنده، کورنومتر را متوقف نماید.

آزمون سرعت عکس‌العمل

آزمون خط‌کش:

رایجترین آزمون سرعت عکس‌العمل به آزمون خط‌کش معروف است. برای اجرای این آزمون دست‌های آزمودنی را طوری روی لبه میز قرار می‌دهیم که انگشت شست و سبابه او به طور موازی با یکدیگر قرار گیرند. سپس نقطه صفر خط‌کش را در مقابل لبه بالایی دست قرار می‌دهیم

و در عرض ۳ ثانیه آن را رها میکنیم. فرد باید به محضرها شدن، خطکش را با دست بگیرد. فاصله گرفتن خطکش تا نقطه صفر به سانتیمتر رکورد فرد محسوب میشود.

آزمون دوی سرعت با دورخیز

اگر بخواهیم فقط سرعت حرکت را (بدون سرعت عکس‌العمل) اندازه‌گیری کنیم، می‌توانیم از آزمون دویدن با دورخیز استفاده کنیم. مسافت دویدن متفاوت است و می‌توان از دوی ۴۵ متر، ۶۰ متر یا ۱۰۰ متر با دورخیز ۱۳/۵ متری استفاده کرد.

توان و نیروی عضلانی

توان عبارت است از؛ کار انجام شده در واحد زمان. انرژی شیمیایی غذاها، در نتیجه فعل و انفعالات موجب سوخت و ساز در بدن می‌شود. با تبدیل به انرژی مکانیکی به صورت کار خارجی مشاهده می‌شود. زمانی که عضلات یا انقباض خود شیء خاصی را در فضا جابه‌جا می‌کنند، کار انجام شده است. مانند جابه‌جا شدن یک کتاب از روی یک میز به میز دیگر. مقدار کار انجام شده در واحد زمان، توان نامیده می‌شود. توان را می‌توان از راه معادله‌ی زیر محاسبه کرد.

$$\text{توان} = \frac{\text{فاصله} \times \text{نیرو}}{\text{زمان}} \quad P = \frac{F \times D}{t}$$

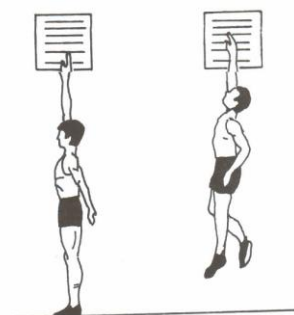
$$\text{توان} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \quad P = \frac{F \times D}{t}$$

آزمون توان

آزمون پرش عمودی: این آزمون که به آزمون سارجنت نیز معروف است، توان عضلات پا را اندازه‌گیری می‌کند. در این آزمون، فاصله بین علامت نوک انگشتان دست آزمودنی در وضعیت

ایستاده با دست کشیده بر روی دیوار و اثری که با انجام پرش و رساندن نوک انگشتان به ارتفاعی بالاتر بر جای می‌گذارد، اندازه‌گیری می‌شود. مقیاس اندازه‌گیری سانتی‌متر یا اینچ است. اگر وزن بدن را در اندازه‌گیری توان در نظر نگیریم، نمی‌توانیم این آزمون را به عنوان برآوردکننده واقعی توان به حساب آوریم. برای مثال یک فرد ۷۰ کیلوگرمی که ۶۰ سانتی‌متر می‌پرد، توان کمتری از یک فرد ۷۵ کیلوگرمی دارد که به اندازه فرد نخستین پرش می‌کند.

روش اجرای آزمون: ابتدا وزن آزمودنی را اندازه‌گیری کنید. سپس در حالی که فرد به پهلو در کنار دیوار خط‌کشی شده قرار گرفته و دست دیگر او در حالت آویزان است، اثر انگشتان یا دست‌های کشیده او را بر روی دیوار مشخص کنید. دست‌ها را می‌توان با گچ آغشته کرد. برای پرش، آزمودنی به حالت پرش در می‌آید و در یک وضعیت تعادلی مطلوب تا آن‌جا که در توان دارد، به بالاتر می‌پرد و با دست‌های کشیده، دیوار را در بالاترین ارتفاع دوباره با انگشتان خود لمس کرده و علامت دیگری را بر بالای علامت اول می‌گذارد. برای انجام پرش می‌توان از تاب دادن دست‌ها و کلیه اهرم‌های بدن استفاده کرد و پرش باید درجا و بدون دورخیز انجام شود. فاصله بین علامت اول و دوم به سانتی‌متر، رکورد او محسوب می‌شود. این آزمون سه بار تکرار می‌شود و بهترین رکورد به حساب امتیاز فرد گذاشته می‌شود (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲. روش اجرای آزمون پرش عمودی

فصل دوم

ترکیب بدنی و کنترل وزن بدن

ترکیب بدنی یکی از اجزای آمادگی جسمانی در ارتباط با سلامتی است که به کیفیت یا ساخت کل توده بدن اطلاق می‌شود. کل توده بدنی از توده بدون چربی (خالص) و توده چربی تشکیل شده است. توده بدون چربی شامل استخوان‌ها، عضلات، ارگانها و آب می‌باشد. ترکیب بدنی، مفهوم نسبی درصد ماهیچه، چربی و استخوان را توصیف می‌کند.

چنانچه فعالیت روزمره بدنکمتر از حد طبیعی باشد به مرور زمان از وزن سایر قسمت‌های بدن کم میشود و در مقابل وزن و حجم بافت چربی زیر پوستی بدن افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه چربی زیر پوستی در تمام قسمت‌ها به طور یکسان تجمع نمی‌کند و در برخی قسمت‌ها مثل اطراف شکم، باسن و در مجموع بخش میان تنه نسبت به اندامها (دستها و پاها) بیشتر است، وضعیت بدن دچار ناهنجاری می‌شود. البته برخی از ناهنجاریهایی که مربوط به ترکیب تیپ بدنی است، تا حدود زیادی وراثتی است. عموماً از حدود ۲۵ سالگی به بعد در مقدار و ترکیب بافتهای چربی، عضلانی و استخوان یک سری تغییراتی آرام شروع می‌شود. برخی از این تغییرات تنها در سنین میان‌سالی یا پیری است که از هنگامی که حجم بافتهای عضلانی رو به کاهش می‌گذارند میزان بافتهای چربی ذخیره شده در بدن افزایش می‌یابد. این فرایند را می‌توان با ورزش و رژیم غذایی مناسب به تعویق انداخت و یا کند کرد. (شپارد و هارسین ۱۹۷۷)

ترکیب بدنی و وزن مطلوب

سه جزء اصلی بدن را عضلات، استخوانها و چربی تشکیل می‌دهند .

وزن مطلوب وزنی است که در آن وزن چربی در حداقل باشد.

وزن خالص (وزن بدون چربی) و وزن چربی، **وزن تام بدن** را تشکیل می‌دهند. ورزشکاران گرایش به داشتن بدنهایی با وزن خالص بیشتر و وزن چربی کمتر دارند در حالیکه اکثر افراد غیر ورزشکار، وزن چربی بیشتری دارند. تعدادی نیز هم وزن خالص و هم وزن چربی خیلی پائین دارند. با انجام ورزش و فعالیت‌های منظم و مداوم می‌توان وزن بدن را تنظیم کرد و به وزن مطلوب دست یافت، تمرینات استقامتی طولانی مدت باعث کاهش وزن چربی می‌شوند. تمرینات با وزنه و تمرینات سرعتی - قدرتی منجر به افزایش وزن خالص می‌شوند. شاخص وزن مطلوب، چاقی و لاغری با توجه به درصد چربی بدن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱-۳: شاخص وزن مطلوب بدن

طبقه‌بندی وزن	مردان	زنان
لاغر	کمتر از ۸٪ چربی	کمتر از ۱۳٪ چربی
مطلوب	۸-۱۵٪	۱۳-۲۲٪
شروع چاقی	۱۶-۲۰٪	۲۳-۲۶٪
چاق	۲۱-۲۴٪	۲۷-۳۱٪
فربه	۲۵ و بیشتر	۳۲ و بیشتر

کنترل وزن

مهمترین مفهوم در رابطه با تنظیم و تثبیت وزن بدن « **موازنه انرژی** » است. موازنه انرژی به معنی برابر بودن انرژی مصرفی با انرژی دریافتی است و اشاره بر این نکته دارد که اگر انرژی دریافتی (غذای مصرفی) بیشتر از انرژی بکار رفته به شکل کار و فعالیت بدنی باشد، وزن بدن افزایش خواهد یافت. در زندگی روزمره و به خصوص اجرای برخی مهارت‌های ورزشی حفظ و نگهداری وزن مناسب نقش حائز اهمیتی دارد. تنظیم و موازنه انرژی الزاماً شناخت اصول تغذیه و ترکیب بدن را دربر میگیرد. برای مثال دانستن ارزش نیروی‌زایی مواد غذایی و کاهش وزن بدن

به خاطر از دست رفتن مایعات آن و پایین آمدن وزن بدن به خاطر مصرف چربیها به فرد این فرصت را میدهد تا از طریق روشهای علمی و مناسب، وزن بدن و عادات غذایی خود را تنظیم کند. اندازه و شکل اسکلت عامل موثر و مهمی در تعیین وزن مطلوب بدن است. به ازاء مقدار معین عضله و سایر بافتها اندازه مشخصی استخوان وجود دارد. بنابراین وزن مطلوب وزنی است که در آن وزن چربی در حداقل باشد. از طریق انجام فعالیت‌های بدنی به ویژه وزنه‌برداری و تمرین با وزنه، وزن مطلوب با افزایش توده عضلانی تغییر می‌کند. در این شرایط حتی اگر وزن فرد از حد معمول بالاتر باشد اما فرد چاق به نظر نمی‌رسد. زیرا اضافه وزن نشانه تجمع توده چربی است، وزن بدون چربی را وزن خالص و وزن با چربی را وزن کل می‌نامند بنابراین آنچه در کاهش وزن باید مورد توجه باشد کاهش توده چربی اضافی بدن است و افزایش وزن چنانچه مربوط به وزن خالص باشد نه تنها جای نگرانی نیست بلکه یک مزیت است.

تعدادی از محققین «عدم تحرک» را مهمتر از دریافت انرژی دانسته و تبلی و بی‌توجهی به فعالیت‌های جسمانی را ویژگی اولیه افراد چاق می‌دانند. به ازای هر ۹/۳ کالری، انرژی اضافی که وارد بدن می‌شود یک گرم چربی ذخیره می‌گردد.

چاقی بر دو نوع است: چاقی هیپرتروفی و چاقی هیپرپلاسیا.

