



آزمون، تجویز و نظارت بر آمادگی بدنی

دکتر محمدرضا اسد

دکتر سعید نقیبی

علیرضا شہسوار



شناسنامه کتاب

پیشگفتار ناشر

فهرست مطالب کتاب

۲	فصل اول: آشنایی با مفاهیم و اجزای آمادگی، آزمون و تمرین
۲	هدف کلی
۲	هدف‌های رفتاری
۳	۱-۱ تمرین
۳	۲-۱ هدف تمرین
۳	۱-۲-۱ رشد جسمانی همه جانبه
۳	۲-۲-۱ آمادگی بدنی ویژه رشته ورزشی
۳	۳-۲-۱ تکنیک
۴	۴-۲-۱ تاکتیک
۴	۵-۲-۱ روانشناختی
۴	۶-۲-۱ روحیه کار گروهی
۴	۷-۲-۱ تندرستی
۴	۸-۲-۱ پیشگیری از آسیب‌های ورزشی
۵	۹-۲-۱ اطلاعات ورزشی
۵	۳-۱ طبقه بندی رشته های ورزشی
۸	۴-۱ چرخه فراجبرانی
۱۲	۵-۱ ذخایر انرژی
۱۳	۶-۱ دستگاه بی هوازی
۱۳	۱-۶-۱ دستگاه فسفاژن
۱۴	۲-۶-۱ بازسازی ذخایر فسفاژن
۱۴	۳-۶-۱ دستگاه اسید لاکتیک
۱۴	۷-۱ دستگاه هوازی
۱۴	۸-۱ همپوشانی دو دستگاه انرژی
۱۹	۹-۱ آزمون ورزشی
۲۰	۱۰-۱ انتخاب آزمون و اجرای آن
۲۵	۱۱-۱ آمادگی برای تمرین
۲۷	۱-۱۱-۱ تمرین بدنی (آمادگی بدنی)
۲۸	۲-۱۱-۱ تمرین تکنیکی
۲۹	۳-۱۱-۱ تمرین تاکتیکی
۲۹	۴-۱۱-۱ تمرین روانی
۳۱	خلاصه فصل
۳۱	خودآزمایی

۳۲	فصل دوم: تجزیه و تحلیل نیاز های ویژه رشته های ورزشی و اصول تجویز تمرین
۳۲	هدف کلی
۳۲	هدف های رفتاری
۳۳	۱-۲ مدل تجزیه و تحلیل سیستماتیک ورزشی
۳۴	۱-۱-۲ تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی
۳۶	۲-۱-۲ درک موقعیت یا رویداد در ورزش
۳۶	۳-۱-۲ تجزیه و تحلیل کیفیت ورزشکار
۳۷	۴-۱-۲ درک آسیب های شایع در ورزش
۳۷	۲-۲ تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی
۴۰	۳-۲ کاربرد تجزیه و تحلیل ورزشی
۴۴	۴-۲ اصول پایه تجویز تمرینات ورزشی
۴۵	۱-۴-۲ نوع تمرین ورزشی
۴۷	۱-۱-۴-۲ تحلیل دستگاه های انرژی در ورزش
۴۸	۲-۴-۲ شدت تمرین ورزشی
۵۴	۳-۴-۲ مدت (حجم) تمرین ورزشی
۵۵	۴-۴-۲ تکرار تمرین ورزشی
۵۵	۵-۲ اصول تمرین
۵۶	۱-۵-۲ اصل تنظیم هدف / اصل واقعیت (عینیت)
۵۶	۲-۵-۲ اصل توانایی ذاتی
۵۷	۳-۵-۲ اصل انگیزش درونی
۵۷	۴-۵-۲ اصل آموزش فردی
۵۷	۵-۵-۲ اصل ارزیابی بدنی
۵۷	۶-۵-۲ اصل اضافه بار / اصل پیشرفت
۵۷	۷-۵-۲ اصل ویژگی
۵۸	۸-۵-۲ اصل موقعیت شرایط ویژه
۵۸	۹-۵-۲ اصل تمرین پذیری
۵۸	۱۰-۵-۲ اصل دوره
۵۹	۱۱-۵-۲ اصل بیش تمرینی
۶۰	۱۲-۵-۲ اصل بی تمرینی
۶۰	۱۳-۵-۲ اصل بازسازی
۶۱	۱۴-۵-۲ اصل پایبندی (پیوستگی)
۶۱	خلاصه فصل
۶۲	خودآزمایی

۶۳	فصل سوم: آزمون های قدرت و استقامت عضلانی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها
۶۴	هدف کلی
۶۴	هدف های رفتاری
۶۴	۱-۳ قدرت عضلانی
۶۴	۲-۳ آزمون های قدرت عضلانی
۶۹	۱-۲-۳ آزمون قدرت ایستا
۷۱	۲-۲-۳ آزمون های قدرت هم جنبش
۷۳	۳-۲-۳ تخمین تکرارهای بیشینه
۷۴	۳-۳ باور اشتباه: آزمون قدرت بیشینه خطرناک است و باید خیلی کم استفاده شود.
۷۵	۴-۳ استقامت عضلانی
۷۵	۵-۳ آزمون های استقامت عضلانی
۷۵	۱-۵-۳ حرکات با وزن بدن
۷۶	۲-۵-۳ تعداد تکرارهای مطلق
۸۱	۳-۵-۳ تداوم حرکت در حداکثر زمان ممکن
۸۱	۶-۳ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود قدرت و استقامت عضلانی
۸۲	۱-۶-۳ روش هم طول (ایستا)
۸۳	۲-۶-۳ روش هم تنش (ایزوتونیک)
۸۵	۳-۶-۳ روش هم جنبش (ایزوکینتیک)
۸۶	۷-۳ روش توسعه استقامت عضلانی
۸۶	۱-۷-۳ روش تمرین دایره ای
۸۶	خلاصه فصل
۸۷	خودآزمایی
۸۸	فصل چهارم: آزمون های آمادگی قلبی تنفسی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها
۸۹	هدف کلی
۸۹	هدف های رفتاری
۸۹	۱-۴ آمادگی قلبی تنفسی
۹۰	۲-۴ آزمون های ظرفیت هوازی
۹۰	۱-۲-۴ آزمون های میدانی
۹۵	۲-۲-۴ آزمون های دوچرخه کارسنج
۱۰۱	۳-۲-۴ آزمون پله
۱۰۲	۳-۴ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی
۱۰۳	۱-۳-۴ روش تداومی
۱۰۴	۲-۳-۴ روش نوسان در سرعت

۱۰۵	۳-۳-۴ روش اینتروال
۱۰۵	۴-۳-۴ روش تمرینی اینتروال با شدت بالا (HIIT)
۱۰۵	خلاصه فصل
۱۰۵	خودآزمایی
۱۰۷	فصل پنجم: آزمون های انعطاف پذیری و سنجش ترکیب بدنی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها
۱۰۸	هدف کلی
۱۰۸	هدف های رفتاری
۱۰۸	۱-۵ انعطاف پذیری
۱۰۸	۲-۵ فوائد انعطاف پذیری
۱۰۹	۳-۵ آزمون های انعطاف پذیری
۱۱۴	۴-۵ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود انعطاف پذیری
۱۱۴	۱-۴-۵ کشش ایستا
۱۱۵	۲-۴-۵ کشش تابی
۱۱۵	۳-۴-۵ تسهیل سازی عصبی عضلات عمقی
۱۱۵	۵-۵ سنجش ترکیب بدن و پیکرسنجی
۱۱۶	۱-۵-۵ قد و وزن بدن
۱۱۶	۲-۵-۵ سنجش چربی زیر پوستی
۱۲۱	۶-۵ اندازه گیری محیط اندام ها
۱۲۳	خلاصه فصل
۱۲۳	خودآزمایی
۱۲۵	فصل ششم: آزمون های سرعت، توان و چابکی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها
۱۲۶	هدف کلی
۱۲۶	هدف های رفتاری
۱۲۶	۱-۶ توان
۱۲۶	۲-۶ آزمون توان
۱۲۷	۱-۲-۶ پرش عمودی و پرش طول
۱۳۲	۲-۲-۶ آزمون صفحه نیروسنج
۱۳۵	۳-۲-۶ آزمون مارگاریا - کالامن
۱۳۶	۴-۲-۶ سنجش توان بالاتنه
۱۳۸	۴-۲-۶ سنجش توان بالاتنه
۱۳۸	۱-۳-۶ آزمون توان بی هوازی وینگیت
۱۳۹	۲-۳-۶ دو رفت و برگشت ۳۰۰ یارد (۲۷۴/۳ متر)

۱۴۰	۳-۳-۶ آزمون لمس خط
۱۴۰	۴-۶ سرعت
۱۴۱	۵-۶ آزمون های سرعت
۱۴۲	۱-۵-۶ دوی سرعت ۴۰ یارد (۳۶/۶ متر)
۱۴۳	۲-۵-۶ دوی سرعت ۱۲۰ یارد (۱۰۹/۸ متر)
۱۴۳	۶-۶ چابکی
۱۴۴	۷-۶ آزمون های چابکی
۱۴۴	۱-۷-۶ آزمون T
۱۴۵	۲-۷-۶ آزمون شش ضلعی
۱۴۶	۳-۷-۶ آزمون پیش چابکی (دوی رفت و برگشت ۲۰ یارد)
۱۴۷	۴-۷-۶ آزمون ۳ مخروط
۱۴۸	۵-۷-۶ آزمون پای پهلو ادگرن
۱۴۹	۶-۷-۶ آزمون دیویس
۱۵۰	۸-۶ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود توان
۱۵۰	۹-۶ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود سرعت
۱۵۰	۱-۹-۶ تمرینات سرعت تناوبی
۱۵۰	۲-۹-۶ تمرینات سرعت شتابی
۱۵۱	۳-۹-۶ تمرینات سرعت منقطع
۱۵۱	۱۰-۶ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود چابکی
۱۵۲	خلاصه فصل
۱۵۲	خودآزمایی
۱۵۳	فصل هفتم: آشنایی با مفهوم بیماری های مزمن و چگونگی تجویز فعالیت بدنی برای بهبود آنها
۱۵۴	هدف کلی
۱۵۴	هدفهای رفتاری
۱۵۴	۱-۷ تجویز فعالیت بدنی در آرتروز
۱۵۵	۱-۱-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
۱۵۵	۲-۱-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
۱۵۵	۳-۱-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
۱۵۶	۴-۱-۷ تجویز فعالیت بدنی
۱۵۶	۵-۱-۷ موارد منع فعالیت بدنی
۱۵۷	۲-۷ تجویز فعالیت بدنی در پوکی استخوان
۱۵۷	۱-۲-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
۱۵۸	۲-۲-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی

- ۱۵۸ ۳-۲-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۵۸ ۴-۲-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۵۹ ۵-۲-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۵۹ ۳-۷ تجویز فعالیت بدنی در چاقی
- ۱۶۰ ۱-۳-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۰ ۲-۳-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۶۱ ۳-۳-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۶۱ ۴-۳-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۱ ۵-۳-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۶۱ ۴-۷ تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۲
- ۱۶۲ ۱-۴-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۳ ۲-۴-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۶۳ ۳-۴-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۴ ۴-۴-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۶۵ ۵-۷ تجویز فعالیت بدنی در اختلال در چربی خون
- ۱۶۶ ۱-۵-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۶ ۲-۵-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۶۶ ۳-۵-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۶۶ ۴-۵-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۷ ۵-۵-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۶۷ ۶-۷ تجویز فعالیت بدنی در بیماری عروق کرونر قلب
- ۱۶۷ ۱-۶-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۶۸ ۲-۶-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۶۸ ۳-۶-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۶۸ ۴-۶-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۰ ۵-۶-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۷۰ ۷-۷ تجویز فعالیت بدنی در نارسایی قلبی مزمن
- ۱۷۱ ۱-۷-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۲ ۲-۷-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۷۲ ۳-۷-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۷۳ ۴-۷-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۴ ۵-۷-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۷۴ ۸-۷ تجویز فعالیت بدنی در پرفشارخونی

- ۱۷۵ ۱-۸-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۶ ۲-۸-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۷۶ ۳-۸-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۷۶ ۴-۸-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۶ ۵-۸-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۷۷ ۹-۷ تجویز فعالیت بدنی در لنگش متناوب
- ۱۷۷ ۱-۹-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۸ ۲-۹-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۷۸ ۳-۹-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۷۸ ۴-۹-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۷۹ ۵-۹-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۷۹ ۱۰-۷ تجویز فعالیت بدنی در بیماری انسداد ریوی مزمن
- ۱۷۹ ۱-۱۰-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۰ ۲-۱۰-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۸۰ ۳-۱۰-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۸۰ ۴-۱۰-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۱ ۵-۱۰-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۸۱ ۱۱-۷ تجویز فعالیت بدنی در آسم
- ۱۸۱ ۱-۱۱-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۱ ۲-۱۱-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۸۲ ۳-۱۱-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۸۲ ۴-۱۱-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۳ ۵-۱۱-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۸۳ ۱۲-۷ تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۱
- ۱۸۳ ۱-۱۲-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۴ ۲-۱۲-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۸۴ ۳-۱۲-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
- ۱۸۴ ۴-۱۲-۷ تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۵ ۵-۱۲-۷ موارد منع فعالیت بدنی
- ۱۸۶ ۱۳-۷ تجویز فعالیت بدنی در سرطان
- ۱۸۶ ۱-۱۳-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
- ۱۸۶ ۲-۱۳-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
- ۱۸۷ ۳-۱۳-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

۱۸۷	۴-۱۳-۷ تجویز فعالیت بدنی
۱۸۸	۵-۱۳-۷ موارد منع فعالیت بدنی
۱۸۸	۱۴-۷ تجویز فعالیت بدنی در افسردگی
۱۸۹	۱-۱۴-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
۱۸۹	۲-۱۴-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
۱۸۹	۳-۱۴-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
۱۹۰	۴-۱۴-۷ تجویز فعالیت بدنی
۱۹۰	۵-۱۴-۷ موارد منع فعالیت بدنی
۱۹۰	۱۵-۷ تجویز فعالیت بدنی در سندرم خستگی مزمن
۱۹۱	۱-۱۵-۷ شواهد تجویز فعالیت بدنی
۱۹۱	۲-۱۵-۷ نوع و مقدار فعالیت بدنی
۱۹۱	۳-۱۵-۷ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی
۱۹۱	۴-۱۵-۷ تجویز فعالیت بدنی
۱۹۲	۵-۱۵-۷ موارد منع فعالیت بدنی
۱۹۲	خلاصه فصل
۱۹۳	خودآزمایی
۱۹۴	فصل هشتم: آزمون و تجویز فعالیت بدنی در گروه های خاص (کودکان، زنان و سالمندان)
۱۹۵	هدف کلی
۱۹۵	هدفهای رفتاری
۱۹۵	۱-۸ ورزش و کودکی
۱۹۵	۲-۸ ورزش و سلامتی کودکان
۱۹۶	۳-۸ رعایت اصول ایمنی حین ورزش
۱۹۶	۴-۸ اصول ورزش در کودکی
۱۹۷	۵-۸ نوع ورزش در کودکان
۱۹۸	۶-۸ تمرینات هوازی در کودکان
۱۹۸	۷-۸ تمرینات قدرتی در کودکان
۱۹۸	۸-۸ ورزش و زنان
۲۰۰	۹-۸ اصول ورزش در بارداری
۲۰۱	۱۰-۸ اصول ورزش پس از بارداری
۲۰۱	۱۱-۸ اصول ورزش در یائسگی
۲۰۲	۱۲-۸ تمرینات قدرتی در زنان
۲۰۳	۱۳-۸ ورزش و سالمندی
۲۰۴	۱۴-۸ اصول ورزش در سالمندی

۲۰۶	۸-۱۵ تمرینات هوازی در سالمندان
۲۰۷	۸-۱۶ تمرینات قدرتی در سالمندان
۲۰۸	۸-۱۷ تمرینات انعطاف پذیری در سالمندان
۲۰۸	خلاصه فصل
۲۰۸	خودآزمایی
۲۱۰	پاسخ خودآزمایی
۲۱۷	منابع

مقدمه

امروزه این نکته روشن شده است که چنانچه مایل به ارتقای ظرفیت فعالیت ورزشی و یا حفظ سطح معینی از آمادگی بدنی می باشید، باید به شکل منظم به تمرینات ورزشی بپردازید. اما مفهوم تمرین یک مفهوم جدید نبوده و قدمت آن به گذشته های دور بر می گردد. در گذشته مربیان و ورزشکاران تنها روش هایی را استفاده می کردند که سودمند به نظر می رسیدند. اما با گذر زمان و با بررسی های علمی صورت گرفته، امروزه ما اطلاعات علمی بیشتری در مورد اجرای مناسب تمرینات ورزشی برای دستیابی به اهداف مشخص شده و کسب سازگاری های فیزیولوژیکی و سلولی آن داریم. علاوه بر آن می دانیم که تمرین یک مفهوم کاملاً تخصصی بوده که برای افراد و موقعیت های گوناگون و متفاوت بکار برده می شود. تمریناتی که یک فرد پس از یک حمله قلبی برای بهبود خود و کاهش احتمال سکنه مجدد انجام می دهد با تمرینات یک دوندۀ ماراتون در سطح المپیک تفاوت های زیادی دارد. همچنین روش تمرینی یک وزنه بردار و یک ورزشکار سه گانه- صرف نظر از سطح آنها- متفاوت می باشد. لذا هدف ما در این کتاب این است تا با اصول ارزیابی، تجویز و نظارت بر تمرینات بدنی در گروه های مختلف سنی و در شرایط بدنی متفاوت آشنا شوید.

دکتر محمدرضا اسد- دکتر سعید نقیبی- علیرضا شهسوار

فصل اول

آشنایی با مفاهیم و اجزای آمادگی، آزمون و تمرین

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی دانشجویان با مفاهیم بنیادی و اصول تمرینات ورزشی، آمادگی بدنی و آزمون های جسمانی می باشد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود :

۱. تمرین را تعریف و اهداف آن را توضیح دهد
۲. انواع طبقه بندی رشته های ورزشی را نام ببرد.
۳. چرخه فراگیرانی و نقش آن در ارتقای عملکرد ورزشی را شرح دهد.
۴. دستگاه های انرژی را معرفی و نقش آن را در طراحی تمرین توضیح دهد.
۵. اصول انتخاب و اجرای آزمونهای ورزشی را شرح دهد.
۶. انواع تمرین را نام برده و توضیح دهد.

۱-۱ تمرین

تمرینات ورزشی جزئی از علوم نوین نمی باشند و از گذشته های دور همواره انسان برای شرکت در جنگ های نظامی تمرین می کرده است. امروزه ورزشکاران با تمرینات بدنی خود را برای دستیابی به اهداف مشخص آماده می کنند. از منظر علم فیزیولوژی، تمرین تلاش برای بهبود دستگاه های مختلف بدن به منظور ارتقای عملکرد ورزشی می باشد. تمرین سبب بهبود ظرفیت فعالیت و قابلیت های مهارتی ورزشکار و ارتقای مهارت های روانی او می شود. مربی تمرین ورزشکار را سازماندهی و برنامه ریزی کرده و ورزشکاران را هدایت می کند. در نتیجه مربی با متغیرهای متعددی از جمله فیزیولوژیکی، روانی و اجتماعی سروکار دارد. تمرین یک فعالیت ورزشی طولانی مدت و منظم می باشد که در یک فرایند تدریجی و با هدف توسعه ظرفیت های فیزیولوژیکی و روانی ورزشکاران طراحی می شود.

کسب نتایج مطلوب در مسابقات، نتیجه آمادگی بدنی مطلوب ورزشکار می باشد. آمادگی بدنی به معنای توسعه همه جانبه و هماهنگ دستگاه های عملکردی بدن می باشد. ورزشکار مهارت های حرکتی را همراه با افزایش ظرفیت های روانی و

بدنی بدست می آورد. همچنین در تمرین ورزشکار ظرفیت تحمل تحریکات استرس زا در مسابقه را افزایش می دهد. بنابراین آمادگی بدنی، حاصل یک برنامه تمرینی منظم و سازماندهی شده بر پایه فعالیت زیاد می باشد.

مهمترین نکته در برنامه های تمرینی ورزشکاران و یا افراد مبتدی داشتن یک هدف در دسترس و واقع بینانه می باشد. این هدف باید بر اساس قابلیت های فرد، ظرفیت های روانی و شرایط اجتماعی برنامه ریزی شود. اهداف تمرین در افراد مختلف متفاوت بوده و هدف برخی از ورزشکاران بردن مسابقه و ارتقای سطح عملکرد است، در حالیکه فرد دیگری بدنبال بهبود مهارت های تکنیکی و یا افزایش قابلیت های زیست- حرکتی می باشد. بنابراین هدف تمرین باید دقیق و حتی المقدور قابل سنجش باشد. در برنامه ریزی تمرین چه کوتاه مدت و چه بلند مدت، اهداف تمرین باید پیش از شروع تمرینات برنامه ریزی شود. هدف نهایی دستیابی به بهترین عملکرد در روز مسابقه می باشد.

۱-۲ هدف تمرین

ورزشکاران برای دستیابی به عملکرد مطلوب باید با هدایت مربی به اهداف تمرین دست یابند. در ادامه به مجموعه ای از این اهداف اشاره می شود.

۱-۲-۱ رشد جسمانی همه جانبه

بنیان تمرین در ورزشکاران، رشد همه جانبه و افزایش آمادگی جسمانی عمومی می باشد. هدف این بخش بهبود قدرت، استقامت عمومی، سرعت، انعطاف پذیری و هماهنگی و در نهایت بدنی آماده می باشد. بنابراین ورزشکاران با رشد همه جانبه و مطلوب در برابر ورزشکاران فاقد این ویژگی، احتمالاً قابلیت بیشتری برای بهبود اجرای ورزشی خود دارند. علاوه بر این، چنین ورزشکارانی که دارای آمادگی بدنی بالایی می باشند قطعاً اعتماد به نفس بیشتری داشته و عملکرد بهتری را به نمایش می گذارند.

۱-۲-۲ آمادگی بدنی ویژه رشته ورزشی

هر رشته ورزشی بر اساس قوانین و شکل عملکرد بدنی، نیازهای فیزیولوژیک و بدنی متفاوتی دارد. لذا هر رشته ورزشی نیاز به تقویت فاکتورهای خاص آمادگی بدنی بر اساس تحلیل نیازهای خود دارد. در این بخش ورزشکار تمرکز خود را بر بهبود و تقویت این عوامل متمرکز کرده و فاکتورهای اختصاصی رشته ورزشی خود را بهبود می بخشد. این تمرینات قابلیت اجرای هماهنگ و موزون حرکات ویژه رشته ورزشی را ممکن می سازند.

۱-۲-۳ تکنیک

هدف تمرینات تکنیکی بهبود عملکرد و اجرای صحیح مهارت های تکنیکی بر اساس نیاز رشته ورزشی می باشد. در این تمرینات انتظار می رود تا ورزشکار حرکات ویژه خود را با بالاترین سرعت و قدرت ممکن و در شرایط محیطی مختلف اجرا کند. بنابراین مربی به دنبال اطمینان از قابلیت اجرای صحیح تمامی حرکات می باشد.