در چاقی هیپرتروفی تری‌گلیسرید سلولهای چربی افزایش یافته و در چاقی هیپرپلاسیا تعداد سلولهای چربی افزایش می‌یابد. افرادی که به چاقی هیپرتروفی مبتلا هستند به آسانی می‌توانند وزنشان را کاهش دهند.

علل اصلی بروز چاقی عبارتست از: ۱- عدم تحرک و فعالیت جسمانی ۲- مصرف زیاد غذا ۳-

تغذیه بیش از حد در دوران کودکی عوامل دیگری مثل اختلال در عملکرد غدد هیپوتالاموس، کم‌کاری تیروئید و برخی بیماری‌ها و عوامل ژنتیکی نیز در چاقی مؤثرند. چاقی زمینه ساز بروز

برخی از بیماریهای قلبی- عروقی است. این بیماریها شامل تصلب شرایین، پرفشار خونی، لخته شدن خون در مویرگهای مغز و شریانهای کروسری می باشد.

برای محاسبه وزن چربی و نهایتاً وزن خالص بدن از چند روش استفاده می شود که یکی از این روشها، اندازه گیری سنخش ضخامت لایه چربی زیرپوستی به وسیله دستگاه **کالیپر** می باشد. در این روش چربی زیرپوستی نواحی سینه، شکم و ران و پشت بازو و زاویه تحتانی کتف در مردان و نواحی عضله پشت بازو، شکم و فوق خاصره ای در زنان اندازه گیری می شود. درصد چربی متوسط برای مردان و زنان ورزشکار نیز به ترتیب ۱۲ و ۱۸٪ است. افزایش چربی را برای مردان و زنان غیر ورزشکار نیز به ترتیب تا ۱۵ و ۲۵ درصد طبیعی دانسته اند و تا این حد را نمی توان چاق نامید. به جز اندازه گیری ضخامت چربی زیرپوستی، روش دیگری نیز برای تعیین درصد چربی وجود دارد. در این روش با استفاده از فرمولهای ثابت و مشخص برای مردان و زنان ابتدا چگالی (دانسیته) بدن را محاسبه نموده و سپس با قرار دادن چگالی در فرمولهای دیگر درصد چربی بدست می آید. فرمول محاسبه درصد چربی برای مردان به شرح زیر است:

$$(C) \times (0.00883) - (B) \times (0.00736) - (A) \times (0.00282) - 0.017 = \text{چگالی}$$

در فرمول بالا: A معادل ضخامت چربی شکم، B چربی سینه و C چربی پشت بازو بر حسب میلی متر است و حاصل فرمول فوق بر حسب میلی لیتر در گرم می باشد، سپس با قرار دادن مقدار بدست آمده در فرمول زیر میزان درصد چربی حاصل می شود.

$$\text{درصد چربی بدن} = \left(\frac{4}{57} - \frac{4}{\text{چگالی}} \right) \times 100$$

فرمول چگالی برای زنان (میلی لیتر در گرم) = (B) × (0.008) - (A) × (0.0081) - 0.0764 = چگالی

در این فرمول A معادل ضخامت چربی فوق خاصره B معادل چربی پشت بازو است. (۲)

$$\text{درصد چربی بدن} = \left(\frac{4}{57} - \frac{4}{\text{چگالی}} \right) \times 100$$

{وزن چربی = وزن تام × درصد چربی}

{وزن خالص = وزن چربی - وزن تام}

کاهش وزن

مناسب‌ترین روش که چاقی را کنترل می‌کند نسبت بین انرژی از دست داده شده و انرژی جذب شده و دستیابی به «**تعداد انرژی منفی**» است. برخی منابع علمی تاکید دارند که کمبود فعالیت بدنی مهمترین عامل افزایش وزن است. گفته می‌شود که افراد انجام فعالیت‌های جسمانی را به تغییر در عادات غذایی و کاهش انرژی مصرفی خود ترجیح می‌دهند. در عین حال باید افراد چاق را تشویق به تغییر رژیم غذایی همراه با انجام فعالیت‌های ورزشی کرد. این افراد می‌توانند بیشتر از مواد کم کالری و پر حجم استفاده کنند. این مواد معده را متسع می‌کند تا حدودی حس گرسنگی را نیز برطرف می‌کند. در رژیم غذایی باید به ویتامین‌های مصرفی توجه خاص کرد تا با کمبود ویتامین مواجه نشویم. بطور کل نتیجه‌گیری می‌شود که کم خوردن، همراه با تمرین بدنی روش مناسبی برای کاهش وزن اضافه بدن است. آگاهی از وضعیت بدنی فرد را در اجرای برنامه خود یاری می‌کند. افرادی که در صدد دستیابی به وزن متعادل هستند ابتدا باید وزن مطلوب خود را بدانند. معمولاً وزن مطلوب برای رشته‌های مختلف ورزشی متفاوت است. به علاوه باید هدف از کاهش وزن مشخص باشد. بی‌تردید هدف کشتی‌گیر جوانی که در صدد کاهش وزن خود است نسبت به فرد مسن غیر ورزشکاری که فقط به منظور متناسب‌تر شدن وضعیت بدنی خود برنامه‌های کنترل وزن را تعقیب می‌کند، متمایز است. میزان وزنی که فرد مجاز است در یک دوره زمانی کاهش دهد نیز به عوامل زیادی از جمله سابقه تمرین، مدت زمان تمرین، سن و جنس بستگی دارد. مقدار کاهش وزن بر اساس مدت زمان جهت تحلیل یک چوند چربی خالص که تقریباً ۳۵۰۰ کیلوکالری انرژی است محاسبه می‌گردد. برای تجزیه این مقدار چربی به ۴ الی ۵ روز وقت نیاز است. به نظر

کارشناسان اگر ورزشکاری بخواهد ۴/۵ کیلوگرم از وزن اضافی بدنش را کم کند باید طی ۴-۵ هفته این کار را انجام دهد، زیرا افزایش این مقدار وزن به سرعت نبوده است که به سرعت کم شود. بهتر است کاهش وزن بدن برای زنان در هر هفته حدود ۹۰۰ گرم و برای مردان ۱۳۵۰ گرم باشد این رقم برای زنان و مردان غیر ورزشکار به ترتیب ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هفته است. معمولاً، کشتی‌گیران، ژیمناستها و سایر ورزشکاران سبک وزن باید قبل از شروع فصل مسابقه به فکر کاهش وزن بدن باشند، زیرا کم کردن وزن در آخرین دقایق موجب ضعف بدن و افت اجراهای ورزشی ورزشکاران می‌شود. ورزشکارانی که وزن اضافی خود را با تلاش زیاد در کوتاه مدت کم می‌کنند عمر ورزشی و سلامت خود را به خطر می‌اندازند.

توصیه‌هایی جهت کاهش و کنترل وزن

- ۱- مقدار متوسط کالری مورد نیاز روزانه در نوجوانان مرد و زن غیر ورزشی به ترتیب در حدود ۳۰۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوکالری می‌باشد. همچنین مقدار کالری روزانه مورد نیاز برای مردان ورزشکار در حدود ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلوکالری و برای زنان ورزشکار ۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوکالری می‌باشد. اگر مقدار انرژی هزین شده بیش از این مقدار باشد، وزن کاهش می‌یابد. بنابراین زمانکافی برای کاهش وزن در نظر گرفته شود.
- ۲- در کاستن انرژی مصرفی باید دقت کرد تا از مواد مغذی ضروری به مقدار نیاز استفاده شود. بهتر است حداقل میزان چربی دریافتی باید ۳۰ درصد کالری دریافتی را شامل شود. که نسبت معینی از آن باید غیر اشباع باشد
- ۳- مصرف مایعات بویژه متعاقب تمرینات شدید و طولانی نباید کاهش یابد.
- ۴- بهترین راه برای کم کردن وزن، کاهش مناسب کالری دریافتی به همراه افزایش انرژی

مصرفی از طریق فعالیتهای ورزشی است. کمبود کالری که منحصر به محدود کردن رژیم غذایی شود، می‌تواند سبب کاهش وزن بدون چربی نیز گردد.

۵- نمونه‌ای از یک تغذیه کم کالری در زیر آورده شده است.

جدول ۲-۳: نمونه‌ای از یک تغذیه کم کالری (۲۰۰۰kcal) در ۳ وعده

صبحانه	ناهار
۱/۲ فنجان آب پرتغال	۱ ساندویچ همبرگر (۳ اونس) با چاشنی
۱ تخم مرغ آب‌پز عسلی	۱/۲ گوجه‌فرنگی قاچ شده
۱ برش نان گندم کاملاً برشته	۱ لیوان شیر کم‌چربی
۲ قاشق چایخوری کره نباتی	۱ سیب متوسط
کل کیلوکالری: ۲۴۵	کل کیلوکالری: ۵۱۰
شام	
۱ خوراک مرغ سوخاری و ۱/۲ سینه مرغ	
۳/۴ فنجان برنج	
۵-۶ کلم فندقی	
۱ ظرف سالاد سبزیجات با چاشنی	
۱ تکه کوچک نان زنجبیلی	
۱ فنجان شیر کم‌چربی با سایر نوشابه‌ها	
کل کیلوکالری: ۶۶۰	کل کیلوکالری: ۲۰۰۰

راه‌های افزایش وزن

آنچه تاکنون از نظر گذشت در رابطه با کنترل وزن و راههای جلوگیری از افزایش وزن بود. بی‌تردید برخی افراد حسب موفقیت‌های شغلی یا تمایلات شخصی نیاز به وزن بیشتری دارند. البته در اینجا منظور از اضافه وزن، حجم وزن عضلانی است. شما قبلاً آموخته‌اید که هر قدر حجم عضلات بدن بیشتر باشد نیروی بدنی نیز افزایش می‌یابد. این موضوع در بین اکثر ورزشکاران، خصوصاً کسانی که در برنامه‌های بدنسازی و کار با وزنه فعالیت می‌کنند مورد توجه است. در این

مورد به ورزشکارانی که تمایل دارند حجم عضلات خود را افزایش دهند توصیه می‌شود که همزمان با تمرینات ویژه، بیشتر از نیاز روزانه مواد پروتئینی مصرف کنند. این مقدار در حدود ۱/۵ گرم به ازاء هر کیلو گرم وزن بدن می‌باشد و در ورزشکاران حرفه ای ۲ گرم توصیه می‌گردد. مصرف بیش از این مقدار نه تنها برای بدن مفید نیست بلکه در صورتی که به طور مداوم باشد، اختلالاتی در عملکرد سیستم کیلوی و حرارتی بدن نیز ایجاد می‌کند. توصیه می‌شود که کالری مصرفی روزانه نباید بیش از ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ کیلو کالری بیشتر از کالری قابل هزینه باشد. اگر کاهش وزن در اثر فعالیت ورزشی بیش از اندازه است، چنانچه امکان افزایش انرژی دریافتی نباشد در اینصورت باید از مدت و شدت تمرین کاسته شود در صورتی که اختلالات روانی و غده هیپوتالاموس، علت کاهش وزن است باید به پزشک متخصص مراجعه شود.

فصل سوم

سودمندبهای تندرستی منتج از ورزش و آمادگی جسمانی

ورزش نقش بسیار زیادی در حفظ سلامت مطلوب جسمانی دارد. انجمن قلب امریکا اخیراً گزارش داده است افرادی که سبک زندگی غیرفعال (بدون تحرک ورزشی) دارند یا اینکه سیگار میکشند، فشار خون بالایی دارند یا سطح کلسترول خون آنها بالا باشد، مستعد بروز بیماریهای قلبی می باشند. تاثیرات مثبت ورزش به ۲ صورت کسب میگردد: ۱) شرکت در فعالیتهای جسمانی بلند مدت باعث جلوگیری از بروز بسیاری از بیماریهای مزمن امروزی می گردد.

۲) ورزش می تواند به نوتوانی افرادی که مبتلا به بیماریهای مزمن امروزی هستند کمک کند. امروزه بیماریهایی وجود دارد که اصطلاحاً بیماریهای مزمن امروزی نامیده میشود و انواع مختلفی هم دارند. در بیماریهای امروزی، عملکرد معمولی بدن از بین میرود. این بیماریها درمان نمیشوند و تنها میتوان آنها را کنترل کرد. بیماریهای مزمن بطور کلی ممکن است دلایل زیادی داشته باشد. بروز این بیماریها میتواند به دلایل ژنتیکی و یا به دلیل سبک زندگی نامطلوب باشد. از جمله بیماریهای مزمن امروزی میتوان به بیماریهای قلبی، سکتته قلبی، فشار خون بالا، کلسترول بالا، دیابت، چاقی، سرطان و پوکی استخوان اشاره کرد. این بیماریها می تواند نشان دهنده زنجیره ای از بیماریهایی باشد که سلامتی مطلوب را به مخاطره می اندازد.

سلامتی مطلوب و بهینه به معنی زندگی عاری از بیماری می باشد. بسیاری از مردم به سادگی از حالت سلامتی خود گذشته و خودشان را در معرض بیماری قرار میدهند. اکثر مردم در یک طیف از درجه سلامتی قرار دارند یا اینکه به طور کامل سالم هستند یا اینکه به طور مزمن (طولانی مدت) بیمار می باشند. از جمله عواملی که می تواند باعث بروز بیماریها شوند میتوان به رژیم

غذایی، سیگار کشیدن، استرس و عدم فعالیت ورزشی (عدم تحرک) اشاره کرد. بنابراین، مشخص شده است که ورزش میتواند به عنوان یک عامل بسیار مهم از بروز یا پیشرفت این بیماریها جلوگیری کند. ورزش خاصیت درمانی دارد. **نوتوانی** (توانبخشی) به فعالیتهایی گفته میشود که برای درمان بیماریهای جدید استفاده میشود. در برخی موارد توانبخشی ورزشی میتواند باعث حذف علائم و نشانههای بیماری گردد از جمله بیماریهای قلبی و ریوی. ورزش میتواند سلامتی را بهبود ببخشد اما نمی تواند کاملاً بیماری را از بین ببرد.

اصل ویژگی تمرین

در کل ورزش میتواند باعث سازگاریهای ویژه در فرد گردد و این سازگاری میتواند سودمندیهای زیادی برای سلامت شخص داشته باشد. سودمندیهای ویژه ای که با فعالیتهای جسمانی بلند مدت به دست میآید می تواند تفاوت فاحشی داشته باشد به خاطر اینکه هر نوع ورزش سودمندیهای متفاوتی را ایجاد میکند. بنابراین، اصل ویژگی تمرین یک ورزش خاص میتواند پاسخهای ویژه ای را ایجاد کند.

برخی سودمندیهای ورزشی ارتباط نزدیکی با نوع تمرین دارد. برای کسب سودمندیهای دیگر ورزشی بایستی انواع مختلف تمرینات را هم انجام داد. تمرینات مقاومتی باعث افزایش قدرت عضله میگردد اما تاثیر کمی بر بهبود استقامت قلبی عروقی دارد. همینطور، تمرینات انعطاف پذیری باعث افزایش دامنه حرکت میشود اما بهبود انعطاف پذیری با افزایش قدرت رابطه معکوس دارد. این مثالها نمونه های از تاثیرات سودمند ورزش بر بهبود سلامتی می باشد. در این فصل به سودمندیهای ویژه تمرینات استقامتی قلبی - تنفسی اشاره خواهیم داشت.

هر قسمتی از بدن که در تمرینات استقامتی قلبی تنفسی به فعالیت واداشته شود سودمندیهای ویژه این نوع فعالیتها را به دست خواهند آورد. تغییرات ایجاد شده در سیستمهای قلبی عروقی، تنفسی و عضلانی بعلاوه متابولیسم و تنظیم حرارت از جمله برنامههای تمرینی استقامت قلبی تنفسیمیباشد. سودمندیهای عمومی تمرینات استقامتی قلبی تنفسی، بهبود سلامتی میباشد که شامل هر دو جنبه بهبود سلامت روانی و جسمانی است. ورزش میتواند به طور موفقیت آمیزی باعث پیشگیری و درمان بیماری های قلبی، فشار خون بالا، بیماریهای ریوی، پوکی استخوان و حتی سرطان گردد.

کالج آمریکای طب ورزشی، انجمن قلب آمریکا، برای کنترل بیماری توصیه هایی را عنوان نموده اند بر این اساس که تمرینات استقامتی قلبی تنفسی برای سلامتی سودمند میباشد. تمرینات با شدت کم(خیلی سبک)، که اغلب با شدت ۴۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ظرفیت انجام می شود، برای بهبود سلامتی توصیه می شود. یک عاملی که بایستی در مورد فعالیت مشخص شود این است که آیا فعالیت میتواند سودمندیهایی بر سلامت عمومی و آمادگی جسمانی داشته باشد، که میزان این سودمندیها در نهایت به میزان شدت فعالیت ورزشی باز میگردد.

شدت تعیین کننده این است که فعالیت ورزشی بایستی به چه صورتی انجام گردد. ما به روشهای مختلفی میتوانیم شدت فعالیت را ارزیابی کنیم، من جمله اندازه گیری ضربان قلب، حداکثر اکسیژن مصرفی و حتی ارزیابی سختی فعالیت ورزشی(احساس سختی یا درک فشار).

مدت زمان تمرین ورزشی مشخص می کند که مدت زمان فعالیت ورزشی در هر جلسه بایستی به چه میزان باشد و در نهایت، تعداد دفعات تمرینی، که نشان دهنده این است که آن فعالیت به چه تعدادی بایستی انجام گردد.(در روز یا در هفته).

بطور کل تمرینات ورزشی با شدت بالاتر و با مدت زمان بیشتر در مجموع سودمندیهای کمی بر روی سلامت عمومی خواهد داشت. برخی محققین ورزشی بروز سودمندیهای ورزشی را به نوع ورزش ارتباط می دهند و نوع ورزشی که بتواند سلامت عمومی را بهبود ببخشد به عنوان آمادگی

جسمانی یا تمرین ورزشی از آن یاد می‌شود. بر طبق مدل آمادگی، میزان فعالیتی که برای سلامتی مفید است ممکن است برای بهبود فاکتور آمادگی جسمانی کافی نباشد. به عنوان دیگر تمریناتی برای پیشرفت آمادگی جسمانی مناسب می‌باشند که با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، به مدت ۳۰ دقیقه و ۳ بار در هفته انجام شده باشد. بطور کلی افزایش تدریجی فشار تمرین تا حد مجاز می‌تواند سودمندیهای زیادی را برای آمادگی جسمانی داشته باشد.

بیماری قلبی

یکی از اقسام بیماریهای قلبی، بیماری شریان کرونری می‌باشد، که یکی از دلایل مرگ و میر در سر تا سر دنیا می‌باشد. سکته قلبی (حمله قلبی) و ایست قلبی یکی از بیماریهایی میباشد که به آرامی در طی سالها پیشرفت می‌نماید. فرایند بروز بیماری شریان کرونری؛ به خاطر تجمع موادی همچون کلسترول در شریان های عضله قلب می‌باشد. زمانیکه مقادیر زیادی چربی یا کلسترول در این عروق ته نشین شوند (به دیواره عروق بچسبند)، کم کم عروق بسته شده و در نتیجه جریان خون به قلب کند شده و سکته قلبی ایجاد می‌شود.

شروع ساخت کلسترول در جریان خون اگرچه در دوران جوانی شروع میشود، اما در سرتاسر زندگی اتفاق میافتد. در اواخر دوران کودکی، کلسترول به شکل یک لایه های چربی میباشد که سطح داخلی شریان ها را می‌پوشاند. در دوران بزرگسالی، لایه های چربی کلسترول قسمتی از فضای داخلی شریانها را می‌بندد. این بخش مانع مانند اصطلاحا پلاک فیبروز نامیده میشود. در میانسالی، تجمع کلسترول شریانی افزایش یافته و آسیب پیشرفت میکند. این پلاکهای توسعه یافته میتواند باعث پارگی یا مانع گردش جریان خون شریانی به طور کامل گردد و در نتیجه منجر به بروز سکته قلبی یا انواع دیگر رویدادهای بالینی می‌گردد.

فاکتورهایی چون سبک زندگی و وراثت در بروز بیماریهایی چون بیماری قلبی نقش عمده ای دارند و به عنوان عوامل خطر را نیز اطلاق میشود. این عوامل ذکر شده، فاکتورهای خطرزای اصلی هستند که سهم بسیار زیادی در این بیماریها دارد، در حالیکه عوامل خطرزای ثانویه ارتباط کمتری دارند. **عوامل خطرزای اصلی** بیماری کرونری قلب شامل فشارخون بالا، کلسترول بالا، سیگار کشیدن و عدم تحرک میباشد.

عوامل خطرزای ثانوی شامل استرس، چاقی و دیابت می باشد. دیگر عوامل خطرزایی که سهمیم بوده و قابل تغییر نمی باشند شامل سابقه خانوادگی، جنس نر و سن می باشد.

پیشینه خانوادگی، به عنوان یک عامل شرکت کننده بسیار مهم یکی از عوامل بیماری مدرن می - باشد. اگر والدین، پدربزرگ یا مادربزرگ یا سایر بستگان، بیماری شریان کرونری در یک سنی داشته باشند، میتواند به عنوان یک عامل مهم تاثیر زیادی بر توسعه این بیماری داشته باشد. ورزش به جلوگیری از پیشرفت بیماری کرونری قلبی با کنترل اکثر عوامل خطرزای دیگر میتواند کمک کند. از این رو، ورزش میتواند فشار خون بالا، کلسترول بالا، استرس و چربی بدن و ... را کاهش دهد.