۱-۲-۴ تاکتیک

هدف تمرینات تاکتیکی بهبود روش بازی با مطالعه دقیق روش بازی رقیب و بکارگیری تاکتیک مناسب و هماهنگ با قابلیت های ورزشکار می باشد. همچنین در این تمرینات استراتژی های جدید و متفاوت بر اساس شرایط محیطی و رقیبان مورد بررسی و تمرین قرار می گیرند.

۱-۲-۵ روانشناختی

آمادگی روانی یکی از ارکان مهم تمرینات ورزشی برای دستیابی به اجرای ورزشی مطلوب می باشد. تمرینات روانی و مشاوره های تخصصی موجب بهبود نظم، تلاش، اراده، اعتماد به نفس و شجاعت و رقابت پذیری ورزشکار می شود.

۱-۲-۶ روحیه کار گروهی

یکی از اهداف تمرین در رشته های ورزشی گروهی (مانند فوتبال و والیبال و ...) ارتقای روحیه کار گروهی و تیم پذیری در ورزشکاران می باشد. دستیابی به این هدف با تعامل بین آمادگی بدنی ورزشکاران، آمادگی تکنیکی و تاکتیکی قابل حصول می باشد. علاوه بر این تمرینات روانی با تاکید بر تقویت دوستی، رفاقت و ترسیم اهداف مشترک منجر به تقویت تیم پذیری می شود. روحیه کار گروهی با شکل احساس تعلق به تیم و شرکت در رقابت ها و تورنمنت ها تقویت می شود. همچنین وظایف هر یک از بازیکنان بر اساس استراتژی بازی تیمی و نیاز تیم طراحی و اجرا می شود.

۱-۲-۷ تندرستی

حفظ و ارتقای تندرستی و سلامتی هر یک از ورزشکاران یکی از اهداف مهم تمرینات ورزشی می باشد. شرکت منظم در آزمایشات پزشکی، حفظ رابطه صحیح میان حجم و شدت تمرین به استراحت و ظرفیت ورزشکار از اصول مهم حفظ تندرستی در ورزشکاران می باشد. بنابراین مربی باید با آگاهی از جنبه های مضر تمرین در رشته ورزشی خود، تمرینات را بر اساس اصول تقویتی و پیشگیری کننده از وقوع بیماری در ورزشکار طراحی کند.

۱-۲-۸ پیشگیری از آسیب های ورزشی

هر رشته ورزشی بر اساس قوانین و شکل بازی دارای آسیب های ورزشی شایع می باشد. مربی باید از این آسیب ها آگاهی داشته و تمرینات را با اصول پیشگیری کننده از این آسیب ها طراحی کند. مطمئناً رعایت اصول ایمنی در رشته ورزشی، حفظ انعطاف پذیری مطلوب و تقویت عضلات به میزان مورد نیاز می تواند از بروز آسیب های ورزشی ممانعت کند. همچنین مربی باید به هنگام اجرای حرکات جدید و ناآشنا برای پیشگیری از بروز حوادث غیر قابل پیشبینی، کارها و پیش نیازهای مورد نیاز را انجام دهد.

۱-۲-۹ اطلاعات ورزشی

تمرین اطلاعات ورزشی ورزشکار نسبت به اصول فیزیولوژیکی، روانی و تغذیه ورزشی را ارتقاء می دهد. آشنایی ورزشکار با نیازهای فیزیولوژیک و تغذیه ای رشته ورزشی خود باعث شکل گیری انگیزه بالاتر و همکاری بیشتر ورزشکار شده و در نهایت میزان اثربخشی تمرینات را افزایش می دهد. بنابراین مربی باید در مسیر افزایش آگاهی های تخصصی ورزشکاران کوشا بوده و در این مسیر از سایر متخصصین کمک بگیرد.

۱-۳ طبقه بندی رشته های ورزشی

عملکرد حرکتی ورزشکار حاصل مجموعه ای از انقباضات عضلانی می باشد که به دو شکل ایستا و پویا انجام می شوند. این حرکات دارای سطوح متفاوتی از نیرو، سرعت، تکرار و هماهنگی هستند. بنابراین طبقه بندی رشته های ورزشی بر اساس اهداف تمرین، اصول فیزیولوژیکی و مهارتی آن انجام می شود. گندلمن و اسمیروف^۱ رشته های ورزشی را به هفت سطح طبقه بندی کردند.

۱. تکمیل هماهنگی و اجرای مهارت
۲. حداکثر سرعت در رشته های ورزشی چرخه ای
۳. تکمیل قدرت و سرعت در مهارت
۴. اجرای بهتر در مقابله با حریفان
۵. اجرای بهتر با یک وسیله خاص
۶. رشته هایی با فعالیت بدنی کم و نقش بیشتر دستگاه عصبی مرکزی

¹ - Gandelsman and smirnov

۷. رشته های ورزشی ترکیبی با حرکات و فعالیت های متنوع

گروه اول شامل ژیمناستیک، اسکیت نمایشی و شیرجه می باشد. عملکرد ورزشی به هماهنگی بیشتر، بهبود تکنیک و اجرای هنرمندانه وابسته است. در این ورزش ها امتیازات بر اساس قضاوت های نظری داده می شود. بیشتر مهارت ها در این ورزش ها غیرچرخه ای بوده و این در حالی است که برخی از آنها چرخه ای هستند.

گروه دوم شامل ورزش هایی مانند پیاده روی، دو، اسکیت سرعت، قایقرانی، دوچرخه سواری، اسکی صحرانوردی و شنا می باشد. در اینجا هدف اصلی سرعت بالا بوده و ویژگی اصلی روش چرخه ای انجام مهارت است. بهبود سرعت حرکت در طول مسافت مسابقه در این رشته های ورزشی وابسته به کیفیت حرکات چرخه ای و ظرفیت تحمل خستگی می باشد. البته در مسافت های طولانی، فاکتور تعیین کننده ظرفیوقی می باشد.

گروه سوم ورزش هایی هستند که عملکرد بهتر در ارتباط با نیروی بیشتر می باشد. در این رشته های ورزشی ورزشکار با افزایش نیروی حرکت (وزنه برداری) و یا با افزایش شتاب حرکت (پرتاب ها و پرش ها) عملکرد خود را بهبود می بخشد. بنابراین تمرینات ورزشی در مدل اول مبتنی بر توسعه قدرت و در مدل دوم مبتنی بر توسعه توان می باشد.

دسته چهارم شامل رشته های ورزشی تیمی و ورزش های انفرادی می باشد. که شامل رقابت در برابر جریف است (بوکس، جودو، شمشیربازی و کشتی). در این رشته های ورزشی ورزشکار برای موفقیت نیازمند بهبود عملکرد حسی و افزایش ظرفیت دریافت محرک ها و عکس العمل سریع به شرایط همواره متغیر مسابقه می باشد. بنابراین سرعت عمل ورزشکار در تجربه و تحلیل عملکرد حریف موجب نخریب عملکرد حریف و موفقیت اجرای ورزشکار و کسب نتیجه مطلوب می شود.

دسته پنجم رشته های ورزشی شامل ورزش های اسب سواری، قایق بادبانی، موتورسواری و اسکی روی آب می شود. این رشته های ورزشی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته اند. بهبود عملکرد در این رشته های ورزشی وابسته به کیفیت ابزارهای مورد استفاده و مهارت ورزشکار در کاربرد آنها می باشد. عملکرد در این رشته های ورزشی پیچیده بوده و پیشرفت در اجرای آنها به تمرین زیاد نیاز دارد. ورزشکار نیاز به تحلیل سریع اطلاعات دریافتی و تصمیم گیری به موقع دارد. آمادگی بدنی مطلوب سهم بزرگی در موفقیت این ورزشکاران دارد. از جمله توانایی های زیست حرکتی مهم برای این ورزشکاران می توان به قدرت، زمان عکس العمل، تعادل و استقامت قلبی تنفسی اشاره داشت.

گروه ششم شامل رشته های ورزشی می باشد که فعالیت بدنی چندانی ندارد (تیراندازی، تیروکمان و شطرنج). در این رشته های ورزشی دستگاه عصبی مرکزی هدایت کننده اصلی بازی می باشد. در زمان تمرین و مسابقه CNS¹ تحت فشار زیادی قرار می گیرد. علی رغم اینکه در حین مسابقه در ظاهر ورزشکار تحرک چندانی ندارد اما هم شطرنج بازان و هم

¹ - Central nervous system

تیراندازان با فشار بدنی بالایی مواجه هستند. ورزشکاران در این رشته های ورزشی به استقامت قلبی تنفسی بالایی نیاز دارند تا بتوانند تمرکز و تعادل روانی خود را حفظ کنند. همچنین در تیراندازی، ورزشکار به قدرت مطلوب در بالاتنه برای نگهداری اسلحه و کمان نیاز دارد.

گروه هفتم شامل رشته های ورزشی مرکب (فعالیت هایی همچون دهگانه و پنجگانه مدرن شامل اسب سواری، شمشیربازی، تیراندازی، شنا و دوی صحرانوردی) می باشد. علاوه بر این رشته های ورزشی هفتگانه، سه گانه و دوگانه نیز در این دسته قرار می گیرند. تحلیل نیازهای فیزیولوژیک و روانی این رشته ها باید بر اساس نیازهای هر یک از فعالیت های تشکیل دهنده این ورزش های مرکب صورت گیرد. در نتیجه این رشته های ورزشی موجب شکل گیری ورزشکاران همه فن حریف^۱ می شود.

بنابراین درک ویژگی ها و شکل رشته های ورزشی برنامه تمرینی ورزشکار را کارآمدتر کرده و برنامه تمرینی را متنوع می سازد، به گونه ای که تمامی نیازهای ورزشکار را در بر گیرد. در جدول ۱-۱ شما خلاصه ای از طبقه بندی رشته های ورزشی را مشاهده می کنید.

جدول ۱-۱ طبقه بندی رشته های ورزشی

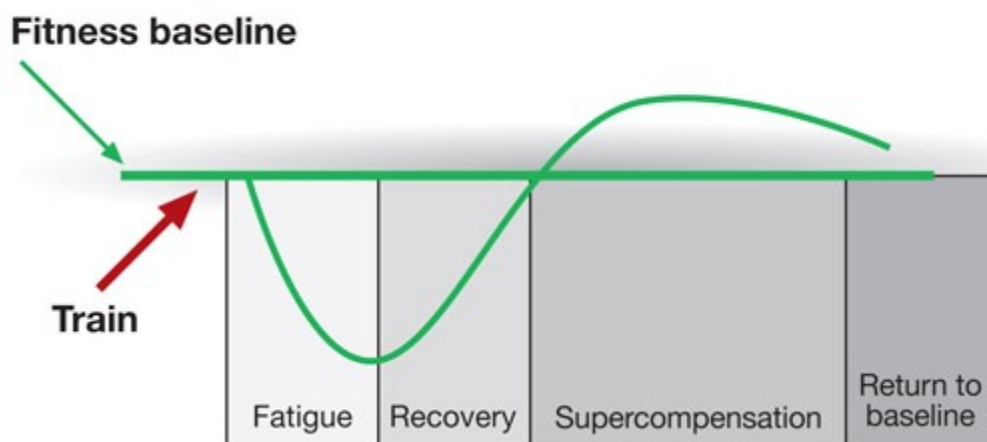
گروه	هدف تمرین	رشته های ورزشی	شکل مهارت	شدت فعالیت	فاکتورهای آمادگی بدنی
۱	بهبود اجرای مهارت با هماهنگی بیشتر	ژیمناستیک و اسکیت نمایشی	غیر چرخه ای	متغیر	هماهنگی، قدرت و سرعت
۲	اجرای مهارت حرکتی با حداکثر سرعت	دو، قایقرانی، شنا و اسکس صحرانوردی	چرخه ای	همه شدت ها	سرعت و استقامت
۳	اجرای مهارت با قدرت و سرعت بیشتر	وزنه برداری، پرتاب ها و پرش ها	ترکیبی چرخه ای و غیر چرخه ای	متغیر	قدرت و سرعت
۴	عملکرد بهتر در برابر رقیبان	ورزش های گروهی و بعضی از ورزش های انفرادی	غیر چرخه ای	متغیر	هماهنگی، سرعت، قدرت و استقامت

¹ - All-around athletes

۵	مهارت بیشتر در کاربرد ابزارها	قایقرانی بادبانی، اسب سواری و موتورسواری	ترکیبی چرخه ای و غیر چرخه ای	متغیر	هماهنگی و سرعت
۶	فعالیت بدنی اندک و افزایش تحمل در برابر فشار بر CNS	تیراندازی و شطرنج	غیر چرخه ای	اندک	هماهنگی و استقامت
۷	بهبود عوامل مختلف آمادگی بدنی و مهارت	دهگانه، هفتگانه، سه گانه و دوگانه	همه	بر اساس نوع فعالیت	ترکیبی از عوامل مختلف

۴-۱ چرخه فراجبرانی

فراجبرانی بیانگر رابطه بین تمرین و بازسازی می باشد. افراد در فعالیت های بدنی روزانه سطوح عملکرد بیولوژیکی متفاوتی دارند. در تمرین، فرد در معرض یک سری از تحریکات بیرونی قرار می گیرد که وضعیت بیولوژیکی فرد را نسبت به شرایط استراحتی تغییر می دهد. در پایان یک جلسه تمرینی ورزشکار به سطوح معینی از خستگی روبروست، که موجب کاهش ظرفیت عملکردی او می شود. افت منحنی هموستاز پس از جلسه تمرینی نشانگر خستگی بوده و همزمان با آن ظرفیت عملکردی ورزشکار کاهش می یابد (شکل ۱-۱). بنابراین پس از تمرین و بین هر دو جلسه تمرین یک مرحله جبران وجود دارد. در این برهه زمانی منابع بیوشیمیایی انرژی بازسازی می شود. برای حفظ عملکرد بیولوژیکی طبیعی بدن باید تعادل



شکل ۱-۱ چرخه فراجبرانی پس از یک جلسه تمرین

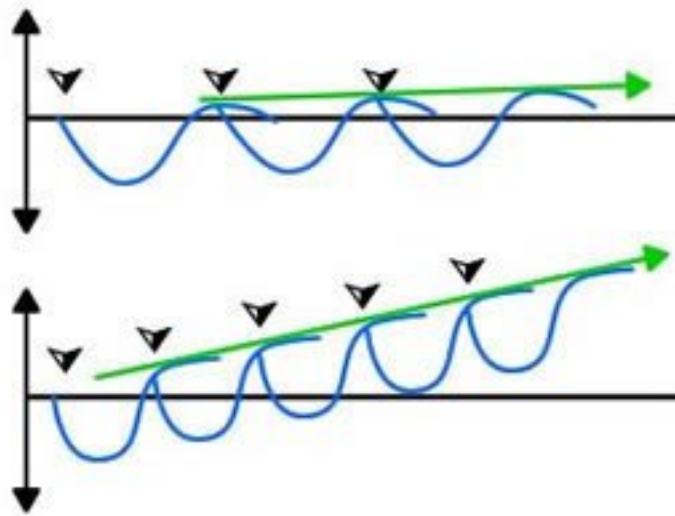
بین هزینه انرژی مصرفی در تمرینات ورزشی و انرژی جایگزین آن برقرار شود. در طول مرحله جبران، آنچه در طول تمرین مصرف شده باید جایگزین و تعادل باید مجدداً برقرار شود. در غیر این صورت افت منابع انرژی بدن ورزشکار موجب افت اجرای ورزشی و در دراز مدت بروز آسیب های ورزشی می شود.

جایگزینی منابع انرژی بدن یک فرایند آهسته و تدریجی است که به ساعت ها زمان نیاز دارد. بنابراین بازگشت منحنی هموستاز به وضعیت بیولوژیکی طبیعی خود نیز یک فرایند تدریجی می باشد. چنانچه فاصله بین دو جلسه تمرین پر شدت مناسب باشد، ذخایر انرژی بطور کامل جایگزین می شوند. این بازسازی بدن را برای فعالیت مجدد آماده کرده و بدن در شرایط فراجبرانی قرار می گیرد. با فراجبرانی، سطح هموستاز ورزشکار نسبت به شرایط قبل از تمرین و مسابقه افزایش می یابد. بنابراین فراجبرانی پایه و اساس افزایش کارایی بدن ورزشکار و حاصل سازگاری بدن با تمرینات ورزشی می باشد. چنانچه دوره استراحت بین دو جلسه تمرین بیش از حد مورد نیاز باشد، فراجبرانی به شرایط هموستاز پیشین برگشته و بی تاثیر می شود.

بنابر شکل ۱-۱ چرخه فراجبرانی دارای ترتیب ذیل می باشد. پس از تمرینات ورزشی بدن خسته می شود (مرحله اول) در مرحله استراحت (مرحله دوم) ذخایر بیوشیمیایی بدن جایگزین شده و از سطوح طبیعی پیش از تمرین نیز بیشتر بازسازی می شوند. در این شرایط بدن نه تنها ذخایر انرژی خود را بازسازی می کند بلکه پس از آن مرحله فراجبرانی (مرحله سوم) اتفاق می افتد. اما چنانچه محرک تمرین بعدی (جلسه تمرین بعدی) در زمان مناسب ایجاد نشود (در مرحله فراجبرانی) دوره برگشت (مرحله چهارم) یعنی افت و از دست رفتن اثرات مفید فراجبرانی اتفاق می افتد.

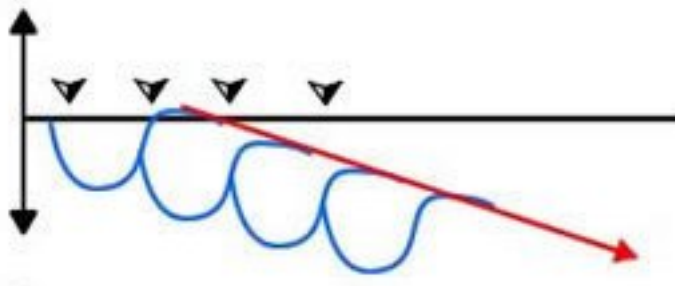
پس از یک جلسه تمرین ورزشی، دوره ریکاوری که چرخه فراجبرانی نیز جزئی از آن می باشد، تقریباً ۲۴ ساعت بطول می انجامد. سازگاری های مرحله فراجبرانی منتج از نوع، شدت و مدت تمرین می باشد. بعنوان مثال پس از یک جلسه تمرین استقامتی، فراجبرانی پس از ۶ تا ۸ ساعت اتفاق می افتد. در حالیکه پس از یک جلسه تمرین پرشدت، فراجبرانی در ۲۴ ساعت و حتی در برخی مواقع ۳۶ تا ۴۸ ساعت بعد اتفاق می افتد.

با این وجود برنامه تمرینی اغلب ورزشکاران با فاصله زمانی ۲۴ ساعت بین هر دو جلسه تمرین طراحی می شود. بنابراین ورزشکار پیش از اینکه در مرحله بازگشت قرار گیرد، جلسه تمرینی بعدی خود را تجربه خواهد کرد. بنابراین همانگونه که در شکل ۱-۲ مشاهده می شود با افزایش تعداد جلسات تمرین، اثرات فراجبرانی نیز افزایش می یابد. اما تعداد و فواصل جلسات تمرینی نباید در حدی باشد که از وقوع چرخه فراجبرانی جلوگیری کند. همچنین فواصل طولانی بین محرک های تمرینی (شکل ۱-۲) پیشرفت بیشتری را نسبت به فواصل کوتاه ایجاد می کند. با این وجود در فواصل کوتاه تمرینی ورزشکار باید ترتیب جلسات تمرینی را بنابر اصول بکارگیری سیستم های متفاوت انرژی در جلسات متوالی و ترتیب جلسات با شدت کم و زیاد رعایت کند.



شکل ۱-۲ اثرات جلسات متوالی تمرین

میزان فشار محرک های تمرینی مختلف، تاثیر مستقیمی بر واکنش بدن در برابر تمرین دارد. همانگونه که در شکل ۱-۳ مشاهده می شود، چنانچه تمرینات با شدت بالا انجام شود در دراز مدت منجر به خستگی مفرط^۱ شده و عملکرد ورزشی را دچار افت می کند. این روش مربیانی می باشد که انتظار دارند عملکرد ورزشکار با تمرینات سخت و پر شدت پیشرفت بیشتری داشته باشد. در این شرایط ورزشکار فرصت کافی برای بازسازی ذخایر انرژی از دست رفته خود را ندارد و عملکرد

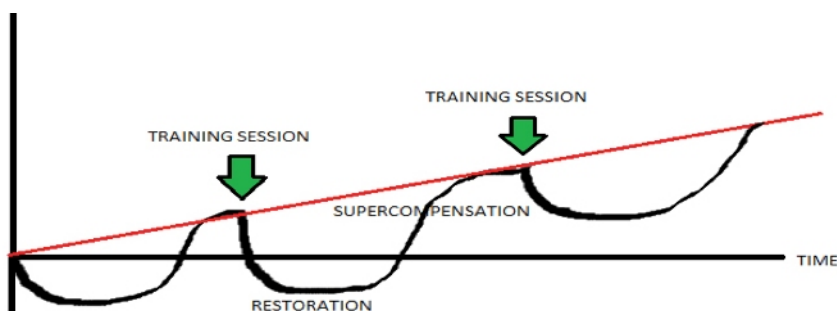


شکل ۱-۳ افت عملکرد ورزشی در جلسات تمرینی پر شدت و متوالی

¹ - General exhaustion

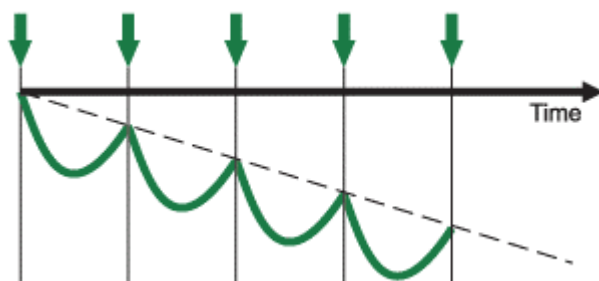
او بطور مستمر در جلسات تمرینی متوالی افت می کند. در این شرایط ورزشکار به زمان کافی برای جبران و پس از آن فراجبرانی انرژی از دست رفته خود نیاز دارد.