هر دو فعالیتهای جسمانی عمومی و آمادگی جسمانی قلبی تنفسی میتواند در کاهش خطر بیماری کرونری قلب موثر باشد. فعالیتهای جسمانی عمومی ساده میتواند باعث کاهش تدریجی خطر بیماریهای قلبی افراد غیر فعال گردد. آمادگی جسمانی با تمرینات استقامتی قلبی تنفسی منظم می تواند سودمندیهای بیشتری را ایجاد نماید. در هر حال فعالیتهای جسمانی یا ورزش هایی میتواند موثر باشد که تقریباً ۲۰۰۰ کالری در هر جلسه تمرینی مصرف نماید.

همه گیرشناسی (اپیدمیولوژی) تمرین

مطالعات همه گیرشناسی در کسب اطلاعات لازم در مورد تمرین ورزشی و بیماری قلبی مهم می باشند. اپیدمیولوژی به بررسی چگونگی پیشرفت بیماری می پردازد. با بررسی های که انجام شده در طی سال های اخیر مشاهده شده است که بین سبک زندگی و پیشرفت بیماری قلبی ارتباط مستقیمی وجود دارد. مطالعات نشان داده است که افرادی که بی تحرک بوده یا فعالیت ورزشی انجام نمیدهند، شیوع بیماری در اینگونه افراد بیشتر از افراد فعال میباشند. در واقع، یک کاهش قابل توجهی در خطر بروز حمله قلبی، بیماری قلبی و مرگ میتواند با انجام کمی ورزش میتواند ایجاد شود. در اهمیت سبک زندگی فعال، انجمن قلب امریکا عنوان داشته است که همراه با فعالیت جسمانی، کاهش فشار خون، کاهش کلسترول و عدم کشیدن سیگار می - تواند در جلوگیری از بروز بیماریهای قلبی موثر باشد. در مجموع، توصیه شده است که فعالیت های ورزشی منظم را بایستی انجام داد زیرا در کاهش بیماری قلبی بسیار موثر می باشند.

فشار خون بالا

فشار خون شامل ۲ بخش می باشد، فشار خونی سیستولی و دیاستولی. اولین فشاری که در نوار قلبی ثبت می شود فشار سیستولی می باشد. فشار خون سیستولی نیازمند این می باشد که قلب با پمپ نیرومندی خون را به خارج قلب هدایت نماید. این فشار نمایانگر این است که قلب چگونه عمل میکند. زمانیکه قلب با شدت بالاتری کار کند فشار خون سیستولی نیز افزایش خواهد یافت. فشار خون دیاستولی دومین فشاری است که در نوار قلبی ثبت میگردد. این فشار زمانی که قلب در حالت استراحت بوده و عمل انقباضی انجام نمی دهد به وجود میآید. فشار خون دیاستولی همچنین نشان دهنده مقاومت به جریان خون است. زمانیکه عروق باریک تر و تنگتر میشوند، مقاومت ایجاد شده در برابر جریان خون، باعث افزایش فشار خون دیاستولی

می‌گردد. بر عکس، زمانیکه عروق خونی باز و گشاد بوده باشد باعث افزایش جریان خون در طی فعالیت می‌گردد، و مقاومت به جریان خون کاهش می‌یابد. این کاهش در مقاومت می‌تواند منجر به افت فشار خون دیاستولی در طی فعالیت ورزشی گردد.

اندازه‌گیری فشار خون بر اساس میلی‌متر جیوه با وسیله‌ای به نام فشارسنج انجام می‌گردد. فشار خون سیستولی نرمال در حدود ۱۲۰ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی برابر با ۸۰ میلی‌متر جیوه می‌باشد. فشار خون بالا را اصطلاحاً **پرفشار خونی** می‌نامند. فشار خون استراحتی زمانی که بالای ۱۴۰/۹۰ میلی‌متر جیوه باشد، فشار خون بالای مرزی می‌نامند و فشار خون بالای ۱۶۰/۹۵ را پرفشار خونی اصلی می‌نامند. پرفشار خونی تنها منجر به بیماری کرونری قلب نمی‌گردد، اما حمله قلبی و بیماری کلیوی را نیز باعث می‌گردد.

برخی عوامل خطرزایی که در افزایش فشار خون سهیم می‌باشند عبارتند از: سابقه خانوادگی، چاقی، رژیم غذایی پر نمک و استرس.

تمرین و پرفشار خونی

با وجود اینکه امروزه داروهای زیادی جهت درمان پرفشار خونی ساخته شده است اما در کنار آن بعضاً این داروها اثرات جانبی هم داشته است. از این رو ورزش و تمرین، درمان بسیار موثری برای کاهش فشار خون بالا می‌باشد. در حقیقت، ورزش بطور ویژه برای افرادی که فشار خون استراحتی بالایی دارند موثرتر می‌باشد. بطور خاص فعالیت‌هایی که منجر به کاهش وزن می‌شوند در پایین بردن فشار خون می‌تواند بسیار موثر باشد. این کاهش در فشار خون میتواند تاثیر زیادی بر روی کاهش خطر بیماری‌های قلبی و سکته داشته باشد و افرادی که با کمترین سطوح فشار خونی تمرین میکنند ممکن است در از بین بردن بیماری پرفشار خونی موفق‌تر باشند. در حقیقت، ورزش میتواند به طور موثرتری نسبت به رژیم غذایی باعث کاهش فشار خون گردد.

برخی از بیماران قلبی با فشار خون بالا سودمندی از ورزش نخواهند برد. نوعی از بیماران وجود دارند که پاسخی به ورزش نمیدهند این افراد سابقه زیادی در پرفشار خونی دارند. اگر فشار خون برای دوره های زیاد بالا باشد، کاهش آن ممکن است مشکل باشد. اصلاح تمرینات ورزشی ممکن است برای کاهش این حالت ممکن است ضروری باشد.

تمرینات استقامتی قلبی تنفسی؛ نوعی از تمرین است که تاثیر زیادی میتواند در کاهش فشار خون داشته باشد. تمرینات مقاومتی باعث کاهش فشار خون نمیگردند و در حقیقت ممکن است اگر نادرست انجام شود باعث افزایش فشار خون گردند.

برای تمرینات استقامتی قلبی تنفسی، شدتهای تمرینی کم (۴۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ظرفیت هوازی) و متوسط (۶۰ تا ۸۰ درصد) هر دو موثر می باشند، درحالیکه فعالیتهای با شدت زیاد (بالای ۸۰ درصد حداکثر ظرفیت هوازی) این مزایا را نخواهند داشت. در هر دو حالت جلسات تمرینی کوتاه مدت و بلند مدت تا زمانی که کمتر از ۶۰ دقیقه باشند می تواند موثر می باشد.

کلسترول بالا

کلسترول؛ نوعی چربی یا لیپید است که بدن از آن برای حفظ ساختار دیواره سلولی و ساختن هورمونها استفاده میکند. اگر بدن کلسترول بالایی داشته باشد، این مواد در دیواره شریانها ته نشین میشود و در نهایت منجر به مسدود شدن شریان ها میگردد. کلسترول از چندین بخش کوچک ساخته شده است که عملکردهای مختلفی در بدن دارد. یک قسمت به نام LDL یا لیپوپروتئین با چگالی کم میباشد. برای داشتن سلامتی مطلوب، کلسترول LDL بایستی عمدتاً در داخل سلولها وجود داشته باشد. زمانیکه بدن مقادیر زیادی لیپوپروتئین با چگالی کم داشته باشد در آن صورت این مواد میتوانند در دیواره شریان ها ته نشین شوند و بدین صورت بروز بیماری قلبی و سکنه را باعث گردند. همچنین موادی وجود دارند که اصطلاحاً لیپوپروتئین با چگالی زیاد

یا HDL نامیده میشوند که عمدتاً در داخل جریان خون وجود دارند و مسئول عدم تجمع زیاد LDL می باشند. کلسترول تنها گونه چربی در بدن نمی باشد. در کل چربیها در بدن به صورت تری گلیسرید ذخیره شده و مورد استفاده قرار میگیرند.

تری گلیسریدها چربیهای هستند که بدن از آن به عنوان یک سوخت استفاده میکند. در داخل سلولهای چربی، سلولهای عضله و هر سلول دیگری که برای متابولیسم استفاده میشود وجود دارند. همه انواع مختلف چربی در بدن وجود دارد، تری گلیسریدها بسیار متاثر از ورزش میباشند و به عنوان سوخت برای انرژی مورد استفاده قرار میگیرند. یک جلسه ورزش میتواند بطور شگفت آوری میزان تری گلیسریدها را کاهش دهد.

رژیم غذایی عامل بسیار مهمی در کاهش کلسترول بد LDL و همچنین کاهش نسبت LDL به HDL میباشد. اگرچه، تغییرات رژیم غذایی HDL را تحت تاثیر قرار نمیدهد ولیکن ورزش میتواند باعث تغییر در مقادیر HDL گردد. بطور میانگین، ورزش همراه با تغییرات در LDL و HDL، سطح کلسترول تام را در حدود ۱۰ میلیگرم در دسی لیتر کاهش میدهد. بطورکل بهترین نوع ورزش برای درمان کلسترول بالا تمریناتی است که در مدت ۴۰ تا ۶۰ دقیقه و با شدت کم ۴۰ تا ۶۰ درصد حداکثر ظرفیت هوازی (تمرینات استقامتی قلبی تنفسی) و ۴ تا ۵ بار در هفته صورت بگیرد.

چاقی

افزایش توده چربی بدن را چاقی گویند، که اغلب می تواند سلامتی را به خطر بیندازد. بدن برای تولید انرژی، محافظت از اندامهای داخلی، ذخیره برخی ویتامینها و همچنین بعنوان یک عایق نیازمند به چربی میباشد. افزایش بافت چربی در بدن میتواند خطر بروز بیماریهای مزمن امروزی را افزایش دهد. در حقیقت، شدت بیماریهای مزمن برای افرادی که چاق میباشند خطرناک تر است.

طبقه بندی چاقی بر اساس یک سری از متغیرها است که شامل جدول قد- وزن می باشد. اگر وزن فردی ۲۰ درصد از وزن ایده آل او بیشتر باشد بر اساس جدول قد- وزن این فرد چاق محسوب می شود. برای اندازه گیری توده بدنی از شاخصی به نام شاخص توده بدنی (BMI) نیز استفاده میکنند. BMI را بر اساس فرمول ذیل می توان محاسبه نمود، که در این فرمول وزن بر حسب کیلوگرم و قد بر حسب متر می باشد: $BMI = \text{Weight} / \text{Height}^2$

BMI بالاتر از ۲۷/۲ برای مردان و ۲۶/۹ برای زنان جزو افراد چاق محسوب میشوند. پیشرفت چاقی به دلیل عدم تعادل بین انرژی دریافتی و انرژی هزینه شده می باشد. چربی اضافی زمانی در بدن تجمع پیدا میکند که انرژی دریافتی مازاد بر انرژی هزینه شده باشد. چربی مازاد وقتی آزاد می گردد که انرژی هزینه شده بالاتر از انرژی دریافتی باشد. تعادل غذای مصرفی و انرژی هزینه شده متکی بر ذخیره چربی و چربی آزاد شده میباشد. بنابراین افزایش نسبتاً کوچک در غذای دریافتی تعادل را به هم زده و باعث افزایش وزن خواهد شد در صورتیکه افزایش هزینه انرژی تعادل را به سمت کاهش وزن سوق میدهد.

اندازه گیری چربی دور کمر نسبت به چربی دور باسن (تست WHR)^۱ اصطلاحاً توزیع چربی مردانه یا چاقی بالا تنه نامیده می شود. زمانیکه اندازه چربی دور باسن را نسبت به دور کمر بررسی شود اصطلاحاً چاقی پایین تنه یا توزیع چربی در اطراف باسن و کمر گویند. افرادی که چاقی بالاتنه دارند بیشتر مستعد ابتلاء به بیماری دیابت، فشار خون بالا، کلسترول بالا، بیماری قلبی، سکت قلبی و سرطان هستند. ژنتیک نقش بسیار مهمی را در تعیین خطر چاقی بازی میکند. در حدود ۲۵ درصد خطر چاقی به ژنتیک بستگی دارد. در هر حال در برخی از افراد که مشکل کنترل وزنی دارند، زمینه ژنی قبلی میتواند باعث تجمع چربی و افزایش ذخائر چربی می شود.

^۱ - Waist to Hip Ratio Test

تمرین، رژیم غذایی و کاهش وزن

کاهش وزن مداوم نیازمند تغییرات شیوه زندگی در هر دو مورد رژیم غذایی و عملکرد ورزشی است. رژیم غذایی خوب برای کاهش وزن، نیازمند تعادل در رژیم غذایی (کاهش مصرف چربی و قند) میباشد. تمرین نیز تاثیر مهمی بر چاقی میتواند داشته باشد. در حقیقت، تمرین و رژیم غذایی به موازات یکدیگر تاثیرات بیشتری بر کاهش وزن می تواند داشته باشد.

تمرین و ترکیب بدنی

تمرین ورزشی میتواند با حفظ توده بدون چربی باعث کاهش توده چربی گردد. توده بدون چربی شامل عضله، استخوان و دیگر ارگانهای بدن می باشد. در کل تمرینات مقاومتی میتواند باعث افزایش توده بدون چربی گردد. هایپرتروفی تار عضله منجر به افزایش وزن خالص بدن (بدون چربی) میگردد. برخی اشخاص (همانند افراد نآماده، زنان غیر چاق و مسن) با تمرینات استقامتی قلبی تنفسی میتوانند وزن خالص بدنشان را افزایش دهند. در هر حال، اکثر مردم با تمرینات استقامت قلبی تنفسی وزن خالص بدنشان را حفظ می نمایند.

توده بدون چربی بسیار با اهمیت می باشد به خاطر اینکه کالری روزانه مورد نیاز بر پایه میزان توده بدون چربی محاسبه می شود. توده بدون چربی بیشتر، نیازمند کالری بیشتری میباشد تا اینکه فرد بتواند وزن تام بدن خود را حفظ نماید. اگر توده بدون چربی کاهش پیدا کند، تعداد کالری مورد نیاز نیز برای تعادل وزن بایستی کاهش یابد و بافت چربی نیز راحت تر کسب میگردد. بسیاری از رژیم های غذایی، بویژه رژیم های غذایی کم کالری نه تنها منجر به کاهش وزن میشود، در کاهش وزن بدون چربی نیز نقش دارد. در حقیقت، کاهش وزن با رژیم های غذایی کم کالری می تواند باعث کاهش دو سوم وزن خالص گردد.

انرژی می‌تواند از سلولهای چربی، کلیه، عضله یا دیگر ارگانهای بدن کسب گردد. برنامه های کاهش وزن که با تمرینات منظم ترکیب گردند منجر به حفظ پروتئین بدن میشود. زمانیکه تمرین قسمتی از برنامههای کاهش وزن میشود، بدن ترجیح میدهد که کالری مورد نیازش را از ذخائر چربی تامین نماید تا دیگر توده های بدون چربی بدن.

کاهش اشتها با تمرین ورزشی

تمرین میتواند باعث افزایش یا کاهش اشتها گردد. برخی از ورزشکاران ممکن است بیش از ۴۰۰۰ کالری در روز نیاز داشته باشند. بطور آشکارا، آنها این مقدار کالری را برای انجام فعالیت های بدنی نیاز دارند. افرادی که کاملاً غیرفعال هستند بطور طبیعی کالری بیشتری را نسبت به افرادی که فعالیتهای با شدت متوسط انجام میدهند دریافت میکنند.

کلید کنترل اشتها میتواند در روش تمرینی باشد. تمرینات با شدتی که بیش از ۶۰ دقیقه به طول میانجامد میتواند اشتها را افزایش دهد، درحالیکه تمرینات با شدت متوسط که زیر ۶۰ دقیقه انجام میشود ممکن است باعث کاهش اشتها گردد.

افزایش میزان سوخت و ساز با تمرین

میزان سوخت و ساز مهم می باشد، به خاطر اینکه یک شاخص مهم در تعادل انرژی هزینه شده میباشد. میزان سوخت و ساز بیشتر، نشان دهنده کالری بیشتر هزینه شده در طی روز میباشد.

میزان سوخت و ساز از میزان سوخت و ساز پایه، میزان سوخت و ساز استراحتی و میزان سوخت و ساز تمرینی تشکیل می شود.

میزان سوخت و ساز پایه (BMR)^۱ حداقل انرژی مورد نیاز برای برآورده کردن عملکردهای حیاتی بدن میباشد. میزان سوخت و ساز پایه با استفاده از ساینز بدن و به طور ویژه با اندازه گیری

^۱ - Basal Metabolic Rate

توده بدون چربی اندازه گیری می شود. توده بدون چربی بیشتر، میزان سوخت و ساز پایه بیشتری نیز دارد و در نتیجه کالری بیشتری نیز هزینه می گردد.

میزان سوخت و ساز استراحتی (RMR) شامل انرژی مصرف شده برای فعالیتهای روزانه همانند غذای هضم شده، استرس یا نگهداری گرما یا سرمای بدن می باشد.

مقدار سوخت و ساز تمرینی (EMR) انرژی مورد استفاده برای انجام فعالیتهای ورزشی میباشد. شدت و مدت بیشتر تمرین، انرژی بیشتری را هزینه کرده که اصطلاحاً هزینه انرژی ورزشی عنوان می شود. برخی مدارک وجود دارد که نشان می دهد ورزش باعث افزایش میزان سوخت و ساز میگردد. در ابتدا در مورد اجزاء میزان سوخت و ساز که تحت تاثیر فعالیت ورزشی قرار میگیرند صحبت خواهیم کرد. مطمئناً افزایش EMR در طی فعالیتهای ورزشی و بطور معنی داری هزینه انرژی روزانه را افزایش میدهد. دویدن به مسافت ۱ مایل تقریباً ۱۰۰ کالری میسوزاند. ۱ مایل فعالیت دویدن بطور روزانه میتواند منجر به کاهش وزن در حدود ۱۲ پوند می گردد.

اگر برنامه های تمرینی باعث افزایش توده بدون چربی گردد، BMR هم افزایش میابد. میزان سوخت و ساز استراحتی شامل انرژی مورد نیاز بدن برای ریکاوری بعد از ورزش یا وام اکسیژن میباشد. میزان سوخت و ساز استراحتی بعد از هر فعالیت ورزشی افزایش می یابد. مقدار افزایش RMR به میزان تمرین بستگی دارد. بطور کلی همه افراد از افزایش میزان سوخت و ساز بعد از تمرین منفعت نمیکند اما برای برخی افراد سودمند میباشد که با کنترل وزن در طی تمرینات ورزشی منظم حاصل می شود.

دستورالعمل ورزشی برای کنترل چاقی

هدف اصلی ورزش برای کنترل وزن؛ نیازمند سوختن مقدار زیادی کالری بدون بروز آسیب می باشد. در افراد بالغ با وزن زیاد شانس پیشرفت آسیب با ورزش بیشتر میگردد بخاطر اینکه وزن

بدنی زیادی دارند. برای جلوگیری از بروز آسیبها، تمرینات ورزشی با شدت کم و مدت طولانی معمولاً توصیه میگردد. هرچه مدت زمان فعالیت بیشتر باشد کالری بیشتری هم سوخته خواهد شد. اگر شدت پایین باشد، مدت زمان بایستی افزایش یابد. بنابراین، توصیههای ورزشی برای کاهش وزن در مدت زمان ۴۰ تا ۶۰ دقیقه، ۴ تا ۵ روز در هفته با شدت ۵۰ تا ۶۰ درصد میباشد. برای افرادی که ممکن است با مدت زمان ۴۰ تا ۶۰ دقیقه مشکل داشته باشند، برنامههای اصلاحی برای آنها ۲۰ تا ۳۰ دقیقه فعالیت، ۲ بار در روز و ۴ تا ۵ روز در هفته میباشد.

هر دستورالعمل ممکن است یک مزیتی داشته باشد. محققینی که تمرینات بلند مدت را سفارش میکنند معتقدند که چربی سوخت اصلی میباشد. اگر چربی منبع سوخت اصلی باشد، آنگاه ذخائر چربی به سرعت بکار گرفته میشوند. در هر حال، محققین معتقدند که تمرینات ورزشی ۲ نوبت در روز ممکن است میزان سوخت و ساز استراحتی را افزایش دهد. در هر حال بهترین برنامه تمرینی معمولاً برنامههای است که بهترین آمادگی رو برای زندگی فرد به ارمغان بیاورد.

بهترین برنامه معمولاً این است که فرد بتواند آن را انجام دهد. فعالیتهایی که بدون حمل وزن بدن انجام می شود مانند شنا اغلب به خوبی توسط افراد مبتدی تحمل می شود. راه رفتن نیز از جمله برنامه های تمرینی مفید دیگر می باشد.