مربی تلاش می کند تا سطح عملکرد ورزشی ورزشکار خود را از طریق سازگاری با تمرینات منظم بالا ببرد. این بدان معنی است که محرک های تمرینی شدید باید بصورت متناوب در برنامه تمرینی ورزشکار قرار گیرد. بدین منظور باید پس از هر جلسه تمرینی شدید، یک جلسه تمرینی سبک قرار گیرد. این سبک برنامه ریزی جلسات تمرین موجب جبران و در ادامه فراجبرانی مناسب انرژی های از دست رفته و افزایش سازگاری های مفید تمرین می شود (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ توالی صحیح تمرینات شدید و سبک و منحنی پیشرفت عملکرد ورزشی

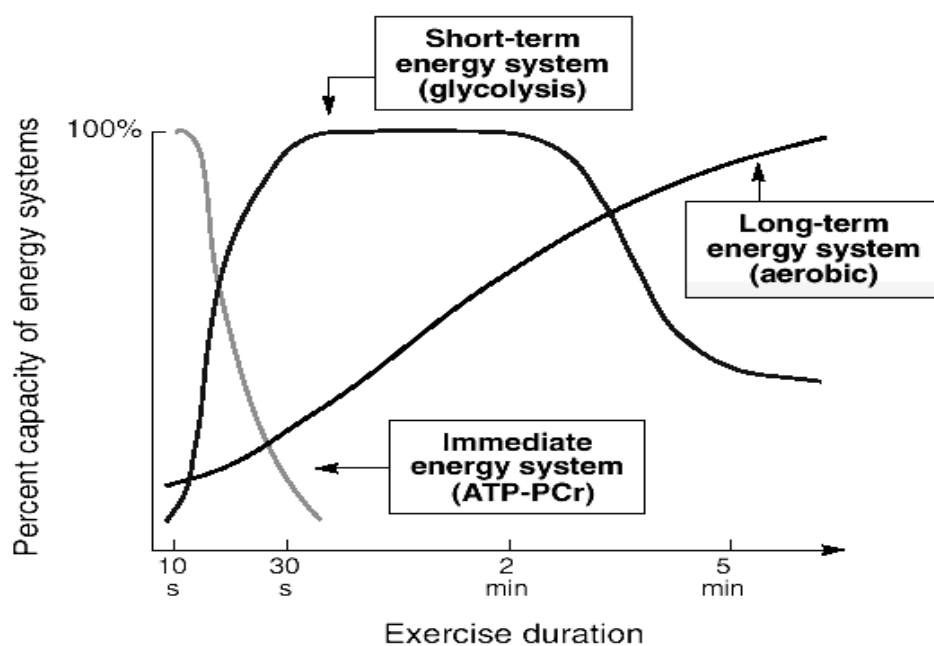
فراجبرانی یک ضرورت بیولوژیکی پس از هر جلسه تمرینی می باشد، که منجر به بهبود عملکرد ورزشی در هر جلسه تمرین می شود. بنابراین فراجبرانی بدین معنی است که ورزشکار به سطح جدیدی از هموستاز رسیده که از مرحله قبل بالاتر است. حال چرخه فراجبرانی در جلسه بعدی تمرین از همان نقطه آغاز می شود (شکل ۵-۱). لذا چنانچه منحنی هموستاز به سطح هموستاز قبلی نرسد و از آن فراتر نرود، ورزشکار پیشرفتی نداشته است. مهمترین علت شکل گیری این شرایط خستگی تمرینات پرشدت می باشد که فرایند بیولوژیکی فراجبرانی و بهبود عملکرد ورزشی را مختل می کند (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ اختلال در چرخه فراجبرانی و افت عملکرد

۵-۱ ذخایر انرژی

انرژی، ظرفیت ورزشکار برای فعالیت بدنی می باشد. فعالیت بدنی نیز حاصل انقباضات عضلانی می باشد. بنابراین انرژی مهمترین ضرورت در فعالیت بدنی می باشد. انرژی محصول تبدیل مواد غذایی به ترکیب پیرانرژی آدنوزین تری فسفات^۱ (ATP) در سطح سلول عضلانی می باشد. ATP در سلول عضلانی ذخیره می شود. ATP از یک مولکول آدنوزین و سه مولکول فسفات تشکیل شده است. انرژی مورد نیاز برای انقباض عضلانی از شکست پیوند پیرانرژی فسفات با آدنوزین و تبدیل ATP به ADP+P_i حاصل می شود. زمانیکه یک پیوند فسفات می شکند، انرژی ارزشمندی از آن آزاد می شود. ذخایر ATP سلول عضلانی محدود می باشد، بنابراین باید بصورت مستمر در حین فعالیت بازسازی شود. بدن انرژی مورد نیاز برای اعمال حیاتی خود را از طریق سه دستگاه انرژی فراهم می کند. نوع فعالیت بدنی تعیین کننده دستگاه درگیر در فرایند تامین انرژی آن می باشد. این دستگاه ها عبارتند از ۱- دستگاه فسفاژن، ۲- دستگاه اسید لاکتیک و ۳- دستگاه هوازی (شکل ۶-۱).



شکل ۶-۱ منابع انرژی در حین فعالیت بدنی بر اساس مدت

¹-Adenosin three phosphate

۱-۶-۱ دستگاه بی هوازی

دستگاه بی هوازی شامل دو زیر بخش می باشد. یکی دستگاه فسفاژن که به دلیل عدم تولید محصول فرعی اسید لاکتیک، دستگاه بی هوازی بدون اسید لاکتیک نامیده می شود و دیگری دستگاه اسید لاکتیک می باشد.

۱-۶-۱-۱ دستگاه فسفاژن

به دلیل ظرفیت پایین ذخایر فسفاژن عضلانی، در حین یک فعالیت بدنی پر شدت به سرعت این ذخایر تخلیه می شوند. به دنبال تخلیه ذخایر انرژی ATP سلول عضلانی، فسفوکراتین (CP) که آن هم در سلول عضلانی ذخیره می شود، به کراتین و فسفات می شکند و انرژی لازم برای اتصال $ADP+P_i$ و دوباره سازی ATP را فراهم می کند. ATP می تواند مجدداً به $ADP+P_i$ تبدیل شده و انرژی لازم برای انقباض عضلانی را فراهم کند. انرژی رها شده از تبدیل CP به $C+P_i$ نمی تواند بصورت مستقیم برای انقباض عضلانی مورد استفاده قرار گیرد. به دلیل محدود بودن ذخایر CP سلول های عضلانی، انرژی این ذخایر برای فعالیت بدنی شدید به مدت ۸ تا ۱۰ ثانیه کافی می باشد. بنابراین این دستگاه سریع ترین و در دسترس ترین منبع انرژی برای فعالیت های بدنی انفجاری و پر شدت مانند دوی ۱۰۰ متر، شیرجه، وزنه برداری، پرش ها، پرتاب ها و حرکات ژیمناستیک می باشد.

۱-۶-۲ بازسازی ذخایر فسفاژن

بازسازی ذخایر انرژی، بدن به وضعیت استراحتی خود و شرایط پیش از فعالیت بدنی بر می گردد. بازسازی ذخایر فسفاژن به سرعت رخ داده و در حدود ۷۰ درصد ذخایر در ۳۰ ثانیه اول و ۱۰ درصد ذخایر در ۳ تا ۵ دقیقه پس از فعالیت بطور کامل بازسازی می شوند.

۱-۶-۳ دستگاه اسید لاکتیک

در ورزش هایی مانند دوی سرعت ۲۰۰ و ۴۰۰ متر، اسکیت سرعت ۵۰۰ متر و برخی از اشکال ژیمناستیک، مدت فعالیت در آنها طولانی تر بوده و در حدود ۴۰ ثانیه یا کمتر بطول می انجامد که همراه با شدت بسیار بالایی می باشد. در این فعالیت ها انرژی در ۸ تا ۱۰ ثانیه اول از دستگاه فسفاژن و پس از آن از دستگاه اسید لاکتیک تامین می شود. دستگاه اسید لاکتیک ذخایر گلیکوژن ذخیره شده در سلول های عضلانی را تجزیه کرده و انرژی آنرا برای بازسازی ATP از ADP و P_i در اختیار سلول عضلانی قرار می دهد. به دلیل عدم حضور اکسیژن در حین این فرایند یک محصول فرعی به نام اسید لاکتیک تولید می شود. در حین فعالیت های بدنی شدید و طولانی مدت، مقادیر بالای تجمع اسید لاکتیک موجب بروز خستگی و در نهایت عدم توانایی ادامه فعالیت می شود.

۱-۷ دستگاه هوازی

برای تامین انرژی مورد نیاز فعالیت بدنی از مسیر دستگاه هوازی حداقل به ۶۰ تا ۸۰ ثانیه زمان نیاز است. بدین منظور باید ضربان قلب و تواتر تنفس افزایش یابد تا اکسیژن کافی برای تامین نیازهای انرژی فعالیت بدنی در اختیار عضلات فعال قرار گیرد. منبع غذایی مورد استفاده در هر دو دستگاه اسید لاکتیک و هوازی گلیکوژن می باشد. دستگاه هوازی، گلیکوژن را در حضور اکسیژن تجزیه کرده و مقدار اندکی اسید لاکتیک تولید می کند. بنابراین ورزشکار می تواند فعالیت بدنی را برای مدت زمان طولانی تری ادامه دهد.

دستگاه هوازی مهمترین منبع انرژی در فعالیت های بین ۲ تا ۵ دقیقه و ۲ تا ۳ ساعت می باشد (دوهای بالاتر از ۸۰۰ متر، اسکی صحرانوردی و اسکیت استقامتی و ...). فعالیت های بدنی طولانی مدت تر از ۲ تا ۳ ساعت علاوه بر تجزیه گلیکوژن، ذخایر چربی و پروتئین را برای بازسازی ATP مصرف می کند. با تجزیه هر یک از این مواد غذایی سه گانه (گلیکوژن، چربی و پروتئین) محصول نهایی دی اکسید کربن و آب تولید می شود که بوسیله تعریق و تنفس از بدن دفع می گردند. ظرفیت فعالیت هوازی ورزشکار، توسط حداکثر اکسیژنی که می تواند مصرف کند و یا ظرفیت هوازی تعیین می شود.

۱-۸ همپوشانی دو دستگاه انرژی

در حین تمرینات ورزشی، منابع انرژی متفاوت بر اساس شدت و مدت فعالیت مورد استفاده قرار می گیرند. به غیر از فعالیت های ورزشی خیلی کوتاه، اکثر رشته های ورزشی هر دو دستگاه انرژی را با سطوح متفاوت بکار می گیرند. بنابراین اکثر رشته های ورزشی ترکیبی از دستگاه های بی هوازی و هوازی را برای تولید انرژی بکار می برند.

یکی از بهترین شاخص های تعیین کننده سهم دستگاه های مختلف انرژی در یک فعالیت بدنی میزان اسید لاکتیک خون است. می توان در نمونه های خونی جمع آوری شده در حین فعالیت میزان اسید لاکتیک را اندازه گیری کرد. تجمع اسید لاکتیک در حدود ۴ میلی مول نشان دهنده نقش ۵۰ درصدی هر یک از دستگاه های هوازی و بی هوازی است. سطوح بالاتر اسید لاکتیک نشان دهنده فعالیت بیشتر دستگاه بی هوازی بوده، در حالیکه سطوح پایین تر آن نشان دهنده نقش بیشتر دستگاه هوازی می باشد. علی رغم تفاوت های فردی موجود بین ورزشکاران، در بیشتر مواقع ضربان قلب ۱۶۵ تا ۱۷۰ ضربه در دقیقه معادل آستانه بی هوازی می باشد. بنابراین ضربان قلب بالاتر نشان دهنده نقش بیشتر دستگاه بی هوازی و ضربان قلب آهسته تر نشان دهنده نقش بیشتر دستگاه هوازی می باشد. بنابراین این آزمون برای تعیین نقش هر یک از دستگاه های انرژی در آن رشته ورزشی به منظور طراحی تمرین بسیار سودمند می باشد.

در جدول ۱-۲ سهم هر یک از دستگاه های انرژی در برخی از رشته های ورزشی نشان داده شده است. این اطلاعات بر پایه تحقیقات علمی و پیشنهادات برخی محققین ارائه شده است.

جدول ۱-۲ سهم دستگاه های انرژی در برخی رشته های ورزشی

رشته ورزشی	فسفاژن	اسید لاکتیک	هوازی
تیراندازی با کمان	۰	۰	۱۰۰
دوومیدانی			
۱۰۰ متر	۴۵/۵	۴۵/۵	۱
۲۰۰ متر	۳۸/۳	۵۹/۷	۵
۴۰۰ متر	۲۶/۷	۵۵/۳	۱۸
۸۰۰ متر	۱۸	۳۱/۴	۵۰/۶
۱۵۰۰ متر	۲۰	۵۵	۲۵
۳۰۰۰ متر با مانع	۲۰	۴۰	۴۰
۵۰۰۰ متر	۱۰	۲۰	۷۰
۱۰۰۰۰ متر	۵	۱۵	۸۰
ماراتون	۰	۵	۹۵
پرش ها	۱۰۰	۰	۰
پرتاب ها	۱۰۰	۰	۰
بیسبال	۹۵	۵	۰
بسکتبال	۸۰	۲۰	۰
دوگانه	۰	۵	۹۵
قایقرانی کانو			

۴۰	۳۵	۲۵	۱۰۰ متر یک نفره
۲۵	۵۵	۲۰	۱۰۰۰ متر دو نفره
۸۵	۱۰	۵	۱۰۰۰۰ یک و دو نفره
			دوچرخه سواری
۰	۲	۹۸	۲۰۰ متر پیست
۳۰	۵۰	۲۰	۴۰۰۰ متر تعقیبی
۹۵	۵	۰	جاده
۰	۰	۱۰۰	شیرجه
۸۵-۱۰۰	۰-۱۵	۰	رانندگی (موتوری و غیر موتوری)
۰	۱۰	۹۰	سوارکاری
۲۰	۱۰-۳۰	۶۰-۸۰	شمشیربازی
۰	۱۰	۹۰	اسکیت نمایشی
۱۰	۱۰	۸۰	ژیمناستیک (بغیر از حرکات زمینی)
۰	۱۰-۲۰	۸۰-۹۰	هندبال
۰	۱۰	۹۰	هاکی روی یخ
۰	۱۵	۸۵	جودو
			قایقرانی کایاک
۱۵	۶۰	۲۵	کایاک ۵۰۰ متر یک نفره

۱۰	۶۰	۳۰	کایاک ۵۰۰ متر دو / چهار نفره
۳۰	۵۰	۲۰	کایاک ۱۰۰۰ متر یک نفره
۲۵	۵۵	۲۰	کایاک ۱۰۰۰ متر دو / چهار نفره
۸۵	۱۰	۵	کایاک ۱۰۰۰۰ متر یک / دو / چهار نفره
۸۳	۱۵	۲	پاروزنی (روئینگ)
۳۰-۵۰	۱۰-۲۰	۳۰-۴۰	راگبی
۸۵-۱۰۰	۱۵	۰	قایقرانی بادبانی
۱۰۰	۰	۰	تیراندازی
			اسکی آلپاین
۱۰	۵۰	۴۰	مارپیچ کوچک ۴۵-۵۰ درجه
۲۰	۵۰	۳۰	مارپیچ بزرگ ۷۰-۹۰ درجه
۴۰	۴۵	۱۵	مارپیچ خیلی بزرگ ۸۰-۱۲۰ درجه
۴۵	۴۵	۱۰	تپه ۹۰-۱۵۰ درجه
۹۵	۵	۰	نوردیک
۰-۱۰	۲۰	۶۰-۸۰	فوتبال
			اسکیت سرعت

۰	۵	۹۵	۵۰۰ متر
۱۰	۶۰	۳۰	۱۵۰۰ متر
۵۰	۴۰	۱۰	۵۰۰۰ متر
۸۰	۱۵	۵	۱۰۰۰۰ متر
			شنا
۲۵	۵۱	۲۴	۱۰۰ متر
۷۰	۱۹/۳	۱۰/۷	۲۰۰ متر
۴۰	۴۰	۲۰	۴۰۰ متر
۶۰	۳۲	۱۰	۸۰۰ متر
۷۰	۲۰	۱۰	۱۵۰۰ متر
۱۰	۲۰	۷۰	تنیس
۵۰	۱۰	۴۰	والیبال
۳۰	۴۰	۳۰	واترپلو
۰	۱۰	۹۰	کشتی

در مورد رشته های ورزشی تیمی، سهم دستگاه های تامین انرژی باید بر اساس پست بازیکن در تیم مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. بعنوان مثال در فوتبال یک مدافع میانی انرژی خود را عمدتاً از دستگاه هوازی تامین می کند؛ ولی یک بازیکن میانی که اغلب ۱۲ تا ۱۶ کیلومتر در یک بازی می دود بیشتر نیازهای خود را از دستگاه هوازی تامین می کند تفاوت قائل شد. بنابراین ارائه یک برنامه تمرینی تخصصی بر اساس جدول بالا نیاز به یک بازنگری بر اساس پست بازیکن نیز دارد.

۱-۹ آزمون ورزشی

آزمون گیری بدنی از بخش‌های مهم تمرینات ورزشی می باشد. آزمون کارایی مختلفی دارد که مربی و ورزشکار از مزایای آن بهره مند می شوند.

آزمون ها می توانند نقاط قوت و ضعف ورزشکار را مشخص کنند. قالب برنامه‌های تمرینات ورزشی معمولاً برای اصلاح نقاط ضعف ورزشکار طراحی می شوند. این مثال "یک زنجیر قوی است، حتی چنانچه حلقه های ضعیفی داشته باشد" یکی از رایج ترین مثال های ورزشی می باشد. نتایج آزمون این امکان را به مربی و ورزشکار می دهد تا نقاط قوت و ضعف را شناسایی کنند. برای مثال چنانچه شرایط ورزشکار در ارزیابی های مختلف قدرت خوب باشد (بالا تر از ۹۵٪) ولی در ارزیابی توان پایین باشد، بهتر است مربی تمرینات قدرتی کنونی را حفظ و یا محدود کند. لذا تاکید بیش از حد بر تمرینات قدرتی، می تواند مانع از تمرکز بر نقاط ضعف شود. بنابراین برای این ورزشکار تمرینات توانی در اولویت بالایی قرار دارند. علی رغم اینکه قدرت یکی از پیش فاکتورهای توسعه توان است، اما برخی از ورزشکاران در حالیکه قدرت زیادی دارند، اما نمی توانند سرعت کافی و مورد نیاز در رشته ورزشی خود دست یابند. لذا آزمون موجب شناسایی نقاط ضعف شده و مربی را در مسیر استفاده از تمرینات ورزشی با سرعت بالا برای توسعه و تکامل متعادل هدایت می کند.

ارزیابی پیشرفت. آزمون ها برای ارزیابی پیشرفت ورزشکار و در نتیجه تمرینات ورزشی اهمیت ویژه ای دارند. اگر چه مربی می تواند پیشرفت را با تمرینات روزانه ثبت شده مشاهده کند، اما سنجش تخصصی، کارآمدی برنامه تمرینات ورزشی را ارزیابی کرده و یک عامل انگیزشی برای ورزشکار می باشد. برنامه آزمون گیری منظم، میزان دستیابی به هدف رسیدن به اوج آمادگی بدنی را مشخص می کند.

تعیین بار تمرینات ورزشی. سنجش قدرت، شاخصی برای تجویز شدت تمرینات مقاومتی می باشد. برای مثال یک چرخه زمان بندی تمرینات سالیانه ممکن شامل تمرین در ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه برای ورزشکار باشد. بنابراین مربی باید از 1RM ورزشکار آگاه باشد تا بار تمرینات ورزشی را به دقت تعیین کند. بنابراین نتایج آزمون قدرت برای تعیین بار تمرین استفاده می شود. همچنین تجویز تمرینات هوازی می تواند بر اساس شدتی از Vo_2max تعیین شود.

شناسایی ورزشکاران مستعد. نتیجه آزمون، برای شناسایی و تشخیص ورزشکاران مستعد در بسیاری از رشته های ورزشی کمک می کند. این کار می تواند بویژه برای ورزشکاران جوانتر مناسب باشد. ورزشکاری که میزان قدرت و توان پایینی دارد، و از ظرفیت هوازی بالایی برخوردار است، می تواند توسط مربی به ورزش های استقامتی هدایت شود. همچنین آزمون گیری می تواند به منظور شناسایی ورزشکار برای شرکت در یک رشته ورزشی مشخص انجام شود. شناسایی به هنگام ورزشکار، یکی از مهمترین عوامل موفقیت در بسیاری از رشته های ورزشی است و شروع زودتر تمرینات ورزشی می تواند در سریع تر به اوج رساندن توانایی ورزشکار و افزایش عمر ورزشی او نقش مفیدی داشته باشد.

۱-۱۰ انتخاب آزمون و اجرای آن

آزمون باید معتبر بوده و پایایی داشته باشد و بر اساس استاندارد های آن اجرا شود. روایی آزمون اشاره به چیزی دارد که آزمون اندازه گیری می کند. انواع مختلفی از روایی وجود دارد. روایی ساده، توانایی آزمون برای نشان دادن مقدار واقعی از چیزی است که آنرا می سنجد. برای مثال آزمون پرس سینه ۲۲۵ پوند که یک آزمون متداول در لیگ ملی فوتبال آمریکایی (NFL) می باشد. توانایی ارزیابی واقعی از قدرت در این آزمون به میزان زیادی زیر سوال می باشد. بجز شرایطی که ورزشکار 1RM نزدیک به ۲۲۵ پوند داشته باشد. ورزشکاری که در این آزمون حرکت را ۲۵ بار تکرار می کند، در واقع استقامت عضلانی او سنجیده شده و روایی این آزمون برای او ضعیف است. علاوه بر آن روایی ظاهری، به ورزشکار و مربی نشان می دهد که آیا آزمون متغیر درستی را اندازه گیری می کند؟ روایی ظاهری انگیزه ورزشکار و پاسخش به آزمون را افزایش می دهد. همچنین روایی محتوا، مبتنی بر نظر افراد متخصص در مورد یک آزمون یا دسته ای از آزمون ها است. مربی می تواند با ارزیابی نیازهای سوخت و سازی، حرکتی و بیومکانیکی بخش های مختلفی از رشته ورزشی را تحلیل کرده و مجموعه ای از آزمون های تخصصی ایجاد کند. در پایان روایی مرجع بیانگر میزان همبستگی نمره آزمون با اجرای مهارت ها یا عملکرد ورزشی می باشد. برای مثال 1RM در حرکت اسکات همبستگی بالایی با آزمون پرس عمودی دارد.