برخی افراد بالغ چاق موفق نمیشوند که وزن بدنشان را با تغییر سبک زندگی و رژیم غذایی کاهش دهند. افراد چاق بالغی که برای مدت زمان زیادی چاق نبوده اند به راحتی میتوانند از برنامه های تمرینی بلند مدت برای کنترل وزن خودشان استفاده نمایند. افرادی که انگیزه بالای برای کاهش و کنترل وزن خود با استفاده از طریق تغییر رژیم غذایی و سبک زندگی فعال دارند ممکن است که از برنامه های کاهش وزن استفاده بیشتری را ببرند. کاهش وزن برای افرادی راحت تر است که نوسان کمتری در وزن خود دارند.

افرادی که توزیع چربیشان اکثراً در قسمت فوقانی تنه آنها وجود دارد کاهش چربی بدن آنها راحت تر از افرادی می باشد که چربی بدن آنها بیشتر در پایین تنه متمرکز شده است. افرادی که از طریق تغییر رژیم غذایی و تمرین موفق به کاهش وزن نمی شوند افرادی هستند که بیماری چاقی دارند و تعداد سلولهای چربی آنها افزایش می یابد.

دیابت

دیابت نوعی بیماری است که در آن سلولها نمی توانند از قند یا گلوکز استفاده نمایند. هر سلول بدنی نیازمند سوخت برای انجام فعالیتهای خود می باشد. اکثر سلولها ترجیح میدهند از گلوکز به عنوان منبع سوختی استفاده نمایند. در انواع دیابت، اکثر سلولها نمیتوانند به داخل سلول کشیده و مورد استفاده قرار دهند. سلولهای گرسنه نمیتوانند فعالیت نمایند و در نهایت از بین خواهند رفت. معمولاً هورمون انسولین باعث باز شدن دریچه های موجود روی سلولها شده تا اینکه گلوکز بتواند وارد سلول شود. انسولین در پانکراس ساخته شده و بعد از صرف غذا ترشح میگردد تا اینکه قندها و نشاسته های هضم شده را بتواند وارد سلول شوند و به عنوان سوخت مورد استفاده قرار بگیرند. در دیابت ها، انسولین یا از بین رفته و یا کارکرد خودش را از دست می دهد. در هر دو صورت، گلوکز نمیتواند به عنوان سوخت مورد استفاده سلولها قرار بگیرد.

۲ نوع مختلف دیابت وجود دارد: دیابت نوع I و دیابت نوع II .

در حدود ۱۰ درصد مردم دیابت نوع I دارند. در دیابت نوع I ، پانکراس از کار افتاده و انسولین نمیتواند تولید گردد. اکثر دیابت های موجود از نوع II میباشد، در این نوع دیابت پانکراس انسولین تولید میکند اما انسولین به درستی فعالیت خود را انجام نمیدهد. نوع II دیابت بسیار مرتبط با چاقی میباشد، به ویژه چاقی بالا تنه. به خاطر اینکه نوع I دیابت باید با تجویز داروهای انسولینی به حالت طبیعی خود برگردد به آن اصطلاحاً دیابت قندی وابسته به انسولین (IDDM)

گفته می شود. در نوع II دیابت، سلولها نمیتوانند با انسولین ارتباط برقرار کنند که به این بیماری دیابت قندی عدم وابسته به انسولین (NIDDM) گفته میشود. درمان هر دو نوع دیابت تجویز دارو، رژیم غذایی و تمرین ورزشی می باشد.

تمرین و دیابت

برای افراد دیابتی، ورزش همانند انسولین عمل میکند. ورزش اجازه میدهد گلوکز وارد سلول شده و مورد استفاده قرار بگیرد. بطور کلی ورزش تاثیرات خود را بر بیماری دیابت با تنظیم گلوکز اعمال میکند.

پوکی استخوان

پدیده پوکی استخوان یک پدیده طبیعی زندگی است. آدمی با افزایش سن کمکم دچار پوکی استخوان میشود. در این حالت تراکم بافت استخوانی به قدری کاهش مییابد که استخوانها در برابر وارد شدن حتی نیروی اندکی، به راحتی میشکنند. بدین ترتیب که تراکم استخوانها در اثر کاهش کلسیم و سلول های استخوانی، کمتر شده و استخوان دچار پوکی میشود و به راحتی در معرض خطر شکستگی قرار می گیرد. تراکم استخوان بعد از دوران جوانی رو به کاهش گذاشته و در سنین بالا این کاهش بیشتر میشود. افراد مسن از پوکی استخوان رنج برده و در بعضی از آنها به مرز شکستگی میرسد و گاهی حتی بدون هیچ ضربه های شکستگی به خصوص در استخوان ران، لگن و مهره ها ایجاد میشود.

کمبود بعضی از املاح مانند کلسیم، سوءتغذیه، گرفتن رژیم غذایی مداوم، کشیدن سیگار، کمبود ویتامین D، داشتن زمینه ارثی و ژنتیکی و بعضی از بیماریها و مصرف بعضی از داروها مانند کورتیزول، هورمون تیروئید، تتراسیکلین از جمله علل بروز پوکی استخوان میباشد.

پوکی استخوان در زنان شدیدتر است، زنان به ویژه بعد از یائسگی به علت کاهش هورمون جنسی استروژن در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به پوکی استخوان هستند و نسبت به مردان در سنین پایین تری به آستارغ شکستگی استخوان میرسند.

افراد فعال و پرتحرک از تراکم استخوانی بالاتری برخوردار هستند و مقاومت بیشتری نسبت به پوکی استخوان دارند. فعالیتهای جسمانی منظم مانند آرام دویدن و یا پیاده روی سریع و کار با وزنه متناسب، روی تراکم استخوانها مؤثر هستند. بسیاری از مردم آرتروز را با پوکی استخوان اشتباه می گیرند. در پوکی استخوان مشکل در استخوان است، ولی در آرتروز مشکل در غضروف مفاصل است. پیشگیری از پوکی استخوان بسیار موثر تر از درمان آن می باشد. درمان به ندرت انجام میگیرد مگر اینکه استخوان بشکند و شاید به طول بیانجامد. راههای پیشگیری از پوکی استخوان شامل نظارت بر رژیم غذایی، تمرین و هورمون درمانی بعد از یائسگی می باشد. هورمون استروژن از کاهش بیش از حد استخوان جلوگیری میکند. کلسیم و ویتامین D موجود در رژیم غذایی برای تشکیل ساختار استخوان بسیار ضروری میباشد. اگرچه ورزش برای افزایش و محافظت از استخوان بسیار موثر میباشد، اثر مثبت تمرین بر روی استخوان زمانی افزایش میابد که در ترکیب با رژیم غذایی و جایگزینی هورمونی باشد. تمرینات مقاومتی ممکن است رشد استخوان را بسیار بیشتر از تمرینات قلبی عروقی تحریک نماید و بنابراین تمرینات با شدت متوسط ممکن است برای جلوگیری از پوکی استخوان انتخاب گردد. در هر حال، تمرینات قلبی عروقی که نیازمند حمایت وزن بدن میباشد ممکن است بسیار سودمند باشد. نمونههایی از تمرینات قلبی عروقی که وابسته به حمل وزن میباشد ممکن است به جلوگیری از پوکی استخوان کمک کند همانند راه رفتن و بالارفتن از پله. حفظ سبک زندگی فعال یقیناً خطر پیشرفت پوکی استخوان را کاهش میدهد.

تمرین و سیستم ایمنی

تحقیقاتی که در زمینه سرطان و ایدز انجام شده منجر به بررسیهای تازه ای در زمینه تاثیر ورزش بر بیماریها شده است و ورزش میتواند بر سیستم ایمنی نیز تاثیر گذار باشد. سیستم ایمنی برای محافظت بدن در برابر عوامل بیگانه همانند بیماریها و دیگر موادی که مضر برای بدن می باشد طراحی شده است. سیستم ایمنی ۲ جزء دارد؛ ایمنی هومورال و ایمنی سلولی. ایمنی هومورال، آنتی بادیهای طبیعی را ساخته و وارد جریان گردش خون می کند تا باکتریها و عوامل مولد بیماری را از بین ببرد.

ایمنی سلولی، درگیر در واکنش های آلرژیک، دفع ارگان های مهاجر و از بین بردن سلولهای سرطانی میباشد. هر دو سیستم ایمنی از طریق لنفوسیتها یا سلولهای سفید خون عمل میکنند. سلولهای لنفوسیت B آنتی بادیهای ایمنی هومورال را حمل میکنند و سلولهای لنفوسیت T ساختن مواد مخرب (بیگانه خوار) را برعهده دارند. تمرینات ورزشی با شدت کم باعث افزایش تعداد لنفوسیتهای میشود که برا بهبودی سستم ایمنی لازم میباشد. در هر حالیکه، تمرینات با شدت بالا و تمرینات طولانی مدت ممکن است باعث آسیب عملکرد سیستم ایمنی شود. این تضعیف سیستم ایمنی با تمرینات شدید عاملی است که منجر به سندرم بیش تمرینی میشود. ورزشکارانی که تمرینات زیادی را با هم ترکیب میکنند به علاوه تغذیه نامناسبی هم دارند استرس وارد بر آنها بیشتر شده و در نتیجه شیوع عفونت بیشتر شده و ریکواری طولانی خواهد شد.

پیری

پیری در اثر گذشت زمان در افراد ایجاد میشود و افزایش سن موجب ناتوانی و محدودیت در فعالیت مؤثر آنان میشود. ولی گاهی این محدودیت مربوط به افزایش سن نیست و در اثر عدم آمادگی جسمانی و کم تحرکی ایجاد شده و فرد دچار «پیری اکتسابی» میشود. انجام تمرینات منظم

و داشتن آمادگی عضلانی در افراد سالمند میتواند باعث افزایش کارایی ارگانهای بدن، ایجاد تحرک در مفاصل، ایجاد انعطاف پذیری در بدن، کاهش فراموشی پیری (آلزایمر)، جلوگیری از افسردگی روحی، جسمی، کسب شادابی و نشاط گردد و بهعنوان یک عامل تفریح و سرگرمی ساعات فراغت آنان را پر کند. بدین ترتیب افراد در سن بالا نیز میتوانند یک زندگی فعال را تجربه کنند.