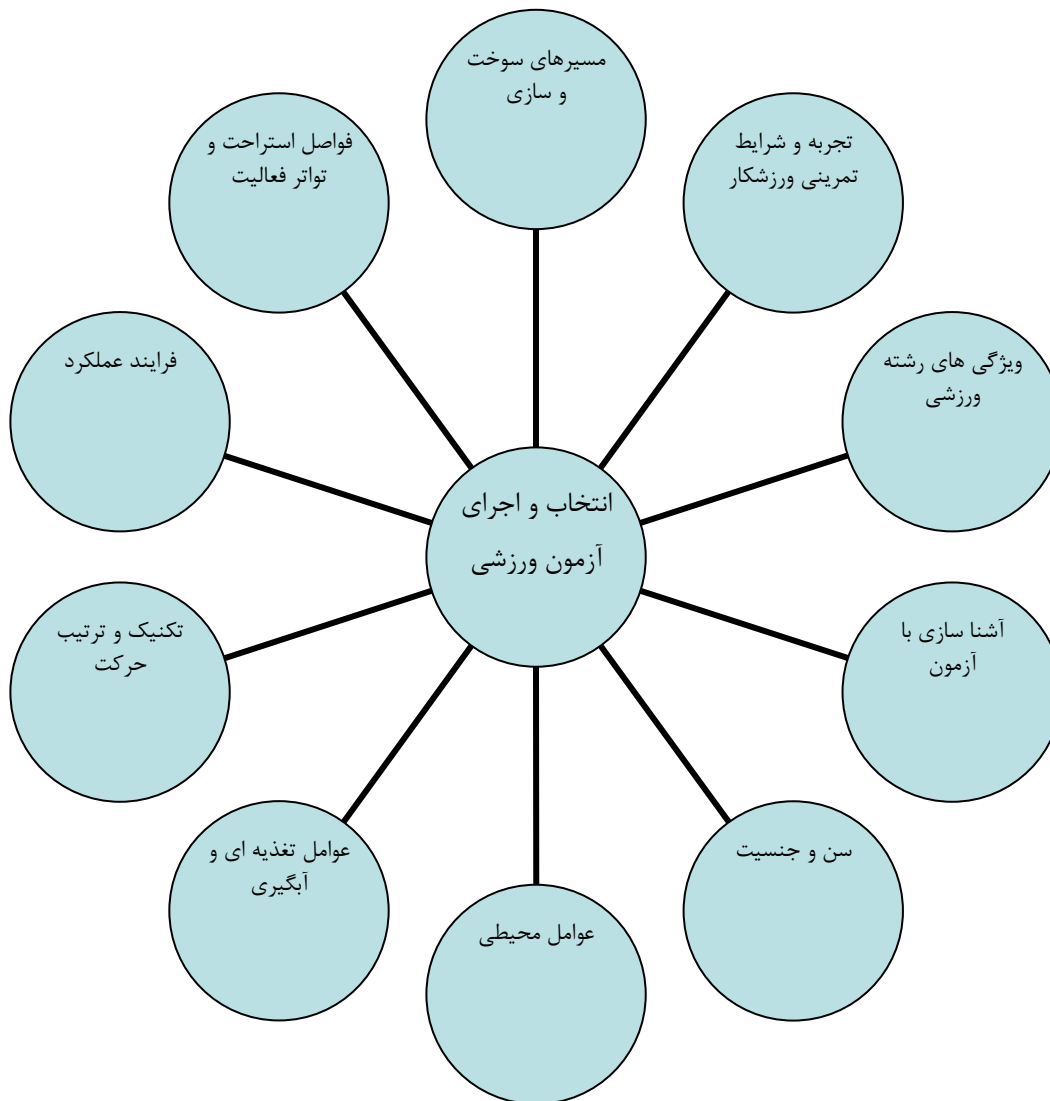
ملاک دیگر پایایی اندازه گیری یا میزان تکرار پذیری نتایج بدست آمده از آزمون می باشد. آزمون های انتخابی باید در سنجش عملکرد ورزشی ورزشکار ثبات در نتایج داشته باشند. برای مثال چنانچه امتیاز اوج برون ده توان ورزشکاری در روز اول ۴۶۰۰ وات و در روز سوم ۵۸۵۰ وات در پرس اسکات باشد، نتایج پایایی لازم را نخواهند داشت. پایایی آزمون در ارتباط با دقت آزمون گیر، تجهیزات و شرایط تغذیه ای و محیطی می باشد. تغییر آزمون گیر، پایایی آزمون را کاهش دهد (پایایی بین آزمون گیر). هر آزمون گیری روش های تکنیکی خاص خود را داشته و این تفاوت ها بین امتیاز ها خود را نشان می دهند. همچنین استاندارد کردن روش آزمون گیری برای پایایی نتایج آن ضروری می باشد. تعیین پایایی آزمون-آزمون مجدد یکی از اهداف پژوهشی می باشد، که می تواند برای مربیان مفید باشد. اگر آزمونی پایایی نداشته باشد، قطعاً اعتبار ندارد. پایایی آزمون زمانی به حداکثر خود می رسد، که اصول استاندارد انتخاب و روش اجرای آزمون به دقت رعایت شود.

آزمون های انتخاب شده باید حتی المقدور تخصصی بوده و اعتبار لازم برای شاخصی که می سنجد داشته باشد. شکل ۱-۷ مهمترین عوامل اثرگذار بر انتخاب و اجرای آزمون را نشان می دهد. بنابراین آزمون هایی باید انتخاب شوند که از جهات مختلف (سوخت و سازی و بیومکانیکی) برای رشته ورزشی ورزشکار مناسب باشند. همچنین شرایط تمرینی ورزشکار را در نظر داشته باشد. یک ورزشکار آماده از تکنیک خوبی برخوردار است و قادر خواهد بود تا ۱۰۰ درصد تلاش خود را در هر آزمون ارائه دهد، اما ورزشکاران مبتدی، مشکلات تکنیکی زیادی دارند که ممکن است حداکثر تلاش آنها را محدود کند. آشنایی و تمرین در انتخاب و اجرای آزمون اهمیت زیادی دارد. عدم آشنایی و تمرین می تواند باعث افت عملکرد ورزشی ورزشکار شود. بنابراین بهتر است حداقل ۱ تا ۲ جلسه تمرینی در نظر گرفته شود. برای مثال یک زن مسن بی تمرین

غیرفعال در مقایسه با یک زن جوان فعال، حداقل نیازمند ۳ جلسه آشناسازی می‌باشد. اثرات آشناسازی بر تلاش و تلاش حداکثر تنها زمانی آشکار می‌شود که ورزشکار با آزمون آشنا باشد. در پژوهش‌ها، یکی از دلایل تغییرات زیاد قدرت در دوره‌های زمانی کوتاه مدت عدم آشنایی ورزشکار با آزمون است. ورزشکاران با تجربه، نیازمند آشناسازی کمتری هستند، ولی یک جلسه تمرین کوتاه می‌تواند مفید باشد. اگر ورزشکار آزمون را در تمرینات معمول خود تجربه نکرده باشد، حداقل ۱ تا ۲ جلسه تمرین آشناسازی باید در نظر گرفته شود که ممکن است با توجه به تفاوت‌های فردی به جلسات بیشتری نیاز باشد.

همچنین سن و جنسیت ورزشکار در انتخاب آزمون و روش اجرای آن تاثیر دارد. افراد مسن نیازمند زمان آماده‌سازی بیشتر برای آزمون‌های بیشینه هستند. همچنین ورزشکاران جوان (کودکان و نوجوانان) نیازمند آشناسازی بیشتری می‌باشند. اگرچه اکثر آزمون‌ها را می‌توان به طور یکسان برای هر دو جنس استفاده کرد، اما روش اجرای آن ممکن است متفاوت و نیازمند برخی ملزومات احتیاطی باشد. برای مثال، در مردان آزمون بارفیکس برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی استفاده می‌شود، اما در زنان (به دلیل تفاوت‌های فیزیولوژیک) این آزمون بیشتر نشان دهنده قدرت می‌باشد.

عوامل محیطی (دما، رطوبت، ارتفاع، وضعیت زمین) می‌تواند بر نتایج آزمون تاثیرگذار باشد. همچنین دمای هوای (گرم و سرد) داخل و خارج از سالن تاثیرگذار می‌باشد. برای مثال آزمون ظرفیت هوازی ورزشکار در روزی با دمای ۹۸ درجه فارنهایت (و با رطوبت بالا) در مقابل دمای ۷۷ درجه فارنهایت (و با رطوبت پایین) تفاوت قابل توجهی در عملکرد ورزشی دارد. خطرات مرتبط با سلامتی در هوای گرم و مرطوب بالاتر و شایع‌تر می‌باشد. همچنین آب و هوای گرم و مرطوب می‌تواند اثرات منفی بیشتری بر عملکرد ورزشی هوازی نسبت به عملکرد ورزشی بی‌هوازی داشته باشد. علاوه بر این دمای داخل سالن نیز بر عملکرد تاثیر دارد، اما قابل کنترل توسط مربی نمی‌باشد. تکرار ارزیابی ورزشکار باید در یک ارتفاع مشابه انجام شود. تغییر ارتفاع می‌تواند بر عملکرد ورزشی استقامتی تاثیر بگذارد. میزان بارندگی نیز اهمیت دارد. هرگونه رطوبت یا خیس بودن سطح می‌تواند تا حدودی بر عملکرد ورزشی ورزشکار تاثیرگذار باشد، بویژه چنانچه ورزشکار آزمون را در یک روز بارانی شروع کند نهایتاً شرایط سطح زمین نیز اهمیت دارد. عملکرد ورزشی بیشینه ورزشکار با توجه به شرایط سطح زمین (چمن در مقابل ماسه، تپه در مقابل سطح بتونی یا سیمانی) می‌تواند متفاوت باشد. مربی باید تا جایی که شرایط آن وجود دارد ورزشکار را با بهترین شیوه آزمون کند. بنابراین تلاش برای کنترل عوامل محیطی ملاحظه‌ای مهم در آزمون است و می‌تواند شامل کاربرد کفش مناسب نیز باشد، چرا که کفش ورزشی جدید ورزشکار می‌تواند زمان دو سرعت و چابکی را در مقایسه با کفش‌های قدیمی ورزشکار تغییر دهد.

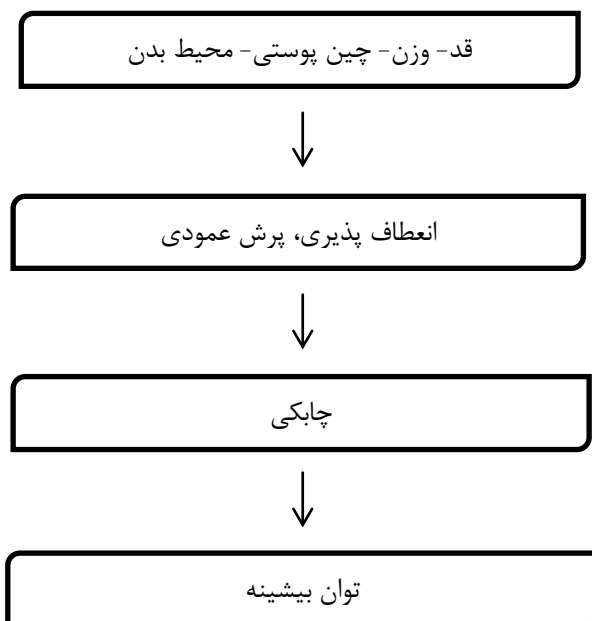


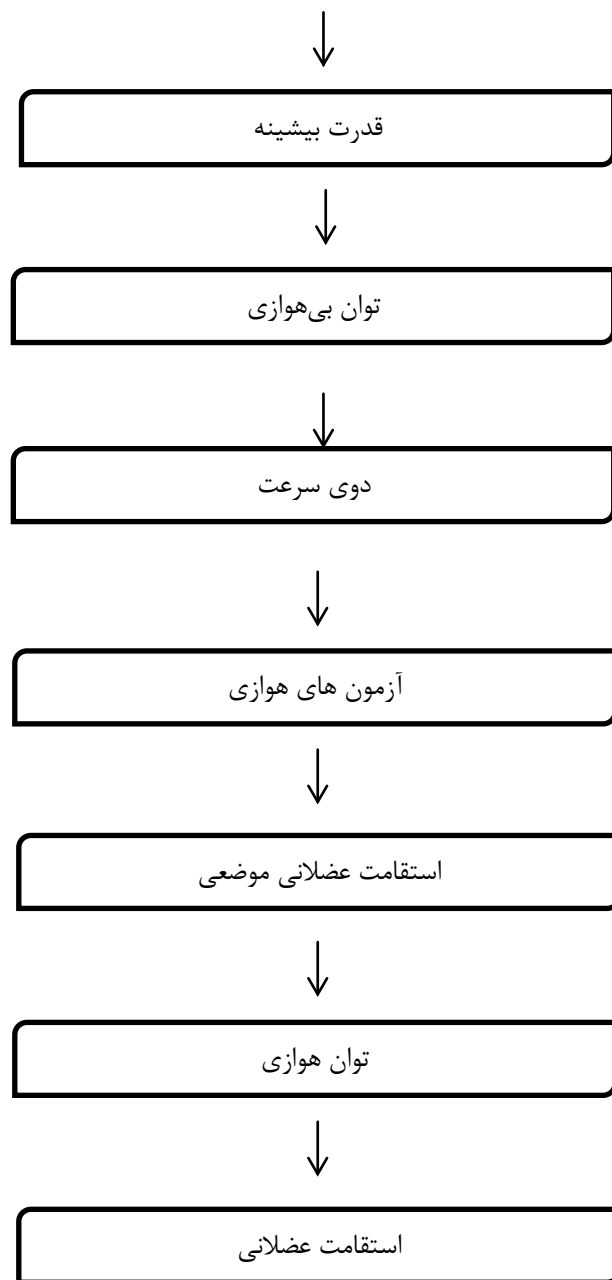
شکل ۱-۷ عوامل اثرگذار بر انتخاب و اجرای آزمون

علاوه بر موارد ذکر شده عوامل تغذیه ای نیز نقش قابل توجهی بر نتایج آزمون گیری دارند. ورزشکاری که مشکلات تغذیه ای و یا کم آبی دارد، بویژه در آزمون های استقامت هوازی، قطعاً نمی تواند بهترین عملکرد خود را به نمایش بگذارد. همچنین ارزیابی ترکیب بدن در شرایط مشکلات تغذیه ای و کم آبی نتایج صحیحی در اختیار ما نمی گذارد. ما برای به حداکثر رساندن عملکرد ورزشی به مصرف مقادیر کافی مایعات، کربوهیدرات و پروتئین نیازمندیم. بنابراین آزمون ورزشکار باید در شرایط تغذیه ای یکسان تکرار گردد. خصوصاً چنانچه ورزشکار مکمل های تغذیه ای خاصی مصرف کرده باشد. مربیان باید از عادات تغذیه ای ورزشکار خود آگاه باشند و آن ها را تشویق کنند تا شب قبل از آزمون غذاهای با کیفیت بالا

و غنی از مواد تغذیه ای را مصرف کنند. همچنین ورزشکار باید غذا و مایعات کافی ۱ تا ۲ ساعت قبل از آزمون مصرف کند. آزمون ها نقش مهمی در ارتقای عملکرد ورزشی ورزشکار دارند. بنابراین باید در فرایندهای مورد استفاده، ترتیب آزمون ها، تجهیزات و تکنیک های مورد استفاده، دامنه حرکتی حرکات، ترتیب آزمون ها و دوره های استراحت بین آنها دقت بیشتری داشت. همچنین مربی باید از صحت فرایندهای اجرایی آزمون اطمینان داشته باشند، چرا که نتایج ممکن است تحت تأثیر خطاهای اجرای آزمون قرار گیرد.

باید قبل از آزمون گیری، آزمون گیران باید در آموزش های لازم شرکت کنند. آزمون گیران باید دقیق و تمرین کرده باشند. آزمون گیران باید عملکرد مشابهی داشته باشند و از فرایندهای استانداردهای استفاده کنند. همچنین تمامی آزمون گیرها باید از ملاک ها و معیارهای یکسانی استفاده کنند، بویژه زمانی که گروه بزرگی از ورزشکاران به صورت همزمان در آزمون شرکت می کنند. تمامی آزمون گیرها باید با آزمون ها و پروتکل های مورد استفاده آشنایی لازم داشته باشند. چنانچه امکان پذیر باشد، یک آزمون گیر باید تنها بر یک آزمون نظارت داشته باشد. برای مثال به منظور پایایی بیشتر، یک آزمون گیر باید تمام آزمون های چین پوستی را برای ارزیابی ترکیب بدن انجام دهد و آزمون گیر دیگر باید زمان همه آزمون های دو سرعت و چابکی را ثبت کند. زمانیکه چندین آزمون گیر یک متغیر را می سنجند، خطای اندازه گیری افزایش می یابد. آزمون ها باید به خوبی سازماندهی شده و با دقت بالا اجرا شوند. ورزشکار باید به صورت دقیق با نحوه اجرای آزمون ها آشنا باشد و در فرایند آزمون تشویق شود. با توجه به این که در فرایند آزمون خستگی باید در حداقل ممکن باشد، لذا ترتیب اجرای آزمون ها اهمیت ویژه ای دارد. با تکرار آزمون در چندین روز متوالی کارایی آزمون ها را می توان افزایش داد. اما برخی از آزمون ها را می توان در یک روز مشابه در حالی که خستگی ناشی از آزمون های قبلی چندان زیاد نبوده تکرار کرد. در شکل ۱-۸ توصیه های کلی در مورد ترتیب اجرای آزمون های متوالی در یک زمان ارائه شده است.

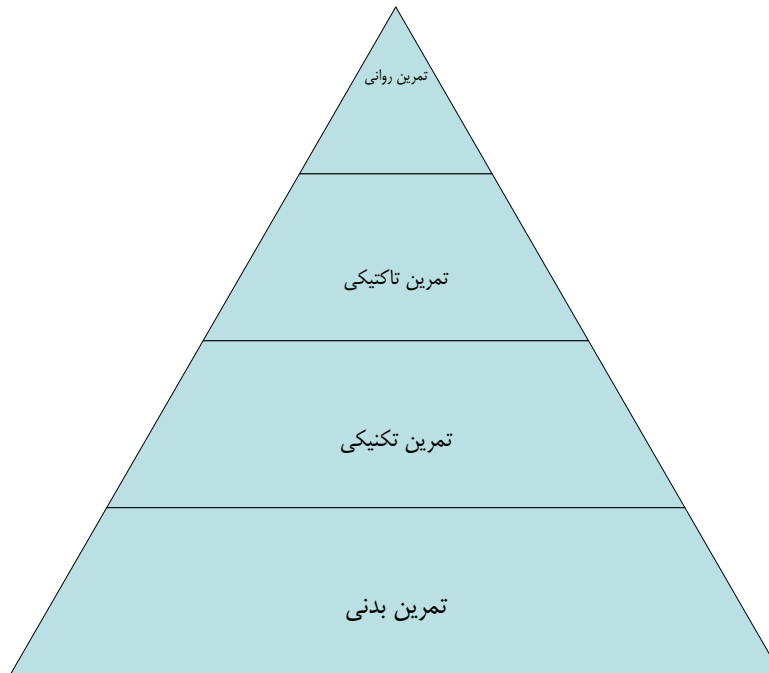




شکل ۸-۱ ترتیب مناسب اجرای آزمون های متوالی

۱-۱۱ آمادگی برای تمرین

عوامل اساسی تمرین شامل آمادگی بدنی، تکنیکی، تاکتیکی و روانی می باشد. بدون در نظر گرفتن سن ورزشکار، سطح مهارت و سطح آمادگی او؛ عوامل تمرین مهمترین بخش هر برنامه تمرینی می باشد. میزان اهمیت هر یک از عوامل بر اساس ترتیب ذکر نام آنها و ویژگی های رشته ورزشی مورد نظر می باشد. اگرچه این عوامل تمرینی با یکدیگر مرتبط هستند ولی برای توسعه هر یک از آنها روش خاصی وجود دارد. بر اساس شکل ۱-۹ تمرین بدنی پایه و اساس هرم می باشد و آمادگی ورزشکار روی آن بنا شده است. هر اندازه بنیان بدنی ورزشکار قوی تر باشد، ورزشکار از سطوح تکنیکی، تاکتیکی و روانی بالاتری برخوردار خواهد شد. اما در نهایت ورزشکار و یا تیمی که علی رغم برابری شرایط بدنی، تکنیکی و تاکتیکی برابر از آمادگی روانی بالاتری برخوردار باشد برنده خواهد شد.



شکل ۱-۹ هرم تمرین

مربیان و به ویژه مربیان ورزش های گروهی، غالباً ارتباط بین عوامل تمرین را نادیده می گیرند. ضعف ورزشکار در شاخص آمادگی بدنی که اغلب دلیل آن طراحی نامناسب فصل بدنسازی می باشد موجب بروز زودرس خستگی در مسابقه می شود. خستگی بر اجرای مهارت های تکنیکی ورزشکار تاثیر منفی داشته و در نهایت موجب شکست ورزشکار و تیم می شود. بنابراین همانطور که مشاهده می کنید، تکنیک کاربرد تمرین بدنی و تاکتیک کاربرد مهارت تکنیک است. بنابراین چنانچه

ورزشکار تحت تاثیر خستگی دچار افت عملکرد تکنیکی شود، این افت در نهایت موجب شکست برنامه های تاکتیکی می شود. ارتباط بین عوامل تمرین به ترتیب از آمادگی بدنی به تکنیکی، تاکتیکی و روانی تداوم دارد. بنابراین در شرایطی که دو ورزشکار در عوامل دیگر برابر باشند، عامل روانی برگ برنده یک ورزشکار خواهد بود. بنابراین عوامل روانی در گرو عوامل بدنی می باشند و پیشرفت های آمادگی بدنی به دنبال طراحی اهداف تمرینی واقعی، اعتماد به نفس ورزشکار را ارتقا داده و موجب افزایش اعتماد به نفس او می شود.

۱-۱۱-۱ تمرین بدنی (آمادگی بدنی)

آمادگی بدنی در اغلب موارد مهمترین بخش تمرین برای دستیابی به اجرای ورزشی سطح بالا می باشد. بنابراین هدف اصلی تمرین بدنی افزایش قابلیت های فیزیولوژیکی ورزشکار و توسعه آمادگی بدنی او در حد هنجارها می باشد. بنابراین تمرین شامل اعمال حرکتی می باشد که بطور منظم تکرار می شوند. حرکات تمرینی شامل حرکاتی می باشد با هدف ارتقای عملکرد ورزشی انجام می شوند. حرکات تمرینی دارای تاثیرات متفاوتی بوده و هر یک از آنها عوامل تمرینی متفاوتی را توسعه می دهند. بعنوان مثال جهش دوپایی ساده با تغییر جهت ۱۸۰ درجه، با هدف افزایش توان پاها انجام می شود اما همزمان تعادل و جهت یابی را بهبود می بخشد. بنابراین از بین حرکات تمرینی متفاوت مربی باید آنهایی را انتخاب کند که با اهداف رشته ورزشی قرابت بیشتری داشته تا منجر به ارتقای عملکرد ورزشی شوند.