سلامت روانی

تحقیقاتی که بر روی ارتباط سلامت روانی و ورزش انجام شده باشد هنوز نوپاست. تحقیقاتی که در مورد آمادگی سلامت روانی انجام شده حاکی از آن است که علم تمرین ممکن است نقش مهمی در افسردگی و اضطراب داشته باشد. افسردگی، یک احساس سر افکندگی، ناامیدی و عدم شادکامی باشد. افسردگی یک نشانه معمول شکست از حریف همراه با استرس روانی است. اضطراب یک احساس نامطلوب یا یک تجربه ترس یا ترس زیاد واقعی یا تصور کردن تهدید شخص می باشد. اضطراب می تواند به دو قسمت تقسیم گردد. اضطراب حالتی که پاسخ به یک وضعیت خاص می باشد در حالیکه اضطراب شخصیتی یک گرایش کلی به توسعه اضطراب در شرایط متعدد میباشد. افرادی که از لحاظ جسمانی آماده هستند، سلامت روانی بهتری داشته و احساس بهتری هم نسبت به کاری که انجام میدهند دارند. آمادگی جسمانی و افسردگی، ارتباط معکوسی با هم دارند. شخصی که آمادگی جسمانی بالاتری دارد، به همان نسبت افسردگی کمتری نیز دارد. بسیاری از افرادی که دارای اجزاء آمادگی هستند من جمله قدرت عضلانی، و استقامت عضلانی، ارتباط معکوس بین آن دو را نشان داده اند. افرادی عدم افسردگی دارند که آمادگی بالایی داشته باشند در حالیکه افرادی که افسردگی دارند آمادگی کمتری نیز داشته اند. بطور مشابه، آمادگی جسمانی افرادی که کمترین اضطراب را دارند نسبت به افراد غیر آماده بالاتر است.

مطالعات ورزشی نشان داده است که تمرین ورزشی میتواند باعث کاهش افسردگی و برنامه‌های آمادگی میتواند اضطراب حالتی را کاهش دهد. در هر حال، در کاهش اضطراب شخصیتی، برنامه‌های آمادگی باید طولانی‌تر از ۱۰ جلسه باشد. تمرینات استقامتی قلبی عروقی برنامه‌های تمرینی موثری برای درمان هر دو اضطراب می‌باشد، اگرچه برخی برنامه‌های تمرینی مقاومتی نتایج موفقیت‌آمیزی داشته‌اند. در کل انواع برنامه‌های تمرینی ذکر شده موثرتر از مصرف دارو برای کنترل افسردگی و اضطراب می‌باشد و ورزش شدت این ۲ حالت افسردگی و اضطراب را می‌تواند کاهش دهد یا حتی از بین ببرد.

فصل چهارم

اهمیت و ضرورت آزمون های سنجش آمادگی قلبی تنفسی

امروزه، اهمیت و ضرورت آمادگی قلبی- تنفسی به عنوان یک عنصر اساسی در برنامه آماده سازی بر کسی پوشیده نیست. آمادگی قلبی- تنفسی توانایی قلب برای ارسال حجم زیاد خون غنی از اکسیژن به سمت عضلات و مصرف هرچه بیشتر آن حین فعالیت های جسمانی است. به دلیل اینکه اکسیژن مورد نیاز بافت های فعال با افزایش فشار فعالیت و کار فیزیکی بالا می رود. جهت ارزیابی دقیق آمادگی قلبی- تنفسی، همواره اکسیژن مصرفی بیشینه^۱ اندازه گیری می شود. اکسیژن مصرفی بیشینه، عبارت از بیشترین مقدار اکسیژنی که فرد می تواند در حین کار طاقت فرسا تا رسیدن به مرحله واماندگی مصرف کند. اکسیژن مصرفی به لیتر در دقیقه یا به میلی لیتر در دقیقه اندازه گرفته می شود. با توجه به نقش جرم عضلات در افزایش اکسیژن مصرفی به صورت میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در هر دقیقه نیز بیان می گردد. برای شناسایی آمادگی قلبی- تنفسی (هوازی) افراد ورزشکار و غیر ورزشکار، تنظیم برنامه های تمرینی آنها و بررسی تاثیرات این تمرینات بایستی آزمون های مرتبط با ارزیابی آمادگی هوازی (VO₂max) انجام گیرد. عوامل بسیاری مانند شیوه تمرین، وراثت، وضعیت تمرین، اندازه و ترکیب بدنی، جنسیت و سن بر میزان اکسیژن مصرفی بیشینه تاثیر می گذارند. روشهای زیادی برای تعیین آمادگی هوازی (VO₂max) وجود دارد من جمله؛ برآورد اکسیژن مصرفی بیشینه بدون انجام فعالیت و با فعالیت؛ که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

^۱ Maximal Oxygen Uptake (VO₂max)

بر آورد اکسیژن مصرفی بیشینه بدون انجام فعالیت:

بر آورد اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از شاخص توده بدنی اندازه گیری اکسیژن مصرفی

بیشینه کافی است قد بر حسب متر و وزن بدن آزمودنی بر حسب کیلوگرم مشخص شود.

$BMI = \text{وزن} / (\text{قد})^2$] اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از شاخص توده بدنی و فرمول زیر

برآورد می شود.

(شاخص توده بدنی) $0/33 -$ (سن به سال) $0/364 - 0/688$ = اکسیژن مصرفی بیشینه مردان

(نمره فعالیت بدنی شاخص توده بدنی) $0/096 -$ (نمره فعالیت بدنی) $4/31 +$

(شاخص توده بدنی) $0/224 -$ (سن به سال) $0/326 - 0/310$ = اکسیژن مصرفی بیشینه زنان

(نمره فعالیت بدنی شاخص توده بدنی) $0/134 -$ (نمره فعالیت بدنی) $4/47 +$

* نمره فعالیت بدنی از طریق میزان فعالیت فرد در یک ماه گذشته با توجه به رتبه بندی از یک تا

هفت است (جدول ۱).

بر آورد اکسیژن مصرفی با استفاده از درصد چربی بدن: اجرای این آزمون تنها درصد چربی

بدن آزمودنی (زن و مرد) مشخص شده و آنگاه در معادله قرار می گیرد و برای ارزیابی آن از دو

معادله زیر استفاده می شود:

(درصد چربی بدنی) $0/216 -$ (سن به سال) $0/259 - 0/820$ = اکسیژن مصرفی بیشینه مردان

(نمره فعالیت بدنی درصد چربی بدنی) $0/084 -$ (نمره فعالیت بدنی) $3/27 +$

(درصد چربی بدنی) $0/304 -$ (سن به سال) $0/264 - 0/628$ = اکسیژن مصرفی بیشینه زنان

(نمره فعالیت بدنی درصد چربی بدنی) $0/044 -$ (نمره فعالیت بدنی) $3/27 +$

جدول ۱. مقیاس رتبه بندی فعالیت بدنی

کد فعالیت بدنی
شماره مناسبی از صفر تا هفت که سطح فعالیت عمومی شما را در ماه گذشته بهتر از همه توصیف می کند به کار ببرید.
صفر - عدم شرکت منظم در ورزش های تفریحی برنامه ریزی شده یا فعالیت بدنی سنگین و اجتناب از راه رفتن و تلاش کردن، مثلاً استفاده همیشگی از آسانسور و اتومبیل سواری به جای راه رفتن. یک - راه رفتن تفریحی، استفاده روزمره از پله، گاه به گاه تمرین کردن به اندازه ای که سبب سنگینی تنفس نشود.
شرکت منظم در تفریحات سالم یا کار که به فعالیت جسمانی متوسط نیاز دارد؛ از قبیل بازی گلف، اسب سواری، نرمش کردن، ژیمناستیک، تنیس روی میز، بولینگ، وزنه برداری، کار در خانه. دو - ۱۰ تا ۶۰ دقیقه در هفته. سه - بیش از یک ساعت در هفته.
شرکت منظم در تمرین جسمانی سنگین نظیر دویدن، راه رفتن، شنا، دوچرخه سواری، قایقرانی، طناب زدن، دوی در جا یا شرکت در فعالیت های هوازی نظیر تنیس، بسکتبال یا هندبال. چهار - دویدن کمتر از یک مایل در هفته یا کمتر از ۳۰ دقیقه فعالیت جسمانی مشابه. پنج - دویدن ۱ تا ۵ مایل در هفته یا ۳۰ تا ۶۰ دقیقه فعالیت جسمانی مشابه. شش - دویدن ۵ تا ۱۰ مایل در هفته یا ۱ تا ۳ ساعت فعالیت جسمانی مشابه. هفت - دویدن بیش از ۱۰ مایل در هفته یا بیش از ۳ ساعت فعالیت جسمانی مشابه.

آزمونهای زیربیشینه پله:

آزمون مک آردل کچ، جاکوبسون و همکاران (۱): این آزمون با استفاده از یک پله به ارتفاع

۱۶/۲۵ اینچ و با آهنگ ۲۲ پله در دقیقه برای زنان و ۲۴ پله در دقیقه برای مردان به مدت ۳

دقیقه اجرا میشود. ضربان قلب آزمودنی ۵ ثانیه پس از توقف آزمون به مدت ۱۵ ثانیه ثبت و در

عدد چهار ضرب خواهد شد. اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از فرمول زیر حساب خواهد شد:

$$\text{اکسیژن مصرفی پیشینه مردان} = 111/33 - (0/42 \times \text{HR})$$

$$\text{اکسیژن مصرفی پیشینه زنان} = 65/81 - (0/184 \times \text{HR})$$

آزمون پله آستراندلکسیژن مصرفی پیشینه با آهنگ ۳۰ بار در دقیقه (۱۲۰ گام در دقیقه) تعیین می شود. ارتفاع پله برای زنان و مردان به ترتیب ۳۳ و ۴۰ سانتیمتر است. مدت انجام آزمون ۱۰ دقیقه می باشد. پس سپری شدن ۵ دقیقه از فعالیت آزمودنی در دقیقه پنجم و دهم نشسته و پس از پنج ثانیه ضربان قلب بازیافت به مدت ۱۰ ثانیه ثبت و در عدد شش ضرب خواهد شد. اکسیژن مصرفی پیشینه آزمودنی با استفاده از نمودار آستراند-آستراند تعیین می شود.