یک حرکت تمرینی ورزشکار را از نظر بدنی، مهارتی و روانی بهبود می بخشد. حرکات تمرینی بر اساس شکل و ساختار آنها به سه گروه تمرین بدنی عمومی، تمرین بدنی ویژه و توانایی های زیست حرکتی ویژه تقسیم می شوند. هدف تمرینات بدنی عمومی بهبود آمادگی بدنی صرف نظر از ویژگی های رشته ورزشی می باشد. بنابراین هرچه سطح آمادگی بدنی عمومی بالاتر باشد ورزشکار به قابلیت های زیست حرکتی ویژه بالاتری دست می یابد. ورزشکارانی که آمادگی بدنی عمومی خوبی ندارند مستعد آسیب های ورزشی هستند. همچنین اجرای ورزشی آنها بندرت پیشرفت می کند. این تمرینات هماهنگی و قابلیت های یادگیری ورزشکار را افزایش می دهند. تمرینات بدنی ویژه بر روی بنیان حاصله از تمرینات بدنی عمومی بنا می شوند. هدف این تمرینات بهبود عملکرد بدنی ورزشکار بر اساس نیازهای فیزیولوژیک و عملکردی رشته ورزشی می باشد. این سازگاری ها امکان عملکرد بهتر ورزشکار در تمرین و مسابقه را فراهم می کنند. بعنوان مثال چنانچه پیش از تقویت استقامت ویژه تمریناتی برای افزایش استقامت عمومی صورت گیرد، در نهایت استقامت ویژه بهتر پیشرفت می کند. آخرین بخش حرکات تمرینی، توانایی های زیست حرکتی ویژه می باشند. تکامل آنها عمدتاً در مرحله پایانی آمادگی و فصل مسابقه قرار دارد. هدف این تمرینات بهبود و تکامل قابلیت های زیست حرکتی ویژه و ظرفیت ورزشکار برای رفع نیازهای ویژه رشته ورزشی خود می باشد. شدت این تمرینات برابر با شدت شرایط مسابقه می باشد، با این وجود بنابر اهداف تمرینی برخی اوقات پایین تر و گاهی اوقات بالاتر از شدت مسابقه انجام می شود. همچنین مدت این تمرینات

بر اساس طول دوره رقابت های ورزشی و تونمنت ها متفاوت می باشد. همچنین این حرکات تمرینی مهارت های حرکتی را بهبود می بخشد، زیرا مشابه با الگوهای تکنیکی مهارت هستند.

آمادگی بدنی شامل دو بخش می باشد. آمادگی بدنی مرتبط با سلامت شامل ترکیب بدن و پیکرسنجی، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، استقامت قلبی و عروقی و انعطاف پذیری؛ و آمادگی بدنی مرتبط با مهارت که شامل توان، سرعت، چابکی، تعادل و مهارت های عملکردی است. آمادگی بدنی مرتبط با سلامت یکی از نیازهای اساسی زندگی بشر است. منظور از آمادگی بدنی مرتبط با سلامت توانایی انجام امور روزانه بدون احساس خستگی می باشد. آمادگی بدنی مرتبط با اجرای مهارت های ورزشی به اجزاء و عناصری از آمادگی بدنی ارتباط پیدا می کند که فرد را برای انجام هر چه بهتر مهارت های ورزشی و موفقیت در مسابقات و رقابت های ورزشی یاری می دهد و هدف آن دستیابی به بالاترین حد توانایی های بدنی می باشد. در این کتاب با اجزای آمادگی بدنی و روش های ارزیابی آنها آشنا می شوید.

۱-۱۱-۲ تمرین تکنیکی

یکی از موارد تمایز رشته های ورزشی حرکات آنها می باشد. تکنیک شامل عناصر مهارتی یک حرکت ورزشی موثر و مفید می باشد. تکنیک روش انجام یک حرکت بدنی می باشد. تکنیک یک حرکت شامل عناصر شکل و محتوای حرکت می باشد. به منظور کسب بهترین نتیجه ورزشکار باید با تکنیک صحیح اجرای مهارت آشنا باشد. مهارت بیشتر در اجرای حرکت ورزشی موجب کاهش هزینه انرژی و افزایش بهره وری حرکت در مسابقه می شود. بنابراین تکنیک خوب معادل کارایی بالا می باشد. به عنوان تکنیک خوب الگویی مورد قبول می باشد که از نظر بیومکانیکی کامل و از نظر فیزیولوژیکی کارآمد باشد.

فراگیری یک مهارت به هزاران بار تکرار احتیاج دارد، این قانون تمرین نامیده می شود. تکرار به ورزشکار کمک می کند تا مهارت را بصورت خودکار در آورده و به سطوح بالای تکنیکی دست یابد. علاوه بر تکرار یادگیری به پیچیدگی مهارت نیز وابسته است و پیچیدگی بیشتر نیاز به تکرار بیشتر دارد.

۱-۱۱-۳ تمرین تاکتیکی

تاکتیک به معنای هنر انجام مهارت در برابر حریف مستقیم و یا غیرمستقیم در یک مسابقه می باشد. بنابراین مفهوم تمرین تاکتیکی به روش های آمادگی برای و سازماندهی فعالیت های دفاعی و حمله ای برای دستیابی به یک هدف ورزشی اطلاق می شود. هر رشته ورزشی تمرین تاکتیکی خاص خود را دارد. تمامی فعالیت های دفاعی و حمله ای ورزشکار یا تیم در یک مسابقه بر اساس تمریناتی که از پیش انجام شده است صورت می گیرد. همانطور که قبلاً اشاره شد بنای هر تاکتیک موفق تکنیک سطح بالای ورزشکار می باشد. بنابراین می توانیم نتیجه گیری کنیم که تکنیک عامل محدود کننده تاکتیک است. اهمیت تمرین تاکتیکی در رشته ای ورزشی مختلف متفاوت می باشد، بعنوان مثال تمرینات تکنیکی در رشته های

ورزشی گروهی و برخی رشته های انفرادی مانند شمشیربازی و بوکس نقش زیادی در موفقیت ورزشکار دارند اما در برخی رشته های ورزشی همانند ژیمناستیک، تیراندازی و وزنه برداری نقش چندانی در موفقیت ورزشکار ندارند. تمرین تاکتیکی شامل موارد ذیل می باشد:

- بررسی استراتژی های رشته ورزشی
- بررسی قوانین و مقررات رشته ورزشی
- بررسی قابلیت های تاکتیکی برتر در رشته ورزشی
- بررسی شرایط تکنیکی، تاکتیکی و روانی حریفان پیش رو
- بررسی ویژگی ها و شرایط محیطی در مسابقات پیش رو
- توسعه تاکتیک فردی مناسب بر اساس تکنیک فردی برای مسابقات پیش رو
- تجزیه و تحلیل عملکرد گذشته و برنامه ریزی برای آینده
- تکامل الگوی تاکتیکی فردی
- تکرار این الگو در تمرینات تا رسیدن به سطوح خودکاری

۱-۱۱-۴ تمرین روانی

بعضی به غلط تصور می کنند تمرینات روانی برای ورزشکارانی است که به مشکلات روانی دچارند. برخلاف این تصور غلط دستیابی به مهارت های روانی برای تمام ورزشکاران ضروری است، زیرا ورزشکاران به دلیل ضرورت های مسابقه به آمادگی روانی بیشتری نسبت به افراد عادی نیاز دارند. درست به همان صورت که تمرین آمادگی بدنی ورزشکاران به علت ضعف جسمانی نیست بلکه به خاطر ضرورت آمادگی بدنی فوق عادی است. درعین حال ورزشکارانی که:

- عملکردشان در تمرین و مسابقه تفاوت های فاحش دارد
- عملکردشان، در مسابقات رسمی و غیررسمی (مهم و غیرمهم) تفاوت بسیار دارد
- برای تمرین انگیزه کافی ندارند
- اعتماد به نفس مطلوب ندارند

- در اجرای مهارت ها یا در حین مسابقه تمرکز لازم را ندارند

- تیم هایی که همبستگی لازم را ندارند

- به این تمرینات بیشتر نیاز دارند

مهارت های روانی آموختنی است و نیاز به تمرین کردن دارد. لذا باید زمان کافی برای یادگیری و تمرین منظور شود. آغاز یادگیری مهارت ها، در روزهای قبل از مسابقه سودمند نخواهد بود. دستیابی به این مهارت ها همانند آمادگی بدنی نیازمند صرف وقت و تمرین است و از سه ماه تا یکسال به طول می انجامد. بدترین زمان برای آغاز یک برنامه تمرین مهارت های روانی بعد از شروع فصل مسابقات است، زمانیکه که ورزشکار با مسابقات پیاپی با فاصله های کم روبروست. در این موارد تمرین مهارت ها یا مداخلات روانشناختی یک کار فوری و موقتی است که به ندرت می تواند اثربخش باشد. عرضه برنامه تمرین روانی در میان فصل و یا پیش از یک مسابقه مهم فرصتی برای یادگیری و تمرین مهارت ها و اثرگذاری بر عملکرد باقی نمی گذارد. همانگونه که نمی توان یک مهارت بدنی را نزدیک مسابقه به ورزشکار آموخت و انتظار اجرای ماهرانه داشت، آموزش مهارت های روانی نیز در کوتاه مدت و به صورت عاجل اثربخش نخواهد بود. ورزشکار باید امکان و فرصت فراگیری و تمرین مهارت های روانی را داشته باشد. از آغاز یادگیری تا یافتن مهارت و به کار بردن آن در مسابقه برای بعضی ورزشکاران چند ماه تا یکسال به طول می انجامد. بهرحال برای ورزشکاری که برای اولین بار با مهارت های روانی آشنا می شود، حدوداً شش ماه وقت برای آموزش و تمرین و تلفیق مهارت های روانی تازه آموخته با تمرینات بدنی زمان لازم است. فراگیری این مهارت ها، نه تنها عملکرد ورزشی بلکه حیطة های دیگر زندگی فرد را نیز ارتقاء می بخشد و دستیابی به موفقیت را تسهیل می نماید. مهارت های روانی ویژگی های ذاتی یا آموخته شده ای هستند که موفقیت ورزشکار را ممکن می سازند و یا احتمال آنرا افزایش می دهند. اعتماد به نفس، کنترل تمرکز، کنترل انگیزتگی و اضطراب نمونه این مهارت ها است. این مهارت ها را همه می توانند بیاموزند و تمرین کنند و با دستیابی به آمادگی روانی عملکرد خود را بهبود بخشند.

خلاصه فصل

در این فصل شما با اهداف مختلف تمرین ورزشی و طبقه بندی رشته های ورزشی آشنا شدید. همچنین برای درک بهتر از ویژگی های فیزیولوژیک تمرین، با مفهوم چرخه فراجبرانی آشنا شدید. مفاهیم ذخایر انرژی بدن و دستگاه های تولید انرژی بدن یادآوری شد. همچنین با مفهوم آزمون و اصول انتخاب و اجرای آزمون های ورزشی مناسب آشنا شدید. در پایان عوامل اساسی تمرین شامل آمادگی بدنی، تکنیکی، تاکتیکی و روانی مورد بحث قرار گرفت و شما با اصول و جایگاه این تمرینات آشنا شدید.

خودآزمایی تشریحی فصل اول

۱. آمادگی بدنی به چه معناست؟
۲. مهمترین نکته در طراحی برنامه های تمرینی ورزشکاران و افراد مبتدی چیست؟
۳. اهداف تمرین را نام ببرید.
۴. طبقه بندی رشته های ورزشی بر اساس چه اصولی صورت می گیرد؟
۵. چرخه فراجبرانی بیانگر چه رابطه ای می باشد؟
۶. سازگاری های مرحله فراجبرانی تحت تاثیر چه عواملی می باشد؟
۷. مهمترین ضرورت و نیاز در فعالیت بدنی چیست؟
۸. چه فاکتوری تعیین کننده دستگاه انرژی درگیر در فرایند تامین انرژی می باشد؟
۹. همپوشانی دو دستگاه انرژی به چه معناست؟
۱۰. مهمترین اهداف بکارگیری آزمون های ورزشی را نام ببرید.
۱۱. در طراحی ترتیب اجرای آزمون های ورزشی چه عاملی باید بعنوان مهمترین ملاک مدنظر قرار گیرد؟
۱۲. انواع تمرین را نام ببرید؟

فصل دوم

تجزیه و تحلیل نیازهای ویژه رشته‌های ورزشی و اصول تجویز تمرین

هدف کلی

هدف کلی این فصل معرفی و آموزش مدل تجزیه و تحلیل نیازهای رشته‌های ورزشی و طراحی تمرینات ورزشی تخصصی بر اساس اصول تمرین می باشد.

هدف‌های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. مدل تجزیه و تحلیل سیستماتیک رشته‌های ورزشی را توضیح دهد.
۲. تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی را بیان کند.
۳. اصول پایه تجویز تمرینات ورزشی را شرح دهد.
۴. اصول تحلیل دستگاه‌های انرژی در ورزش را بیان کند.
۵. اصول تمرین و کاربرد آنها را در طراحی تمرین تشریح کند.

۲-۱ مدل تجزیه و تحلیل سیستماتیک ورزشی

شما می توانید یک رویکرد سیستماتیک به تجزیه و تحلیل ورزشی در هر سطحی با از یک فرایند ساده چهار مرحله ای داشته باشید. فرایند چهار مرحله ای، تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی، درک وضعیت یا شرایط بازی، بررسی کیفیت ورزشکار، و درک آسیب های شایع در رشته ورزشی می باشد. این مدل جامع توانایی هدایت یک برنامه تمرینی و توانایی درک انواع ورزش ها به شما می دهد. نابراین نیاز نیست که شما یک متخصص در آن رشته ورزشی باشید؛ شما فقط نیاز به تسلط بر فرایند چهار مرحله ای تجزیه و تحلیل برای طراحی یک برنامه تمرینی مناسب برای یک ورزش خاص دارید.

۲-۱-۱ تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی

چه نوع ورزش است؟ چه نوع الگوهای حرکتی دارد؟ قوانین آن چه هستند؟ این اطلاعات تاثیر قابل توجهی بر رشته ورزشی دارند. به عنوان مثال، زمان هر نیمه بازی، توقف زمان بازی، و عرض خطکشی زمین بازی همه تاثیر قابل توجهی بر بازی بسکتبال دارند. بنابراین، آماده سازی یک تیم در سطح دبیرستان می تواند به طور قابل توجهی متفاوت از آماده سازی همان تیم در سطح حرفه ای باشد. این تفاوت فراتر از سطح توانایی و استعداد بازیکنان است.

تاکتیک بازی دارای تاثیر قابل توجهی بر نیازهای رشته ورزشی می باشد. بعنوان مثال در بازی فوتبال آمریکایی یک بازیکن خط دفاع نیازهای بسیار متفاوتی از یک بازیکن خط حمله دارد. این تفاوت حتی می تواند در ورزش های انفرادی مانند تنیس وجود داشته باشد، که در آن یک بازیکن می تواند یک بازیکن در خدمت و حرفه ای بوده و دیگری یک بازیکن مبتدی باشد. هر دو بازیکن در حال بازی در ابعاد مشابهی هستند، اما آنها بازی بسیار متفاوتی ارائه می دهند.

در طراحی تمرینات شما باید از پیش مفروضات اجتناب کرده و تمرینات خود را بر اساس تجزیه و تحلیل نیازها طراحی کنید. یک دوربین فیلمبرداری در سال ۱۹۸۷ زمانی که من مربی تمرین دهنده تیم شیکاگو بولز^۱ بودم به دستم رسید. من بوسیله آن عملکرد شش بازیکن برتر تیم خود را تجزیه و تحلیل کردم. نتایج بدست آمده تکان دهنده بود. من بطور احمقانه ای اعتقاد به عملکرد فراتر از سطح تمرین بازیکنان داشتم. اما خلاف این قضیه صادق بود. بسیاری از بازیکنان پایین تر از سطح توانایی خود ظاهر شدند. تنها یک بازیکن عملکرد مطلوب داشت. در پایان فیلم بازی با سرعت آهسته دویدن پخش شد. در اینجا بود که ملاحظات تمرین آشکار شد. ما در تمرینات بیش از حد به تمرینات هوازی می پرداختیم. ما نیاز به تغییر روش خود و تاکید بیشتر بر فعالیت های توانی و استقامت در توان داشتیم. درسی که من آموختم این بود که پیش از طراحی برنامه تمرینی زمان بیشتری را صرف تجزیه و تحلیل بازی کنیم.

¹ - Chicago Bulls

کار را با طبقه بندی رشته های ورزشی شروع کنید. برخی از رشته های ورزشی دارای ویژگی های مشترک بوده و در یک طبقه قرار می گیرند. اما اغلب رشته های ورزشی به لحاظ طبقه بندی با هم همپوشانی دارند، لذا بهتر است طبقه بندی آنها بر اساس تجربیات شما و ورزشکارانتان از آن رشته ورزشی بنا شود. در زیر به چهار دسته بزرگ رشته های ورزشی اشاره می شود:

- رشته های ورزشی سرعتی. این ورزش نیاز به ارائه حداکثر تلاش دارد. هدف رسیدن به حداکثر سرعت تا حد ممکن برای فواصل تجویز شده می باشد. در اینجا توانایی بازگشت به حالت اولیه و یا فاکتور تکرار حرکت سرعتی یک عامل مهم نمی باشد. مسابقات دوی سرعت در دوومیدانی، نمونه هایی از این رشته های ورزشی سرعتی هستند.

- رشته های ورزشی سرعتی- تناوبی. این ورزش ها شامل یک سری از تلاش های حداکثری با زمان بازگشت به حالت اولیه نسبتاً کامل بین تلاش ها هستند. بعنوان مثال می توان به فوتبال آمریکایی، راگبی، هاکی روی یخ و والیبال اشاره داشت.

- رشته های ورزشی بازی- انتقال^۱. این رشته های ورزشی شامل یک سری از تلاش ها با شدت های متنوع هستند که با الگوهای تصادفی رخ می دهند. بازگشت به حالت اولیه مابین این تلاش ها متفاوت بوده، در برخی زمان ها تقریباً وجود نداشته و گاهی اوقات تقریباً کامل است. فوتبال، هاکی روی چمن، و لاکروس نمونه هایی از این ورزش ها هستند.

- ورزش های استقامتی. این ورزش ها توسط تلاش مستمر و زیربیشینه با هدف به پایان رساندن آن در کوتاه ترین زمان ممکن برای یک فاصله معین مشخص می شوند. این فعالیت ها بر اساس زمان آن به کوتاه مدت (۱ تا ۲۰ دقیقه)، میان مدت (۲۰ تا ۶۰ دقیقه)، و بلند مدت (بیش از ۶۰ دقیقه) تقسیم می شوند.

ورزش هایی که معمولاً در این طبقه بندی قرار می گیرند ورزش های استقامتی مانند ماراتن و مسابقات سه گانه هستند.

بعضی از رشته های ورزشی در بین این دسته ها سقوط می کنند زیرا این رشته های ورزشی شامل دوهای سرعتی تناوبی و بازی- انتقال هستند. تنیس و بسکتبال نمونه هایی از این رشته های ورزشی هستند. در مواردی مانند این شما نیاز به در نظر گرفتن شرایط بازی، تیم و یا بازیکنانتان، سپس شما می توانید بر طبق شرایط آنها برنامه تمرینی را طراحی کنید. به یاد داشته باشید که این اصول فقط دستورالعمل بوده، و قوانین سخت و سریع نیستند.

¹ - Transition-game sport

در زمان بررسی نیازهای یک رشته ورزشی برخی عوامل اضافی وجود دارند که باید مورد توجه قرار گیرند. در نظر گرفتن ویژگی های تماس، بدون تماس بودن، برخورد و ضربه عوامل تاثیرگذار مهمی در طراحی برنامه تمرینی هستند. نمونه هایی از ورزش های تماسی، بسکتبال و فوتبال هستند. تماس در این رشته های ورزشی تصادفی می باشد، اما هنوز هم باید به عنوان یک عامل مهم در نظر گرفته شود. ورزش هایی مانند فوتبال آمریکایی، هاکی روی یخ، و راگبی ورزش های برخوردی هستند، زیرا توقف فیزیکی حریف تعیین کننده موفقیت در این بازی است. این نیاز موجب افزایش تاکید بر تمرینات قدرتی با هدف توسعه عضلات به منظور حفاظت می شود، لذا ملاحظات تمرینی در این رشته های ورزشی تاکید بر نوع و تکرار تمرینات قدرتی و زمان بازگشت به حالت اولیه دارد. ما ورزش های ضربه ای را به فعالیت هایی که در آن نیروهای فرود بسیار بالا و یا ضربات با نیروهای پایین و تکرارشونده برای یک مدت طولانی طبقه بندی می کنیم. به عنوان مثال، به طور متوسط یک دهنده نیمه استقامت در حدود ۳۰۰۰ گام در هر مایل بر می دارد. بنابراین در حال دویدن هر پا وزن کل بدن را، به دلیل اینکه هر دو پا هرگز زمین را در یک زمان لمس نمی کنند، تحمل می کند. نیروی تماس با زمین تقریباً سه برابر وزن بدن است. این بدان معناست که یک دهنده ۱۵۰ پوندی (۶۸ کیلوگرم) در حدود ۴۵۰ پوند (۲۰۴ کیلوگرم) از نیرو بر هر پا در هر گام وارد می کند. به همین ترتیب، ژیمناستیک و پرش سه گام نمونه هایی از نیروهای ضربه ای پرشدت برای مدت زمان بسیار کوتاه هستند. در هر دو حالت، نیروهای ضربه ای ضرورت پرداختن به تمرینات پیشگیری از آسیب دیدگی را نشان می دهد.

۲-۱-۲ درک موقعیت یا رویداد در ورزش

گام بعدی در مدل تجزیه و تحلیل ورزشی سیستماتیک درک موقعیت یا رویداد در ورزش است. در فوتبال آمریکایی، ۲۲ بازیکن در زمین وجود دارد. هر یک از آنها وظایف متفاوتی دارد. وظایف برخی از آنها کاملاً مشابه است در حالیکه وظایف دیگران کاملاً متفاوت می باشد. همه این بازیکنان یک ورزش را بازی می کنند، بنابراین برخی اشتراکات در تمرینات آنها باید وجود داشته باشد، اما برخی از تمرینات آنها نیز متمایز می باشد. انتظارات از یک مهاجم بطور قابل توجهی متفاوت از یک مدافع است. بنابراین بررسی دقیق الگوهای حرکت، تمرینات سرعتی، تمرینات قدرتی و استقامتی ویژه مورد نیاز می باشد. در بسکتبال نیازهای یک بازیکن پخش کننده کاملاً متفاوت از یک بازیکن سانتر می باشد. همچنین در فوتبال نیازهای یک بازیکن مهاجم از یک مدافع بر اساس ضرورت های حرکتی و مهارتی آنها کاملاً متفاوت می باشد.

تجزیه و تحلیل کامل نیازهای یک رشته ورزشی باید شامل تجزیه و تحلیل ضرورت های پست های مختلف آن ورزش و شرایط متفاوت بازی می باشد. این یک تغییر بزرگ در رویکرد ما نسبت به طراحی تمرین می باشد. بنابراین چگونگی آماده

سازی ورزشکاران تحت تاثیر نیازهای آن بازیکن در آن رشته ورزشی و پست او می باشد. بنابراین نتایج سازگارتر و دقیق تر می باشد. همچنین این روش یک سود قابل توجه انگیزشی در ورزشکاران دارد، زیرا آنها می توانند تاثیر مستقیم تمرینات بر عملکرد خود را ببینند.

۲-۱-۳ تجزیه و تحلیل کیفیت ورزشکار

مرحله سوم تعیین کیفیت هر ورزشکار در آن رشته ورزشی می باشد. میزان تجربیات ورزشکار را در نظر بگیرید. میزان تجربه معادل مدت زمانی است که ورزشکار در آن رشته ورزشی فعالیت کرده است. میزان مهارت ورزشکار در آن رشته ورزشی اهمیت ویژه ای دارد. بنابراین این سوال مطرح می شود که آیا ورزشکار تازه کار و یا حرفه ای است؟ همچنین کیفیت جسمانی ورزشکار را نیز در نظر بگیرید. ورزشکار دارای چه سرعتی، قدرتی، توانی و آمادگی می باشد؟ سطح مهارت فرد چقدر است؟ تمامی این اطلاعات را می توان از طریق تجزیه و تحلیل رشته ورزشی و آزمون ظرفیت بدنی ورزشکار مورد بررسی قرار داد. جمع آوری این اطلاعات حجم کار زیادی را می طلبد، اما قطعاً ارزش این تلاش را دارد. برآورد دقیق کیفیت و سطح توانایی هر ورزشکار مهمترین عامل برای تضمین موفقیت یک برنامه تمرینی می باشد.

۲-۱-۴ درک آسیب های شایع در ورزش

ارزیابی الگوی آسیب ها و یا آسیب های متداول در یک رشته ورزشی می باشد. این یک اقدام مهم در حفظ سلامتی ورزشکار است. این ارزیابی شما را قادر می سازد تا با طراحی اجزاء مناسب تمرینی از بروز این آسیب ها پیشگیری کنید. به عنوان مثال، ما می دانیم که ضربات بیس بال استرس مفراطی را بر روی شانه و آرنج ورزشکار وارد می کند. بنابراین برنامه های تمرینی ورزشکار باید بر این موضوع منعکس شود. به یاد داشته باشید که در ورزشکاران سطح بالا آمادگی بدنی بر روی یک محدوده ظریف و شکننده قرار دارد. لذا برای دستیابی به سطوح حرفه ای، ورزشکار باید بر اساس محدودیت در زمان برنامه های تمرینی خود را طراحی کند. این محدودیت موجب افزایش ریسک تمرین شده و امکان دستیابی به یک برنامه تمرینی کامل و بدون آسیب دیدگی را فراهم می کند. با این وجود، چنانچه شما از آسیب های شایع و الگوهای شکل گیری آنها در ورزش آگاه شوید، آنگاه می توانید در طول دوره ورزشی خود بدون تجربه آسیب دیدگی به تمرین و ورزش بپردازید. همچنین با درک بهتر الگوهای آسیب، شما قادر به طراحی برنامه های توانبخشی موثر در صورت بروز آسیب دیدگی خواهید شد.

۲-۲ تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی

روش تجزیه و تحلیل رشته های ورزشی در این کتاب رویکرد نقطه کانونی می باشد. جستجو برای یک نقطه کانونی در یک ورزش به ما کمک می کند تا بر روی حرکات و موقعیت های کلیدی و سپس بر طراحی تمرینات ورزشی متمرکز شویم. نقاط کانونی اصلی عوامل تعیین موفقیت در یک رشته ورزشی هستند. برای مثال در بازی بیس بال توپگیر پشت سر

ضربه زننده نقطه کانونی بازی می باشد. چنانچه شما یک دایره متحد المركز از توپگیر و ضربه زننده در نخستین دایره؛ مدافع^۱ اول، مدافع خط سوم، و بازیکن میانی در دایره دوم؛ و بازیکن خارجی در آخرین دایره، آنگاه الگوهای حرکتی بازیکنان کاملاً مشخص می شود. در بازی فوتبال نقطه کانونی اغلب هافبک میانی است. در ورزش والیبال پاسور می باشد. در فرایند نقطه کانونی هر دایره متحد المركز نشان دهنده الگوهای حرکتی و نیازهای ویژه ورزشی می باشد. پیدا کردن نقطه کانونی رشته ورزشی را مشخص کرده و برنامه تمرینی را در اطراف این نقطه کانونی طراحی کنید.

به منظور ارزیابی نیازهای رشته های ورزشی برای طراحی برنامه تمرینی، ما ابزاری به نام تجزیه و تحلیل نیازهای ورزشی^۲ (SDA) طراحی کرده ایم، که در جدول ۱-۲ ارائه شده است. این ابزار کمک می کند تا بر نیازهایی که به بهتر شدن ورزشکارانتان کمک می کند متمرکز شوید. این ابزار در شرایطی که فقط یک آشنایی جزئی با یک ورزش دارید به شما کمک می کند تا بر اجزای ضروری آن ورزش تمرکز کنید.

جدول ۱-۲ تجزیه و تحلیل نیازهای ورزشی

نیازهای بدنی (۱=کم ، ۱۰=زیاد)										فکتور
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	استقامت هوازی
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	سرعت
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	چابکی
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	قدرت
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	توان

^۱ - Baseman

^۲ - Sport Demand Analysis

مهارت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
ویژگی های رشته ورزشی										
تیمی	فردی			آبی						
هنری	مبارزه ای			برخوردی						
تماسی	ضربه ای			مبتنی بر تجهیزات						
مدت زمان رقابت										
زمان رقابت (زمان واقعی در حین بازی)										
نسبت کار به استراحت (در حین رقابت)										
فراوانی شدت تلاش ها (حرکات پرشدت با چه نرخی تکرار می شوند؟)										
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	
تلاش های پرشدت بدون تکرار							تلاش های پرشدت تکرار شونده			

فصل رقابت

فصل های چندگانه			طول فصل رقابت
زمان بین رقابت ها			تعداد رقابت ها
			نوع رقابت های قهرمانی

V. Gambetta, 2007, *Athletic development: The art & science of functional sports conditioning*, (Champaign, IL: Human Kinetics).

هر رشته ورزشی دارای ویژگی های مختلف در نسبت های مختلف می باشد. از جدول تجزیه و تحلیل نیازهای ورزشی برای ارزیابی رشته های ورزشی و طراحی تمرینات ورزشی استفاده کنید. آن ابزاری است که به راحتی با بسیاری از رشته های ورزشی سازگار می شود. هر مربی می تواند آن را با شرایط مربوطه به رشته ورزشی خود انطباق دهد. جدول تجزیه و تحلیل نیازهای ورزشی راهنمایی ها و دستورالعمل هایی را برای شما فراهم می کند، اما این به معنای مطلق بودن آنها نیست. اطلاعات خود را بروز نگه داشته و نتایج آنرا در صورت نیاز اصلاح کنید. همچنین با استفاده دوره ای از جدول تجزیه و تحلیل نیازهای ورزشی می توانید هر گونه نقص در برنامه تمرینی خود را شناسایی کرده و از بروز مشکلات بعدی ممانعت کنید.

در این فرایند تاکید بر الگوی کلی بازی و نه فقط آنچه در جریان بازی اتفاق می افتد می باشد. تمرکز بر توپ و آنچه در اطراف آن اتفاقی می افتد خیلی محدود است. این جایی نیست که تمامی اتفاقات رخ می دهد. شما نیاز به دیدن چگونگی تکامل مهارت بازیکن و حرکات بدون توپ او دارید. امروز بسیاری از تمرینات ما انحراف به سمت "سندرم بازی برجسته"¹ دارد. ما صحنه های دیدنی و جذاب حرکات نمایشی را روزانه در تلویزیون می بینیم، اما در واقع این حرکات به ندرت رخ می دهند، و ممکن است تنها یک بار در طول یک فصل اتفاق بیفتند. در برابر تاثیر این حرکات بر طراحی برنامه تمرینی مقاومت کنید. این برنامه تمرینی باید ورزشکاران برای آنچه بطور مکرر در جریان بازی اتفاقی می افتد آماده کند.

¹ - Highlight play syndrome

مراقب تاثیر فرسایشی باشید، زیرا ما یک تمایل طبیعی به تماشای ورزش در بالاترین سطح داریم و سپس آنرا به سطوح پایین ورزش انتقال می دهیم. سطح بازی، مدت زمان بازی، زمان بازی و قوانین می توانند تغییرات قابل توجهی در بازی ایجاد کنند. این به نوبه خود بر طراحی تمرین تاثیر می گذارد. به عنوان مثال، یک تفاوت بزرگ بین بازی بسکتبال تحت قوانین بین المللی و تحت قوانین NBA وجود دارد، و نیازی به ذکر مفاهیم تاکتیکی و استراتژیک بازی نمی باشد.

گاهی اوقات مهارت می تواند یک مسئولیت و نه یک ظرفیت باشد. من این جملات را بارها شنیده ام: "این سبک بازی من است" و "شما همانگونه که یاد گرفته اید بازی می کنید". در تجزیه و تحلیل رشته ورزشی هدفمند باشید، اجازه ندهید توانایی ها و یا عدم توانایی شما را به سمت یک سبک خاص متمایل کند. بعنوان مثال اینکه شما بلدید چگونه در رشته دهگانه تمرین کنید، الزاماً تضمین نمی کند که شما می توانید برای ورزشکاران دیگر برنامه تمرین طراحی کنید. بنابراین علی رغم اینکه تجربه در یک رشته ورزشی می تواند مفید باشد، اما آن در شرایطی کارآمد است که در تعیین نقطه مرجع مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۳ کاربرد تجزیه و تحلیل ورزشی

تجزیه و تحلیل عملکرد بررسی مجدد آنرا نسبتاً دقیق و آسان می کند. با این روش به جای تکیه بر حافظه که چندان دقیق نمی باشد، شما مجموعه ای از نشانگرهای هدفمند دارید. تجزیه و تحلیل عملکرد شرایط ارزیابی عملکرد تیم بدون توجه به جایگاه آن در جدول رده بندی را فراهم می کند. یک تجزیه و تحلیل خوب، شرایط بررسی حرکات، الگوها و سبک بازی بازیکنان را فراهم می کند؛ بدین ترتیب شما می توانید یک برنامه تمرینی ثمربخش برای بازیکنان یا تیم طراحی کنید.

بباید کار را در عمل و با ارزیابی ورزش بسکتبال دنبال کنیم، شما با تجزیه و تحلیل بازی و بررسی داده های بیومکانیکی به بینش مفیدی برای طراحی یک برنامه تمرینی مناسب و پیشگیری کننده از آسیب می رسید. داده های زیر از تجزیه و تحلیل یک بازی در لیگ برتر ملی بسکتبال استرالیا به دست آمده است. بر طبق قوانین این بازی متشکل از چهار زمان ۱۲ دقیقه ای، ۲ دقیقه استراحت بین آنها و ۱۵ دقیقه استراحت بین دو نیمه بازی می باشد. حرکات زیر در طول بازی اتفاق می افتد. مجموع مدت زمان هر فعالیت در طول بازی به شرح زیر است:

راه رفتن یا ایستادن: ۴ دقیقه

آهسته دویدن: ۴ دقیقه

دویدن: ۴ دقیقه

دوهای سرعتی: ۳ دقیقه

حرکات چابکی با شدت متوسط: ۹ دقیقه

حرکات چابکی با شدت بالا: ۲ دقیقه

پریدن: ۴۱ ثانیه

در حالی که توپ در جریان بازی بود، یک تغییر در نوع حرکات هر دو ثانیه ایجاد می شود. این فرایند منجر به بیش از ۱۰۰۰ حرکت متفاوت در طول یک بازی می شود. این یک واقعیت بسیار مهم است، زیرا نشان می دهد که این بازی مستلزم حرکات پرشدت و با سرعت تغییر بالا می باشد. این اطلاعات بدون توجه به سطح بازیکنان جمع آوری شده است لذا قطعاً تفاوت هایی بین بازیکنان نخبه و مبتدی موجود می باشد. داده های زیر حتی اطلاعات بیشتری برای طراحی تمرینات در اختیار می گذارد:

در حدود ۲۸ درصد از کل زمان بازی صرف حرکات پرشدت شده است.

حرکات انفجاری و سریع برای مدت ۱۳ تا ۱۴ ثانیه بطول می انجامید

در هر بازی در حدود ۱۰۵ تلاش پرشدت وجود دارد

هر ۲۱ ثانیه یک تلاش پرشدت وجود دارد

این اطلاعات ضروری زمینه مناسبی را برای طراحی تمرینات از نظر فراوانی و شدت تلاش ها فراهم می کند. از این رو ما می توانیم زمان کار و نسبت کار به استراحت را طراحی کنیم که انعکاس دهنده نیازهای بازی می باشند. همچنین ما می توانیم حجم تمرینات را بر اساس تعداد تلاش های پرشدت در حین بازی تعیین کنیم. بدین ترتیب ما می توانیم به سطح بهینه آمادگی برای موفقیت در بازی دست یابیم. حجم تمرینات یک امر مشخص و مبرهن نمی باشد؛ اما تجزیه و تحلیل داده های بازی می تواند محدوده دقیق حجم تمرینات را مشخص کند.

داده های زیر اطلاعاتی را فراهم می کند که می تواند به شما در طراحی برنامه های تمرینی چابکی و سرعت ویژه و چند بعدی کمک کند:

حرکات جانبی در حدود ۳۱ درصد از بازی را تشکیل می دهند

دو سوم از این حرکات شدید هستند

زمان این حرکات جانبی در حدود ۱ تا ۴ ثانیه می باشد

زمان دوهای سرعت در حدود ۱ تا ۵ ثانیه می باشد

این اطلاعات نشان می دهد که در این بازی حرکات از شدت بسیار بالایی برخوردارند. بنابراین تمرینات باید منعکس کننده این واقعیت باشند. چنانچه موارد بالا همه اطلاعات در دسترس باشد، قطعاً برای طراحی یک برنامه تمرینی بسکتبال کافی می باشد. علاوه بر این برخی از آمارهای تحقیقات بر بازیکنان NBA اطلاعات بهتری را در مورد شرایط بازی در اختیار می گذارد. این مطالعات تاکید بر شناسایی منابع مقابله با استرس دارند. آنها ترکیبی از تجزیه و تحلیل بازی و آزمون های آزمایشگاهی بیومکانیکی هستند. با این حال، اطلاعات به دست آمده از منظر طراحی و اجرای تمرینات ورزشی ارزشمند هستند و اشاره به اهمیت تمرینات پلائیومتریک و قدرتی ویژه دارند.

برای ارزیابی شدت پریدن، پرش ها به سه سطح کم، متوسط و بالا طبقه بندی شدند. پرش با شدت کم معمولاً در توپ گیری های غیر رقابتی رخ داده است. پرش با شدت متوسط شامل ریباند، پرش دفاعی و شوت جفت می باشد. پرش با شدت بالا در یک تلاش حداکثری یا نزدیک به حداکثر مانند پرش مسدود کننده پرتاب یا پرش جفت رقابتی رخ داده است. در طول بازی ۳۰ درصد از جهش ها کم شدت، ۴۵ درصد با شدت متوسط و ۲۵ درصد با شدت بالا بودند. متوسط تعداد جهش ها در هر بازی ۷۰ عدد بود. همچنین طیف وسیعی از جهش ها برای پست های مختلف مانند ۵۵ عدد برای مدافعین، ۸۳ عدد برای سنتر، و ۷۲ عدد برای مهاجمین مشاهده شد.

از این اطلاعات به دست آمده به این نتیجه رسیدیم که اکثریت جهش ها از شدت کم و متوسط بودند. بنابراین حجم تمرینات پلائیومتریک خارج از تمرین و بازی ها، و بر اساس تعداد بازی ها و تمرینات در یک سال، باید بسیار کم نگه داشته شود. اطلاعات حرکتی در جدول ۲-۲ نیروهای بکار گرفته شده در حرکات مختلف در بازی بسکتبال را کاملاً مشخص می کند.

با در نظر گرفتن آسیب دیدگی ها، بر مبنای مطالعات صورت گرفته، نتایج زیر بدست می آید: نیروها، همراه با ۳۲ درجه چرخش به عقب پا و تعداد زیادی از گام های تصادفی که در طول یک بازی رخ می دهند، این امر منجر به افزایش استرس در خط جانبی پا، و قرارگیری استخوان پنجم کف پا در معرض خطر بیشتر می شود. از تمامی شکستگی های اندام تحتانی در بسکتبال، در حدود ۵۲ درصد آنها شکستگی استخوان پنجم کف پا می باشد. این داده ها تاکید بر تمرکز بر تمرینات عضلانی دارد که به جذب نیروهای وارده بر پا کمک کرده و به حرکات مورد نیاز در بازی نیز کمک کند.

میزان مسافت جابجایی ورزشکار در یک مسابقه یکی از مواردی می باشد که توجه زیادی را به خود جلب می کند. یک بازیکن معمولی NBA در یک بازی در حدود ۲/۱ مایل (حدود ۳/۴ کیلومتر) با میانگین سرعت ۹ مایل در ساعت (حدود ۱۴/۵ کیلومتر / ساعت)، که معادل ۶ دقیقه و ۴۵ ثانیه در هر مایل، و یا ۴ دقیقه و ۱۲ ثانیه در هر کیلومتر می دود. این داده ها برای توجیه مقدار کار هوازی آهسته تجویزی استفاده می شود. این داده ها، واقعیت کلیدی شدت متنوع حرکات را نادیده می گیرد. این حقیقت که در هر بازی در حدود ۱۰۰۰ حرکت جانبی وجود دارد، قطعاً شرایط بهتری را برای طراحی تمرینات ورزشی با هدف پیشگیری از وقوع آسیب ها فراهم می کند.

جدول ۲-۲ نیروهای عکس‌العملی زمین

دویدن
نیروهای عمودی: ۳ * وزن بدن
نیروهای قدامی و خلفی: ۰/۵ * وزن بدن
نیروهای Mediolateral: ۰/۲۵ * وزن بدن
نیروهای عمودی
استارت: ۰/۸ * وزن بدن
لی لی کردن: ۸/۹ * وزن بدن
توقف: ۲/۷ * وزن بدن
حرکات برشی: ۳ * وزن بدن
نیروهای قدامی خلفی
توقف: ۱/۳ * وزن بدن
نیروهای میانی جانبی
حرکات زیگزاگی: ۱/۴ * وزن بدن
I.S. McClay et al., 1994, "A profile of ground reaction forces in professional basketball," <i>Journal of Applied Biomechanics</i> 10(3): 221-236

ما چگونه می‌توانیم این داده‌ها را به یک برنامه تمرینی موثر انتقال دهیم؟ اول، به بازی به دید یک سری حرکات متناوب، با شدت بالا، چند جهت نگاه کنیم. که ما به سمت یک سری فعالیت‌های پر شدت با الگوهای حرکتی متنوع و با نسبت کار به استراحت متفاوت هدایت می‌کند. حجم تمرینات بر اساس میزان تجربه تمرینی ورزشکار و سطح آمادگی آن متفاوت است. مهمترین مفهومی که می‌توانید از تجزیه و تحلیل بازی بسکتبال بدست آورید این است که عامل توان اهمیت زیادی در این بازی دارد و تمرینات این بازی باید تاکید ویژه‌ای بر پرش با شدت‌های متفاوت و حرکات سرعتی داشته باشد. ما

باید از این مفهوم که استقامت با تمرینات ورزشی هوازی آهسته، کم شدت و طولانی بدست می آید دوری کنیم. تمرین در این رشته ترجیحاً تاکید بر حرکات انفجاری با تارهای عضلانی کند انقباض دارد. تکرار تمرینات با شدت بالا می تواند ظرفیت هوازی را افزایش دهد؛ بنابراین تمرینات ورزشی باید بر اساس این اصل بنا شود. استقامت برای بسکتبال و یا برای سایر رشته های ورزشی بازی- انتقال باید بر اساس تمرینات کلی و ویژه این رشته ورزشی و با الگوی تناوبی تقویت شود. یک برنامه تمرینی خوب، برنامه است که ظرفیت استقامت قلبی تنفسی را بدون محدود کردن قدرت انفجاری تقویت کند.

۲-۴ اصول پایه تجویز تمرینات ورزشی

در این فصل شما اصول اولیه نوشتن و توسعه برنامه تمرینی انفرادی را می آموزید و یاد می گیرید چگونه اصول فیزیولوژیکی را در برنامه تمرینی استفاده کنید. اصول تمرینات ورزشی برای طراحی یک برنامه تمرینی بر اساس پژوهش های علمی و تجربه های محققان و پزشکان گسترش یافته است.

برای ارائه برنامه تمرینی و تجویز ورزش شما نیاز به دانش و هنر فیزیولوژی ورزش دارید. علم فیزیولوژی ورزش بر پایه نتایج هزاران مطالعه تحقیقاتی که تاثیرات برنامه های ورزشی را از طریق طراحی پارامترهای خاصی از جمله تکرار، شدت، مدت و نوع^۱ (FITT) بررسی کرده اند رشد کرده است. اما هنر تجویز برنامه های تمرینی از طریق تجربه های شخصی و گزارشات علمی و توصیه های کارشناسان این رشته بدست آمده است.

با وجود اصول کلی تجویز برنامه های تمرینی اما متخصصین تجویز برنامه های تمرینی را بر اساس مشخصات فردی افراد از جمله فاکتورهای سن، جنس، وضعیت سلامت و سطح آمادگی بدنی و اهداف فردی انجام می دهند.

با افزایش تجربه شما در حوزه فیزیولوژی ورزش، شما در ارائه برنامه های تمرینی بسیار راحت تر و موفق تر خواهید شد. زیرا شما فرصت بیشتری برای کسب اصول علمی دارید و درک شما از این اصول بیشتر می شود.

علم نوشتن و توسعه برنامه های ورزشی تا حدود زیادی بر پایه فرمول FITT است که متشکل از اجزای زیر می باشد:

تکرار: مقدار کار انجام شده

شدت: سختی کار انجام شده

زمان یا مدت: مدت زمان انجام کار

نوع: نوع یا ویژگی فعالیت بدنی یا ورزشی

¹ - FITT: Frequency, Intensity, Type and Time

۲-۴-۱ نوع تمرین ورزشی

نوع تمرینات ورزشی که افراد در آن شرکت می کنند به دو طبقه فردی و گروهی و در ادامه به دو طبقه فعالیت بدنی عمومی و ویژه و سپس به زیر طبقه های ذیل تقسیم می شود.

مهمترین انواع فعالیت بدنی عمومی بطور کلی شامل فعالیت بدنی بی هوازی (غیراکسیداتیو)، هوازی (اکسیداتیو)، ترکیبی هوازی و بی هوازی، تمرینات ایستا (ایزومتریک) و ورزش های پویا می باشد.

فعالیت بدنی بی هوازی: فعالیت های پر شدتی که انرژی زیستی در آنها بدون حضور اکسیژن در سلول عضلانی فراهم می شود. فعالیت بی هوازی اجازه رسیدن فرد به یک حالت پایدار واقعی را نمی دهد. فعالیت های بی هوازی شامل: دوهای سرعتی، بسیاری از تمرینات ویژه ورزشی، وزنه برداری، تمرینات با وزنه و همچنین دیگر فعالیت های قدرتی کوتاه مدت و پرفشار (انفجاری) مانند پرتاب وزنه، دیسک و یا چکش می باشد.