آزمون پله استراند-رایمینگتومودنی باید پله را با ضرب آهنگ ۲۲/۵ بار در دقیقه (۹۰ گام در دقیقه) به مدت پنج دقیقه بالا و پایین برود. ارتفاع پله برای زنان ۳۲ سانتی متر (۱۳ اینچ) و برای مردان ۴۰ سانتی متر (۱۵/۷۵ اینچ) است. ضربان قلب آزمودنی حین ۱۵ تا ۳۰ ثانیه پس از خاتمه آزمون ثبت و در عدد چهار ضرب خواهد شد. در نهایت اکسیژن مصرفی پیشینه با فرمول زیر برآورد می شود.

$$\text{اکسیژن مصرفی پیشینه مردان (L/min)} = \frac{[3 + \text{وزن بدن (کیلوگرم)}] \times 3/750}{(65 - \text{ضربان قلب})}$$

$$\text{اکسیژن مصرفی پیشینه زنان (L/min)} = \frac{[5 + \text{وزن بدن (کیلوگرم)}] \times 3/744}{(62 - \text{ضربان قلب})}$$

آزمون پله کاتن: هدف این آزمون اندازه‌گیری توان‌هوازی بیشینه است. مدت زمان این آزمون حداکثر ۱۵ دقیقه با تناوب ۳۰ ثانیه کار و ۲۰ ثانیه استراحت اجرا می‌شود. ضرب آهنگام از ۲۴ تا ۳۶ بار در دقیقه افزایش می‌یابد. ارتفاع پله $43/18\text{cm}$ است. آزمون تازمانی ادامه دارد که ضربان قلب آزمودنی از مرز ۱۵۰ ضربه در دقیقه بگذرد. ضربان قلب آزمودنی پس از ۳۰ ثانیه استراحت به مدت ۱۰ ثانیه شمارش می‌شود. اکسیژن‌مصرفی بیشینه با استفاده از فرمول زیر برآورد می‌شود.

$$63/64 - (\text{مدت فعالیت } 1 \text{ دقیقه}) - \text{ضربان قلب زیربیشینه در } 10 \text{ ثانیه} = 9/4 \text{ (ml/kg/min) اکسیژن مصرفی بیشینه}$$

آزمون پله هاروارد: هدف این آزمون تعیین شاخص کارایی بدن (PEI) در افراد جوان است. آزمودنی‌ها در این آزمون باید به مدت پنج دقیقه با ضرب آهنگ ۳۰ بار در دقیقه از پله ای با ارتفاع ۵۱ سانتیمتر یا ۲۰ اینچ بالا و پایین بروند. ضربان قلب دوره بازیافت بلافاصله پس از خاتمه آزمون به مدت ۳۰ ثانیه از دقیقه ۱ تا ۱/۵، ۲ تا ۲/۵، ۳ تا ۳/۵ به حالت نشسته شمارش می‌شود. توان هوازی فرد با استفاده فرمول زیر تعیین می‌شود:

$$100 \times \text{مدت فعالیت (ثانیه)}$$

$$\text{PEI} = \frac{\quad}{\quad}$$

مجموعه ضابحات، های، قلب و گشت به حالت استراحت

آزمون پله سه دقیقه YMCA: هر آزمودنی به مدت سه دقیقه از پله $30/48\text{cm}$ بالا و پایین می‌رود. آهنگ ۲۴ بار در دقیقه (۹۶ گام در دقیقه) برای مردان و ۲۲ بار در دقیقه برای زنان (۸۸ گام در دقیقه) در نظر گرفته می‌شود. ضربان قلب دوره بازیافت پنج ثانیه پس از اتمام آزمون برای یک دقیقه ثبت می‌گردد. اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از ضربان قلب دوره بازیافت و هنجارهای موجود برآورد می‌شود.

^۱ - Physical Efficiency Index (PEI)

آزمون پله کوبین آزمون به مدت ۳ دقیقه با آهنگ ۲۴ پله در دقیقه (۹۶ گام در دقیقه) برای مردان و ۲۲ پله در دقیقه (۸۸ گام در دقیقه) برای زنان اجرا میشود. ارتفاع پله حدود $41/3 \text{ cm}$ خواهد بود. ضربان قلب دوره بازیافت پنج ثانیه پس از اتمام آزمون به مدت ۱۵ ثانیه شمارش میشود. اکسیژن مصرفی بیشینه در آزمون کوبین با استفاده از فرمولهای زیر محاسبه میشود:

$$\text{ضربان قلب بازیافت در یک دقیقه } (0/42 \times) - 111/33 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه مردان (ml/kg/min)}$$

$$\text{ضربان قلب بازیافت در یک دقیقه } (0/1847 \times) - 65/81 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه زنان (ml/kg/min)}$$

آزمون پله مک آردل: آزمون با استفاده از یک پله ۱۶ اینچی (تقریباً 40 cm) و آهنگ ۴ گامی (بالا- بالا- پایین- پایین) ۲۲ و ۲۴ دور در دقیقه (۸۸ و ۹۶ گام در دقیقه) به ترتیب برای زنان و مردان اجرا میشود. مدت انجام این آزمون سه دقیقه میباشد. اکسیژن مصرفی بیشینه در این آزمون با استفاده از فرمولهای زیر محاسبه میشود:

$$\text{ضربان قلب بازیافت در یک دقیقه } (0/42 \times) - 111/33 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه مردان (ml/kg/min)}$$

$$\text{ضربان قلب بازیافت در یک دقیقه } (0/1847 \times) - 65/81 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه زنان (ml/kg/min)}$$

آزمونهای پیاده روی یا دویدن:

آزمون میدانی بالکهدف این آزمون تعیین اکسیژن مصرفی بیشینه است. ورزشکار به مدت ۱۵ دقیقه میدود. اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از هنجارهای موجود و فرمول زیر برآورد می شود:

$$\text{اکسیژن مصرفی بیشینه مردان (L/min)} = \frac{3/744 [(+5) \text{ وزن بدن (کیلوگرم)}]}{62 - \text{ضربان قلب}}$$

$$\text{اکسیژن مصرفی بیشینه زنان (L/min)} = \frac{3/750 [(+5) \text{ وزن بدن (کیلوگرم)}]}{65 - \text{ضربان قلب}}$$

آزمون پیاده روی ۱۶۰ متر راکپورت (یک مایل) آزمودنی مسافت ۱۶۰۰ متر را با سرعت هر چه

تمامتر پیاده روی می کند و در سراسر مسیر مجاز به دویدن نیست. ارزیابی اکسیژن مصرفی

بیشینه با استفاده از فرمول زیر استفاده می شود:

$$\text{جنس} \times (6/315) + (\text{سن} \times 0/3877) - (\text{وزن} \times 0/0769) - (132/853) = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه (ml/kg/min)}$$

$$- (\text{ضربان قلب پایانی} \times 0/156) - (\text{زمان اجرای آزمون} \times 3/2649)$$

$$\text{* وزن بر حسب پوند (هر پوند برابر ۴۵۳ گرم) * جنس مرد * جنس زن =}$$

$$\text{* زمان بر حسب دقیقه * ضربان قلب بر حسب تعداد در دقیقه * سن بر حسب سال}$$

آزمون دویدن ۱۶۰ متر (یک مایل) آزمودنی مسافت ۱۶۰۰ متر را با حداکثر توان جهت برآورد

اکسیژن مصرفی بیشینه یا توان هوازی میدود. زمان اجرا و ضربان قلب دوره بازیافت پس از طی

مسافت یک مایل ثبت خواهد شد.

$$\text{(زمان اجرای آزمون)} \times 1/43 - (\text{وزن به کیلوگرم}) \times 0/1634 - 100/5 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه (ml/kg/min)}$$

$$- (\text{ضربان قلب پایانی بر حسب ضربه در دقیقه}) \times 0/19$$

آزمون کوپر آزمودنی به مدت ۱۲ با تمام توان می دود. مسافت طی شده طی ۱۲ دقیقه نشانگر

میزان توان هوازی خواهد بود. اکسیژن مصرفی بیشینه را با استفاده از هنجارها و معادله زیر می

توان برآورد کرد.

$$504/9 - \text{مسافت طی شده (متر)}$$

$$\text{اکسیژن مصرفی بیشینه (ml/kg/min)} =$$

$$\frac{\quad}{44/73}$$

آزمون دوی رفت و برگشت ۲ متر: هدف ارزشابی توان هوازی و برآورد اکسیژن مصرفی بیشینه

است. این آزمون دارای ۲۱ مرحله است. هر مرحله یک دقیقه ای شامل دویدن مسافت ۲۰ متر به

صورت رفت و برگشت است. سرعت اولیه ۸/۵ کیلومتر در ساعت خواهد بود. اما به سرعت دویدن در هر مرحله ۰/۵ کیلومتر در ساعت اضافه می شود. اکسیژن مصرفی بیشینه آزمودنی با استفاده از هنجارهای موجود و فرمول زیر محاسبه می شود:

$$(\text{سن} \times \text{سرعت} \times 0.1536) + (\text{سن} \times 3/248) - (\text{سرعت} \times 3/238) = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه (ml/kg/min)} = 37525$$

آزمونهای زیربیشینه روی دوچرخه کارسنج :

آزمون PWC (ظرفیت کار فیزیکی): در این روش برای برآورد ظرفیت کار فیزیکی از دو روش انتخابی متوالی شش دقیقه ای با بار کار زیربیشینه و ضربان قلب ۱۴۰ و ۱۷۰ bpm استفاده می شود. اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از جدول مخصوص خود برآورد خواهد شد. روایی این آزمون برای برآورد اکسیژن مصرفی بیشینه حدود $r = 0.88$ است. بار کار اولیه در این آزمون معمولاً (۵۰w) یا ۳۰۰ kg/m در دقیقه برای زنان و (۱۰۰ w) ۶۰۰ kg/m در دقیقه برای مردان در نظر گرفته می شود. میزان ضربان قلب پایانی در هر دقیقه از فعالیت ثبت می گردد.

آزمون آستراند- رایمینگ (۱۹۵۱): این آزمون به مدت ۶ دقیقه روی دوچرخه ثابت اجرا میشود.

ضربان قلب شخص بایستی تا حدود ۱۲۵ تا ۱۷۰ ضربه در دقیقه برسد. آستراند و رایمینگ دریافتند متوسط ضربان قلب مردان و زنان جوان (۱۸ تا ۳۰ سال) حین رکاب زدن با شدت ۵۰٪ اکسیژن مصرفی بیشینه به ترتیب حدود ۱۲۸ و ۱۳۸ ضربه در دقیقه است. حال اگر شدت فعالیت به ۷۰ درصد برسد، متوسط ضربان قلب مردان و زنان به ترتیب حدود ۱۵۴ و ۱۶۴ ضربه در دقیقه خواهد شد. بر همین اساس، اگر اکسیژن مصرفی فردی با ضربان قلب معادل ۵۰٪ اکسیژن

مصرفی بیشینه، حدود ۱/۵ لیتر در دقیقه اندازه گیری شده باشد؛ از اینرو میزان اکسیژن بیشینه شخص سه لیتر در دقیقه خواهد شد.

پروتکل فاکسی^۳(۱۹۷۱): در این روش از بارکار (۱۵۰w) یا ۹۰۰ kg/m/min برای مدت ۵ دقیقه استفاده می گردد. میزان ضربان در پایان دقیقه پنجم پس از فعالیت ثبت می شود. اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از معادله زیر برآورد می گردد:

$$r = 0.76 \quad (HR5) \quad 1926 - 630 = \text{اکسیژن مصرفی بیشینه (ml.min)}$$