فعالیت بدنی هوازی (اکسیداتیو): فعالیت بدنی که به سختی وابسته به فعالیت سوخت و سازی سلول عضلانی بوده و به مقادیر زیاد اکسیژن نیاز دارد و اجازه رسیدن فرد به حالت پایدار را می دهد. فعالیت هوازی شامل راه رفتن، دویدن آهسته، شنا کردن، دوچرخه سواری، قایقرانی و اسکی و همچنین فعالیت های درازمدت با شدت متوسط تا زیاد می باشد. برخی از فعالیت های هوازی به حداقل مهارت ورزشی نیاز دارند ولی برخی دیگر وابسته به سطوح بالای مهارت ورزشی می باشند. بعنوان مثال پیاده روی، تپه نوردی و یا دویدن آرام و آهسته به مهارت بالایی نیاز ندارند اما ورزش های شنا، دوچرخه سواری، اسکی و قایقرانی به سطوح بالایی از مهارت ورزشی نیاز دارند.

فعالیت بدنی ترکیبی هوازی و بی هوازی: بسیاری از تمرینات ورزشی که افراد در آن شرکت می کنند هم هوازی هم بی هوازی هستند. از جمله این ورزش ها می توان به تنیس، راکت بال، فوتبال، راگبی، هاکی روی چمن و لاکراس (نوعی ورزش که با توپ و راکت انجام می شود و شبیه چوگان است) اشاره داشت، که همه ترکیبی از هوازی و بی هوازی هستند. اجرای این فعالیت های بدنی نیازمند (تمرینات اینتروال) و سطوح بالایی از مهارت ورزشی می باشد. تمرینات اینتروال نیازمند شدت بالای تمرینات بی هوازی و شدت پایین تمرینات هوازی و بالعکس می باشد. برنامه تمرینات اینتروال نیازمند طراحی دقیق نسبت فعالیت به استراحت بین وهله های فعالیت بدنی و تمرین می باشد.

فعالیت بدنی ایستا (ایزومتریک): یکی از انواع تمرینات ورزشی می باشد که در درجه اول برای تولید انرژی متکی به مسیر بی هوازی می باشد. تمرینات ایستا شامل انقباض عضلانی در یک محدوده حرکتی (ROM) محدود می باشد.

فعالیت بدنی پویا: فعالیت هایی که عمدتاً از مسیر انرژی هوازی استفاده می کنند و شامل انقباض های عضلانی اکسنتریک (کوتاه شونده) و کانسنتریک (طول شونده) می باشد.

همچنین مهمترین انواع فعالیت های بدنی ویژه شامل توان بی هوازی (اوج توان بی هوازی)، ظرفیت بی هوازی (میانگین توان بی هوازی)؛ توان هوازی و ظرفیت هوازی می باشد.

فعالیت های متمرکز بر توان بی هوازی (توان بی هوازی بیشینه): این فعالیت های بدنی عمدتاً برای مدت کمتر از ۱۰ ثانیه و با حداکثر شدت و مصرف مقادیر محدود اکسیژن انجام می شود. به عنوان مثال قهرمان دوی سرعت ۱۰۰ متر فقط یک نفس عمیق در طول مسابقه می کشد. از جمله اینگونه فعالیت های بدنی می توان به دوهای سرعت، حرکات پلایومتریک و تمرینات مقاومتی (برای مثال تمرین با وزن بدن) اشاره داشت.

فعالیت های متمرکز بر ظرفیت بی هوازی (توان بی هوازی میانگین): فعالیت های بدنی با حداکثر شدت که بیش از ۱۰ ثانیه بطول می انجامند و حتی ۲ تا ۳ دقیقه نیز ممکن است بطول بینجامند. این نوع از فعالیت های بدنی بسته به توانایی فرد، معمولاً از منابع انرژی بی هوازی استفاده می کنند. علت آن محدودیت بدن در ظرفیت اکسیژن رسانی می باشد. از جمله این فعالیت ها می توان به دوهای سرعت ۱۰۰ تا ۸۰۰ متر، برخی تمرینات پلایومتریک، تمرینات ویژه ورزشی و دیگر تمرینات قدرت عضلانی اشاره کرد.

فعالیت های متمرکز بر توان هوازی: فعالیت های بدنی با محدوده زمانی ۳ تا ۱۵ دقیقه که نیاز به تحویل مقادیر زیاد اکسیژن به عضلات فعال دارند. توسعه این نوع از فعالیت های بدنی در گرو افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) و حداکثر ظرفیت فرد در استفاده از اکسیژن بدون ایجاد وام اکسیژن می باشد.

این فعالیت ها معمولاً شامل دوهای استقامت، پیاده روی سریع در سطوح شیب دار، تپه نوردی و دیگر فعالیت های نیازمند دستگاه قلبی تنفسی مثل دویدن، دوچرخه سواری و قایق رانی می باشد.

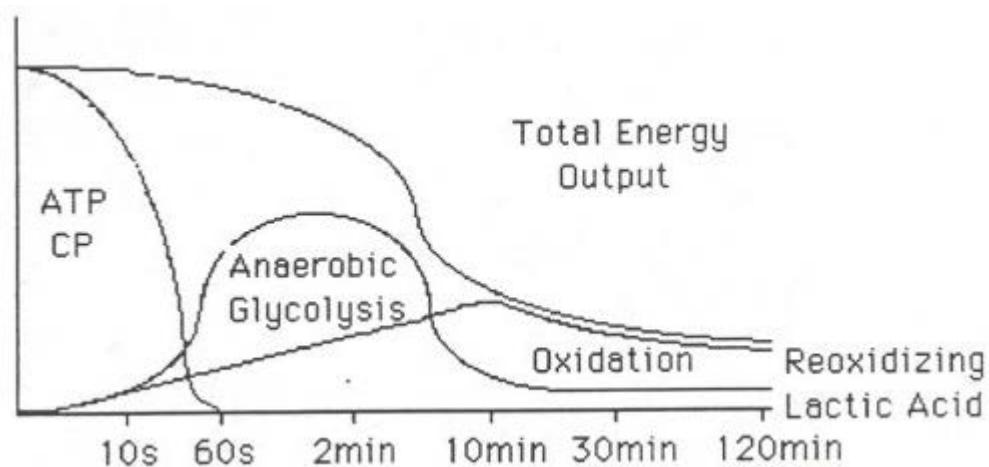
فعالیت های متمرکز بر ظرفیت هوازی: فعالیت های بدنی طولانی تر از ۱۵ تا ۲۰ دقیقه که احتیاج به مقدار زیادی اکسیژن برای تحویل به عضلات فعال دارند. این نوع از فعالیت های بدنی شامل فعالیت در درصد بالایی از اکسیژن مصرفی می باشد و نیاز به توانایی حداکثر برای استفاده از اکسیژن بدون ایجاد وام اکسیژن دارد. این فعالیت ها شامل رشته های ورزشی استقامتی قلبی تنفسی مانند دوهای نیمه استقامت، دوچرخه سواری تور دور فرانسه، ماراتن و سه گانه می شوند.

۲-۴-۱-۱- تحلیل دستگاه های انرژی در ورزش

در جدول ۲-۳ سهم مسیرهای هوازی و بی هوازی بر اساس نیازهای سوخت و سازی برخی رشته های ورزشی نمایش داده شده است. همچنین در شکل ۲-۱ نقش مسیرهای متفاوت تولید انرژی (دستگاه فسفاژن، دستگاه گلیکولیز بی هوازی و دستگاه هوازی) بر اساس زمان رشته های ورزشی ارائه شده است.

جدول ۲-۳ سهم مسیرهای هوازی و بی هوازی بر اساس نیازهای سوخت و سازی

غالباً بی هوازی	ترکیبی هوازی و بی هوازی	غالباً هوازی	
دوی سرعت ۱۰۰ متر و پرش	بوکس، دوی ۸۰۰ متر، شنای ۲۰۰ متر، بریدن چوب، حمل یک وزنه ۱۰ کیلوگرمی به بالای پله ها	ماراتون، سه گانه و مراحل دوچرخه سواری تور دور فرانسه	نمونه هایی از فعالیت های بدنی و رشته های ورزشی
خیلی کم	۵۰	حدوداً ۱۰۰	درصد هوازی
حدوداً ۱۰۰	۵۰	خیلی کم	درصد بی هوازی
۵-۱ ثانیه	۳-۲ دقیقه	۳-۲ ساعت	زمان



شکل ۱-۲ نقش مسیرهای متفاوت تولید انرژی بر اساس زمان فعالیت

به عنوان مثال در رشته ورزشی فوتبال (دو تا ۴۵ دقیقه هر نیمه) سهم انرژی بی هوازی ۶۰ تا ۷۰ درصد (دوهای سرعت و مهارت های ویژه ورزشی) و سهم انرژی هوازی ۳۰ تا ۴۰ درصد (حرکات تداومی) برای شرکت کنندگان می باشد. بنابراین تمرینات بی هوازی (سرعتی، دفاع کردن و ضربه زدن) هدف اولیه تمرینات در این رشته ورزشی می باشد.

۲-۴-۲ شدت تمرین ورزشی

شدت تمرینات ورزشی را میتوان با روش های گوناگون بسته به اکسیداتیو و یا غیراکسیداتیو بودن رشته ورزشی تعیین کرد. شدت تمرینات ورزشی مهم ترین متغیر تعیین کننده مقدار کالری مصرفی در دقیقه/ساعت/روز/هفته در سایر متغیرهای FITT می باشد. شدت فعالیت ورزشی اغلب بصورت مطلق یا نسبی (مثل درصدی از توان هوازی) در نظر گرفته می شود. شدت مطلق را می توانید به صورت کالری در دقیقه و یا معادل سوخت و سازی بدن (METS) و یا مثل راه رفتن با سرعت سه مایل در ساعت و یا دویدن با سرعت شش مایل در ساعت در نظر بگیرید.

در تمرینات مقاومتی (قدرتی) شدت مطلق به عنوان مقدار وزنه ی جابجا شده یا نیروی اعمال شده بیان می شود (برای مثال بصورت پوند و یا کیلوگرم). علاوه بر این شدت مطلق بصورت طبقه بندی سبک، متوسط، سنگین و خیلی سنگین نیز بیان می شود. شدت نسبی بصورت حداکثر اکسیژن مصرفی فرد و یا اکسیژن مصرفی ذخیره؛ همچنین بعنوان درصدی از ضربان قلب بیشینه فرد و یا تعداد ضربان قلب ذخیره و یا درصدی از یک تکرار بیشینه (وزنه ای که فرد فقط یک بار می تواند آنرا جابجا کند) بیان می شود

برای فعالیت های هوازی پویا مانند پیاده روی، دویدن آرام، شنا و دوچرخه سواری شدت تمرینات را می توان با استفاده از روش های زیر تعیین کرد.

ساده ترین روش استفاده از درصدی از ضربان قلب بیشینه برای تعیین حداکثر ضربان قلب (MHR) در حین فعالیت می باشد. برای محاسبه ضربان قلب مورد نظر از فرمول ذیل استفاده می شود.

$$\text{شدت مورد نظر (درصد)} \times \text{سن} - 220$$

برای مثال اگر هدف شما فعالیت بدنی در ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه باشد و شما فردی ۲۵ ساله باشید.

$$\text{ضربان قلب بیشینه شما برابر است با } 220 - 25 = 195$$

بنابراین ضربان قلب هدف 195×0.50 و 195×0.70 بین ۱۰۰ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه می باشد.

میزان خطا در این روش به طور متوسط ۱۰ ضربه در دقیقه است که تا حد زیادی در سنین مختلف متفاوت می باشد و می تواند در شدت های توصیه شده منجر به خطاهایی شود.

روش معروف دیگر محاسبه ضربان قلب بیشینه با حداقل میزان خطا استفاده از فرمول زیر می باشد:

$$\text{ضربان قلب بیشینه} = (\text{سن} \times 0.7) - 209$$

این بهترین روش برای ورزشکاران تازه کار و افرادی است که با خطر سلامتی مواجه هستند. زیرا روشی محافظه کارانه بوده و با شدت پایین تری فرد فعالیت می کند.

روش دیگر محاسبه شدت بر مبنای درصدی از ضربان قلب ذخیره می باشد.

در این روش حداکثر ضربان قلب با فرمول $220 - \text{سن}$ محاسبه می شود. در ادامه ضربان قلب استراحتی (RHR) با استفاده از فرمول زیر محاسبه می گردد. ضربان قلب ذخیره = حداکثر ضربان قلب - ضربان قلب استراحتی

بنابراین شدت فعالیت با فرمول ذیل محاسبه می شود.

ضربان قلب هدف = (ضربان قلب ذخیره * درصد شدت مورد نظر) + ضربان قلب استراحتی

برای مثال فردی ۲۵ ساله با ضربان قلب استراحتی ۷۰ ضربه در دقیقه و با هدف فعالیت در شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب ذخیره، باید در محدوده ضربان قلب هدف ۱۱۵ تا ۱۶۰ ضربه در دقیقه فعالیت کند.

این فرمول اندازه گیری شدت فعالیت بدنی، فرمول کاروونن^۱ نامیده می شود. این فرمول معمولاً برای مربی های شخصی و مربی هایی که اهداف خاصی را دنبال می کنند پیشنهاد می شود.

روش بعدی تخمین و اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی یا VO_{2max} می باشد. برای مثال اگر هدف شما تمرین در ۷۰ درصد از حداکثر اکسیژن مصرفی بوده و حداکثر اکسیژن مصرفی شما ۵۰ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه (یا ۱۴ MET) باشد، شدت فعالیت با فرمول ذیل محاسبه می گردد. $50 \text{ ml/kg/min} * 70\% = 35 \text{ ml/kg/min}$ یا ۱۰ METS

این روش معمولاً در کلینیک ها و طراحی تمرینات ورزشکاران مورد استفاده قرار می گیرد.

روش MET بر پایه مفهوم شدت فعالیت به عنوان معادله متابولیک شناخته می شود. در این روش یک مت برابر با اکسیژن مصرفی هر کیلوگرم از وزن بدن در یک دقیقه و در شرایط استراحتی می باشد. در افراد بزرگسال یک مت برابر با ۳/۵ میلی لیتر اکسیژن می باشد. بنابراین برای هر نوع فعالیت بدنی، انرژی مصرفی می تواند بصورت مضربی از انرژی استراحت بیان شود.

برای مثال فعالیتی که نیاز به ۳ برابر انرژی سوخت و ساز استراحتی دارد، هزینه انرژی آن ۳MET می باشد. بنابراین معمولاً درصدی از حداکثر MET بدست آمده در ارزیابی شدت حرکات ورزشی برای تعیین شدت تمرین مورد استفاده قرار می گیرد.

¹ - karvonen formula

برای مثال، اگر فردی در جریان آزمون به سطح بیشینه ۱۰ مت دست یابد. برای تمرین در ۵۰ درصد ظرفیت بیشینه خود باید با ۵ مت فعالیت کند. همچنین شما می توانید از رابطه خطی بین ضربان قلب و VO_{2max} استفاده کرده و ضربان قلب موردنیاز برای کار در ۵ مت را مشخص کنید.

بنابر توصیه های سازمان های مرتبط با سلامتی، بزرگسالان به ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ مت-دقیقه و یا ۸/۳ تا ۱۶/۶ مت-ساعت فعالیت ورزشی برای کسب فواید مرتبط با سلامتی در هفته نیاز دارند.

روش دیگر کاربرد واحد کیلوکالری در دقیقه یا ساعت می باشد. این روش نیازمند سنجش دقیق و ارزیابی VO_{2max} فرد می باشد. بر طبق این روش ۱ لیتر اکسیژن مصرفی معادل ۵ کیلوکالری انرژی مصرفی در دقیقه می باشد.

بعنوان مثال چنانچه فردی با ۷۰ کیلوگرم وزن با شدت ۲۵ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه یا ۷ مت فعالیت کند، شما برای محاسبه کالری مصرفی می توانید از روش زیر استفاده می کنید:

هزینه انرژی = $25 \text{ ml/kg/min} * 70 \text{ (به کیلوگرم)} * 1000$ که نشان دهنده اکسیژن مصرفی به لیتر بر دقیقه می باشد. همچنین هزینه انرژی = $25 * 70 / 1000 = 1/75$ لیتر می باشد. حال برای تبدیل آن به کیلوکالری در دقیقه $1/75$ لیتر/دقیقه را در ۵ کیلوکالری/دقیقه ضرب می کنیم، که برابر می شود با $8/75$ کیلوکالری در دقیقه یا ۵۲۵ کیلوکالری/ساعت ($60 * 8/75$). این روش بیشتر برای کاهش وزن و یا حفظ وزن بدن مناسب می باشد.

روش آستانه لاکتات^۱ (LT) نیازمند توانایی محاسبه و ارزیابی دقیق لحظه وقوع آستانه لاکتات در حین فعالیت ورزشی فزاینده می باشد. در حین فعالیت ورزشی فزاینده تجمع لاکتات خون زمانی اتفاق می افتد که لاکتات خروجی و دفعی بسیار کمتر از لاکتات تولیدی باشد.

اگرچه به نظر بسیاری از فیزیولوژیست های ورزشی این روش بهترین روش برای تعیین شدت عملکرد ورزشی هوازی است. اما این روش بسیار پیچیده بوده و معمولاً بصورت محدود در کلینیک ها و مربیان حرفه ای مورد استفاده قرار می گیرد.

بعنوان مثال افراد سالم تمرین نکرده تمرینات هوازی را معمولاً در شدت ۵۰ درصد آستانه لاکتات اجرا می کنند، این در حالی است که افراد سالم و تمرین کرده معمولاً تمرینات هوازی را در ۷۵ تا ۹۰ درصد آستانه لاکتات اجرا می کنند. طراحی برنامه تمرینی بر مبنای آستانه لاکتات نیاز به محاسبه لحظه وقوع آستانه لاکتات و رابطه آن با ضربان قلب فرد که در جریان افزایش تدریجی بار کار در آزمون ورزشی بیشینه روی می دهد دارد.

¹ - Lactate Theshold Method

آستانه تهویه تنفسی مستلزم آن است که شما قادر به اندازه گیری و ارزیابی دقیق تهویه تنفسی فرد و پاسخ های آن به تبادل گازهای تنفسی در حین یک آزمون ورزشی فزاینده باشید.

آستانه تهویه به عنوان شدتی از فعالیت که در آن افزایش تهویه تنفسی رخ می دهد شناخته می شود. این روش نیازمند محاسبه با تجهیزات آزمایشگاهی پیچیده می باشد. به همین جهت معمولاً به صورت محدود و در شرایط بالینی و ورزشی ویژه استفاده می شود.

افراد سالم و تمرین نکرده معمولاً می توانند در شدتی معادل ۵۰ درصد از آستانه تهویه فعالیت کنند اما افراد سالم و تمرین کرده معمولاً می توانند با شدتی معادل ۷۵ درصد آستانه تهویه فعالیت کنند.

در روش مقیاس درک فشار فعالیت بدنی نیازمند افرادی هستیم که درجه یا میزان سختی فعالیتی را که انجام می دهند درک و گزارش کنند. جدول ۲-۳ مقیاس توسعه یافته بوسیله دکتر گارنر بورگ^۱ را نشان می دهد که به ارزیابی شدت بر اساس درک کلی افراد از نشانه های بدن خود مانند سختی تنفس، ضربان قلب بالا، ناراحتی عضلانی و غیره می پردازد.

در این مقیاس، یک مقدار عددی به سطوح مختلف تلاش ادراک شده نسبت داده می شود که از امتیاز ۶ معادل حالت استراحتی شروع شده و به امتیاز ۲۵ معادل حداکثر شدت تمرینات ورزشی می رسد.

در این روش طراحی تمرین بر این اساس است که ضربان قلب ۶۰ ضربه در دقیقه معادل درک فشار ۶ باشد و ضربان قلب ۷۰ ضربه در دقیقه معادل درک فشار ۷ و با بالا رفتن ضربان قلب به ۲۰۰ ضربه در دقیقه معادل درک فشار ۲۰ می باشد. این مقیاس درجه بندی دارای ۹۰ درصد اعتبار و محبوبیت بین مردم است. همچنین کاربرد آن بدون در نظر گرفتن آمادگی بدنی فرد است.

جدول ۲-۳ مقیاس درک فشار بورگ

۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
فعالیتی ندارم	فوق العاده سبک		بسیار سبک		سبک		متوسط		سنگین (شدید)		بسیار سنگین (شدید)		فوق العاده سنگین	حداکثر فعالیت ممکن

تهویه ریوی علائم داخلی را در مرکز ادراک بصل النخاع در مغز ایجاد می کند. از این رو رابطه تهویه ریوی با مقیاس درک فشار شدت فعالیت بدنی را آشکار می کند.

¹ - Garner Borg

شدت تهویه ریوی به ورزشکار در شناسایی زمان فعالیت بسیار شدت کمک می کند. برای مثال یک توصیه مهم از ویلیام مورگان فیزیولوژیست ورزشی مشهور در مورد تمرین دو: چنانچه شما می توانید به گفتگو در حین دویدن ادامه دهید کار یا فعالیت شما زیر آستانه تهویه است، و اگر شما تنها می توانید در پاسخ از خود صدایی مثل خس خس داشته باشید فعالیت شما بالای آستانه تهویه می باشد.

این ارتباط بسیار قوی بوده و در حال حاضر توسط متخصصان ورزشی در بازتوانی قلبی مورد استفاده قرار می گیرد. بطوری که بیمار می تواند شدت کار را با استفاده از مقیاس درک فشار گزارش کند.

روشی که توضیح داده شد، بهترین روش برای افرادی است که تجربه موفقی از شرکت در تمرینات منظم دارند. در این روش افراد باید بدانند شدتی که در آن تمرین در حالت پایدار می ماند شدتی است که آنها در آن احساس راحتی می کنند.

آخرین روش برای ارزیابی شدت فعالیت هوازی، تست مکالمه یا توانایی فرد برای صحبت کردن در جریان تمرین (بدیهی است که این روش برای برخی رشته ها مثل شنا در نظر گرفته نمی شود) است.

این روش پایه به پیچیدگی روش آستانه تهویه تنفسی که قبلاً توصیف شده است نمی باشد. برای مثال اگر فرد بتواند با ناراحتی کمی (خفیف) در جریان تمرین صحبت کند مقیاس درک فشار او بین ۱۱ تا ۱۶ (سبک تا متوسط) می باشد، و اگر فرد در جریان تمرین نتواند صحبت کند فعالیت او بسیار سخت بوده مگر اینکه او برای رسیدن به اهداف ورزشی ویژه نیاز به تمرینات سخت داشته باشد.

برای آشنایی با روش سنجش شدت فعالیت های بی هوازی ایستا ابتدا باید با انواع آن آشنا شویم. این فعالیت ها شامل سه نوع مختلف از تمرینات ورزشی می شوند.

۱. تمرینات مقاومتی مانند کار با ماشین یا وزنه آزاد، باندهای کششی، حرکاتی با وزن بدن

۲. دوهای سرعتی، تمرینات چابکی و تمرینات پلايومتریک

۳. ورزش هایی مانند وزنه برداری

روش یک تکرار بیشینه، این روش بر پایه مفهوم وزنه برداری طراحی شده است، اینکه چگونه فرد می تواند یک وزنه حداکثر را برای یک بار بلند کند. مانند پرس سینه استاندارد بر روی نیمکت.

به عنوان مثال مردی ۲۰ ساله و سالم می تواند وزنه ای معادل وزن بدن خود را بلند کند. اما یک زن سالم در همان سن معمولاً توانایی بلند کردن ۶۰ درصد وزنه ای هم وزن بدن خود را دارد.

بدلیل آنکه اندازه گیری یک تکرار بیشینه می تواند برای یک وزنه بردار مبتدی و افراد سالم چالش انگیز و توأم با خطر باشد، اغلب از روش تعیین ۵ تکرار بیشینه (وزنه ای که حداکثر ۵ تکرار انجام شود) و یا ۱۰ تکرار بیشینه (وزنه ای که حداکثر ۱۰ تکرار میتواند انجام شود) استفاده می شود.

چنانچه ارزیابی عملکرد فرد با روش ۵ یا ۱۰ تکرار بیشینه انجام شده است، شما می توانید یک تکرار بیشینه فرد را با فرمول های مختلف تخمین بزنید.

عملکرد ۵ تکرار بیشینه معمولاً نشان دهنده ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه و ۱۰ تکرار حداکثری معمولاً نشان دهنده ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه می باشد

مربی ها برای بهبود عملکرد ورزشکارانشان در مهارت های سرعتی معمولاً از روش درصد حداکثر سرعت استفاده می کنند. بعنوان مثال شدت سرعت در تمرین ممکن است حدوداً ۹۰ درصد سرعت ورزشکار باشد.

۲-۴-۳ مدت (حجم) تمرین ورزشی

حجم تمرین به کل کار انجام شده در یک جلسه تمرین اشاره دارد. بنابر این تعریف حجم تمرین می تواند شامل اجزاء زیر باشد:

- مدت یا زمان تمرین
- مسافت طی شده و یا وزنه جابجا شده در یک جلسه تمرین
- تعداد تکرارهای یک تمرین در واحد زمانی مشخص

بخاطر داشته باشید که تنها تعداد تکرارهای زیاد می تواند پیشرفت کمی و کیفی اجراهای ورزشی را تضمین کند. با افزایش تعداد جلسات تمرین ورزشکار نیز خود را با بازیافت آن سازگار می کند. حجم تمرین تحت تاثیر تفاوت های فردی و ویژگی های رشته های ورزشی می باشد. زمان تمرین با توجه به اینکه فعالیت هوازی است یا بی هوازی برای رسیدن به اهداف تمرینی طبقه بندی می شود.

یک ورزشکار نخبه برای دستیابی به یک اجرای ماهرانه نیاز به ۸ تا ۱۲ جلسه تمرینی در یک میکروسیکل (هفته) دارد. ورزشکاری که انتظار دارد جزو ۲۰ نفر برتر دنیا باشد نیاز به ۱۰۰۰ ساعت تمرین در یک سال دارد. ورزشکاران بین المللی به ۸۰۰ ساعت و ورزشکاران ملی حداقل به ۶۰۰ ساعت و در نهایت ورزشکاران استانی و محلی نیاز به ۴۰۰ ساعت تمرین در یک سال دارند. با این وجود باید دقت داشت که حجم زیاد تمرین برای یک ورزشکار می تواند مضر و آسیب رسان باشد.

اما در شرایطی که به افزایش حجم تمرین نیاز می باشد قطعاً افزایش حجم تمرین در میکروسیکل منطقی تر از افزایش حجم تمرین جلسات تمرینی می باشد.

نحوه تنظیم حجم تمرین در طول یک فصل تمرینی متفاوت بوده و بر اساس عوامل ذیل تعیین می گردد.

- ویژگی های رشته ورزشی
- دستگاه های تولید انرژی
- اهداف تمرین
- نیازهای ویژه ورزشکار
- تقویم مسابقات

۲-۴-۴ تکرار تمرین ورزشی

تکرار عبارت از تعداد حرکتی می باشد که ورزشکار در یک وهله انجام می دهد. بنابراین تکرار به فواصل زمانی بین وهله های کار و استراحت و رابطه آنها اطلاق می شود. تکرار مناسب دستیابی به اهداف تمرین را تضمین می کند و مانع رسیدن ورزشکار به خستگی مفراط و واماندگی می شود. تکرار تمرین را می توان بسته به این که فعالیت هوازی است یا بی هوازی برای رسیدن فرد به اهدافش طبقه بندی کرد. یکی از روش های متداول برای تعیین فواصل بین تمرین، روش ضربان قلب است. در این روش پیش از شروع حرکت بعدی ضربان قلب ورزشکار باید به محدوده ۱۲۰ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه برسد. همچنین روش دیگر استفاده از نسبت های از پیش تعیین شده فواصل کار و استراحت می باشد. بنابراین اصول نسبت مناسب کار به استراحت در فعالیت های استقامتی ۲به ۱ و ۱به ۱ می باشد، این بدین معناست که زمان کار باید دو برابر زمان استراحت و یا برابر با آن باشد. همچنین در تمرینات پر شدت و سنگین این نسبت ۱به ۳ تا ۱به ۶ پیشنهاد می شود. این بدین معناست که در این فعالیت ها مدت استراحت ۳ تا ۶ برابر زمان فعالیت می باشد. در برنامه های تمرینات قدرتی و توانی مدت استراحت معمولاً بین ۲ تا ۵ دقیقه می باشد.

۲-۵ اصول تمرین

هنر نوشتن و ارائه برنامه های ورزشی و تمرینی عمدتاً شامل در نظر گرفتن عوامل زیر می باشد. این عوامل معمولاً بعنوان اصول تمرین شناخته می شوند.

تعیین هدف یا عینیت: تجزیه و تحلیل علمی بر پایه ویژگی های فردی

توانایی ذاتی: تجزیه و تحلیل صفات ژنتیکی و یا ارثی افراد در ارتباط با ورزش

انگیزه ذاتی: تقویت انگیزه افراد از طریق بازخورد مثبت

آموزش: آموزش ورزشکاران در مورد اهداف و نتایج. اینکه آنها می توانند عملکرد موثرتر داشته و در برابر آسیب ها مقاوم تر باشند و یا بازگشت به حالت اولیه موثرتری داشته باشند.

اضافه بار یا پیشرفت: تغییر FITT برای افزایش سازگاری های فیزیولوژیکی

ویژگی: آگاهی از سازگاری های فیزیولوژیکی ویژه ای که به دلیل نیازهای ویژه رشته ورزشی ایجاد می شوند

موقعیت ویژه: تنظیم برنامه تمرینی یا تجویزی بر اساس بیماری، از کارافتادگی، داروها و شرایط خاص

توانایی تمرینی: ظرفیت ویژه فرد که FITT خود را در آن بهتر بهبود می بخشد

دوره خاص: به اتخاذ یک رویکرد نظام مند در متغیرهای برنامه (مانند FITT) اشاره دارد.

بیش تمرینی: شدت، مدت و تکرارهای بیش از ظرفیت فرد در برنامه تمرینی که منجر به اثرات منفی بدنی می شود.

چنانچه این شرایط ادامه پیدا کند موجب بروز آسیب های بالینی و افسردگی می شود

بی تمرینی: از دست رفتن سازگاری های مثبت شرکت در تمرینات ورزشی در دوره پس از توقف تمرینات

بازسازی: افزایش ظرفیت بازگشت به حالت اولیه از طریق تمرینات ورزشی

تداوم: ادامه روند افزایشی ظرفیت های بدنی با تمرینات ورزشی منظم

در ادامه به تشریح اصول تمرین و نقش آنها در طراحی یک برنامه تمرینی کارآمد می پردازیم.

۲-۵-۱ اصل تنظیم هدف / اصل واقعیت (عینیت)

اصل تنظیم هدف / اصل واقعیت شامل تعیین اهداف واقعه بینانه و قابل حصول برای افراد بر اساس نیازهای رشته ورزشی

(سلامتی / آمادگی بدنی / درمانی / عملکرد ورزشی و توانبخشی) می باشد.

۲-۵-۲ اصل توانایی ذاتی

اصل توانایی ذاتی شامل نقش ژنتیک ورزشی در توسعه سلامتی / آمادگی بدنی و توانایی فردی ورزشکار است. مطالعات

اخیر اشاره می کنند که ژنتیک افراد بین ۲۰ تا ۶۰ درصد در سلامتی / آمادگی بدنی و عملکرد ورزشی نقش دارند. اگرچه

ژنتیک افراد ممکن است میزان انطباق پذیری ورزشکار با تمرین را تعیین کند، اما چنانچه ورزشکار در شرایط تمرینی خوبی قرار گیرد می تواند شرایط تمرین پذیری ورزشکار را تعیین کند.

۲-۵-۳ اصل انگیزش درونی

اصل انگیزش درونی (ذاتی) به اهمیت انگیزه درونی یا ذاتی افراد بر توانایی های آنها در دستیابی به موفقیت ورزشی اشاره دارد. بسیاری از ورزشکاران حرفه ای معتقدند که انگیزه فردی برای رسیدن به موفقیت نهایی اهمیت دارد. در واقع تمرینات تنها یک محیط مثبت برای افزایش انگیزه ذاتی برای رسیدن به موفقیت و مسئولیت پذیری برای فرد می شود فراهم می کنند.

۲-۵-۴ اصل آموزش فردی

اصل مدل آموزش فردی به نیازهای ویژه فرد برای افزایش بهره وری تمرین در دستیابی به اهداف مرتبط با سلامت، تناسب اندام، درمانی، ورزشی و توانبخشی اشاره دارد. برای تبدیل شدن به یک فیزیولوژیست ورزشی موفق شما باید تبدیل به یک استاد خوب شوید و بر اساس مدلی موثر در ایجاد انگیزه در ورزشکاران خود و تقویت ذهنی آنها کوشا باشید.

۲-۵-۵ اصل ارزیابی بدنی

اصل ارزیابی بدنی اشاره به نیاز شما برای ارزیابی توانایی های جسمانی فرد بر اساس اهداف و نیازهای رشته ورزشی قبل از طراحی برنامه تمرین دارد. ارزیابی بر پایه نیازمندی های انفرادی (اگرچه شما اغلب با تیم یا گروهی از افراد کار خواهید کرد) انجام می شود و نتایج حاصله را برای طراحی برنامه تمرین، تنظیم اهداف پیش رو و رفع موانع موجود بکار ببندید.

۲-۵-۶ اصل اضافه بار / اصل پیشرفت

اصل اضافه بار / اصل پیشرفت به نیاز در تعیین زمان و چگونگی تغییر FITT در تمرینات اشاره دارد. اصل اضافه بار توصیه می کند از تداوم سازگاری های ایجاد شده در ورزشکار که منجر به پیشرفت او شده است با اعمال بارهای جدید و تمرینات بیشتر مطمئن شوید.

مسلماً سازگاری همیشه رخ نمی دهد، بنابراین شما نباید تمامی بخش های FITT را در یک زمان تغییر دهید. اگرچه شواهد تجربی برای استفاده از آن در افزایش بار تمرینات ورزشی وجود دارد، اما بهتر است متغیرهای بسیاری را قبل از تغییر FITT فرد در نظر بگیرید.

۲-۵-۷ اصل ویژگی

اصل ویژگی اشاره به سازگاری های قابل مشاهده و خاص رشته ورزشی دارد که بر اساس نیازهای عصبی عضلانی ویژه در برنامه تمرینی رخ می دهد. هنگامی که یک برنامه تمرینی برای فردی طراحی شد شما باید در مورد شیوه تمرینات او فکر کنید. برای مثال اگر فردی در یک برنامه تمرینی قدرتی درگیر است راهنمایی شما باید شامل میزان بار (نیروی) مورد نیاز، تکرار، زمان بازسازی، مدت، آهنگ حرکت و وسعت حرکات مورد نیاز و نوع تمرینات ورزشی باشد. این اصل اغلب به عنوان اصل SAID¹ یا سازگاری ویژه به نیازهای ویژه رشته ورزشی اشاره دارد.

۲-۵-۸ اصل موقعیت شرایط ویژه

اشاره به تشخیص زمان مورد نیاز برای تغییر و اصلاح برنامه ورزشی بر اساس چالش های جدید و تغییر شرایط دارد. برای مثال شرایط ویژه ممکن است شامل آسیب، بیماری، داروها، کمبود زمان برای بهبودی آسیب و یا نشانه های بیش تمرینی باشد. این شرایط ویژه به آموزش دهنده (مربی) و ورزشکار (فرد) اجازه می دهد که در مورد سازگاری فردی و محدودیت های برنامه تمرینات ورزشی تجدیدنظر کنند.

۲-۵-۹ اصل تمرین پذیری

این اصل اشاره به توانایی سازگاری با محرک تمرینی دارد. تمرین پذیری شامل هر دو توانایی ژنتیکی، درجه سازگاری و حداکثر پتانسیل فرد برای سازگاری می باشد. بنابراین اصل میزان و سطح تمرین پذیری و سازگاری افراد متفاوت می باشد. برای برخی پیشرفت خیلی زود یا خیلی دیر اتفاق می افتد. همچنین ورزشکار دیگری ممکن است پیشرفت بزرگی را بعد از یک دوره فلات ببیند. فلات در تمرینات یک دوره زمانی کوچک نرمال در جریان تمرین است که در آن دوره هیچ پیشرفتی رخ نمی دهد. برای ورزشکاران حرفه ای توانایی تشخیص این پدیده مهم است به طوری که آنها می توانند به دیگر ورزشکاران در ایجاد انگیزه کمک کنند. در این شرایط شما نیاز به تغییر برنامه تمرینی ورزشکار خود در دوره تمرینی فلات به وسیله اصل دوره دارید.

۲-۵-۱۰ اصل دوره

¹ - Specific Adaptation to Imposed Demands

اشاره به تغییر نظام مند متغیرهای برنامه (برای مثال FITT) دارد که باعث بهبودی تاثیر و ویژگی تمرین می شود و اجازه سازگاری کلی و کاهش خطر بیش تمرینی را می دهد.

مثال یک برنامه دوره ای برای ورزشکار حرفه ای شامل یک برنامه برای کل فصل است. برنامه کل فصل یا سالیانه شما ممکن است شامل چرخه ماهیانه (اهداف ۳ ماه) و فصلی (۴-۱ هفته ای) برای بهبود روند تمرینی باشد. شما احتمالاً تجربه شرکت در برنامه دوره ای را دارید اگرچه ممکن است مربی شما روند تمرینی متفاوتی داشته باشد و اهداف خاصی را پیش از فصل و بعد از فصل تمرین دنبال کند.

تحقیقات جدید ثابت کرده که حجم دوره، بشکل موجی و غیرخطی بعنوان روشی در بهبود عملکرد است. همچنین دوره تحت تاثیر عوامل مختلف زیر می باشد.

افراد با سطح معمولی و آمادگی بدنی اولیه کمتر نسبت به افراد متناسب بیشترین دستاورد اولیه را کسب می کنند

سطح تمرین پذیری فرد

تغییر درجه اضافه بار

اهداف کوتاه و بلند مدت

۲-۵-۱۱ اصل بیش تمرینی

این اصل اشاره به اثرات منفی دارد که می تواند با تمرین بیش از حد رخ دهد. این اثرات منفی می تواند موجب شکل گیری وضعیت بدنی غیرطبیعی و استرس های بدنی در شما شود. بیش تمرینی با آسیب های استفاده بیش از حد همراه بوده و رفتارهای اعتیادآور (برای مثال اعتقاد به اینکه با کاهش تمرینات آمادگی بدنی را یک روز از دست می دهید) در شکل گیری آن نقش دارند.

علائم بیش تمرینی شامل موارد ذیل می باشد:

- خستگی مزمن، احساس خستگی همیشگی (در کل روز) بویژه بعد از شروع برنامه تمرینی
- درد در عضلات

- بی خوابی، همراه با احساس خستگی؛ اما نمی توانید بخواهید
- کاهش وزن سریع و غیرطبیعی که معمولاً به دلیل کاهش اشتها و افزایش تمرین ایجاد می شود
- بسیاری از فیزیولوژیست ها اندازه گیری ضربان قلب استراحتی در صبح را توصیه می کنند؛ که اگر ۱۰ ضربه بالاتر از ضربان قلب استراحت باشد نشان دهنده بیش تمرینی می باشد.
- استرس روانی، فرسایش شخصیتی و یا از دست دادن علایق
- اختلال شخصیتی اعتیاد آور

بیش تمرینی می تواند در ادامه و در شرایط عدم درمان منجر به بیش تمرینی حاد (کوتاه مدت) دوره ای یا مزمن (طولانی تر) شود. بیش تمرینی مزمن جدی تر از بیش تمرینی حاد است. بیش تمرینی مزمن بعد از چندین هفته یا ماه رخ می دهد و اغلب باعث افسردگی روانی جدی می گردد. تشخیص علائم بیش تمرینی در برنامه آمادگی بدنی فردی قبل از شکل گیری خستگی مفرط مهم بوده و با چندین روز استراحت از برنامه تمرینی بازسازی می شود. همچنین این شرایط می تواند چندین هفته و ماه برای بهبود یافتن به زمان نیاز داشته باشد و ممکن نیازمند مشاوره تخصصی برای افراد مستعد ابتلا به الگوهای رفتاری اعتیادآور باشد.

۲-۵-۱۲ اصل بی تمرینی

اصل بی تمرینی به از دست دادن سلامتی و فواید جسمانی تمرین اشاره دارد که از شرکت نکردن در تمرینات ورزشی منظم حاصل می شود. برای مثال اگر فردی بیمار شود و یا در بستر بیفتد، چندین روز بی تمرینی موجب افت عملکرد بدنی ورزشکار می شود. بسیاری از فواید ورزش مانند بهبود سلامتی، افزایش اعتماد به نفس و کاهش استرس؛ بتدریج و با کاهش سطح تمرین از دست می روند. همچنین فواید قابل تشخیص تمرین ممکن است در درجه های مختلف بسته به خصوصیات فردی از بین بروند. برای مثال اگر فردی دوره بی تمرینی هوازی را برای مدت چهار هفته تجربه کند، سطح آمادگی بدنی قلبی و عروقی او به طور قابل توجهی کاهش می یابد. در حالی که قدرت ممکن به همان میزان کاهش نداشته باشد. همچنین لازم به ذکر است که فواید آمادگی بدنی در مدت دو تا سه روز از دست نمی رود. در واقع برنامه تمرینی شما باید شامل روزهای استراحت و بازسازی برای اصل فراجبرانی باشد.

همچنین در شرایط بی تمرینی استفاده از تمرینات متنوع برای ورزشکاران به منظور جلوگیری از اثر بی تمرینی، بویژه اگر آنها صدمه دیده باشند مفید می باشد. در این شرایط عضو آسیب دیده می تواند در دوره آسیب دیدگی استراحت کند تا بدین ترتیب شرایط مطلوب بدنی حفظ شود. با این حال برای به حداقل رساندن اثرات بی تمرینی و برای به حداکثر رساندن منافع برنامه تمرینی فرد رعایت اصول ذکر شده مهم می باشد.

۲-۵-۱۳ اصل بازسازی

به بازگشت به حالت اولیه مطلوب پس از تمرین اشاره دارد. سرعت بازسازی در افراد بسته به FITT در برنامه تمرینی و دیگر عوامل فردی متفاوت است. عوامل متعددی در بازسازی ایفای نقش می کند که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره داشت.

سن: بازسازی در افراد مسن تر کندتر انجام می شود

تجربه: افراد با تجربه تر روند سریع تری در بازسازی دارند

محیط: شرایط محیطی سخت (محیط دور افتاده)، روند بهبود را کندتر می کند

مقدار خواب افراد: نیاز به خواب ۸-۱۰ ساعت می باشد تا به بازسازی سرعت بخشد

بازسازی بعد از تمرینات ورزشی پر شدت اغلب ۲۴ ساعت زمان می برد تا فرد برای تمرین دوباره آماده شود. اگر فرد ورزش را در یکی از روزهای دیگر انجام دهد توانایی بازسازی کامل تری برای عملکرد پر شدت نسبت به کسی که هر روز ورزش می کند دارد. یکی از اشتباهات شایع که شما می توانید انجام دهید این است که به فرد اجازه بازسازی کامل ورزشی را ندهید. عامل مهم دیگری که می تواند به بهبود عملکرد ورزشی کمک کند اجازه کاهش حجم تمرینی (حفظ شدت همراه با کاهش تکرار و یا مدت) یک هفته یا دو هفته قبل از رقابت اصلی برای رسیدن به اوج عملکرد است، که به آن تیپرینگ می گوئیم.

۲-۵-۱۴ اصل پایبندی (پیوستگی)

اصل پایبندی اشاره به توانایی فرد برای تداوم شرکت در برنامه تمرینات ورزشی دارد. متأسفانه بسیاری از مردم به دلایل مختلف برنامه ورزشی را رها می کنند. عواملی که تاثیر منفی بر تداوم برنامه ورزشی می گذارند عبارتند از:

- کمبود وقت
- کاهش درک جدیت در ورزش
- ضعف تمرین پذیری (توانایی آموزشی)
- ترس از تمرین بیش از حد
- درصد بالای چربی بدن

- تجارب ورزشی منفی گذشته ناشی از درک نکردن برخی عوامل
- اهداف ورزشی غیرواقعی، که ممکن است باعث تداخل در پایبندی به برنامه ورزشی شود.
- عدم شناخت کافی (درست) از ورزش مورد نظر

خلاصه فصل

برای طراحی صحیح تمرینات ورزشی در رشته های مختلف ورزشی، ما نیاز به درک صحیحی از نیازهای آن ورزش در شرایط مسابقه داریم. بنابراین در این فصل شما با روش سیستماتیک تجزیه و تحلیل نیازهای رشته های ورزشی آشنا شدید. این روش به صورت سیستماتیک درک صحیحی از شرایط و نیازهای ورزشکار در زمان مسابقه فراهم می کند، که مبنای طراحی تمرینات ورزشی می شود. همچنین برای طراحی صحیح تمرینات ورزشی شما با اصول پایه تمرین شامل شدت، مدت، نوع و تکرار آشنا شدید؛ و در ادامه با اصول تمرین آشنا شدید.

خودآزمایی تشریحی فصل دوم

۱. فرایند تجزیه و تحلیل سیستماتیک ورزشی شامل چه مراحل می باشد؟
۲. اجزای فرمول FITT را شرح دهید.
۳. انواع تمرینات ورزشی که افراد در آن شرکت می کنند را نام ببرید.
۴. مهمترین انواع فعالیت بدنی عمومی را ذکر نمایید.
۵. مهمترین انواع فعالیت های بدنی ویژه را ذکر نمایید.
۶. هدف اولیه تمرینات در رشته ورزشی فوتبال چیست؟
۷. کدام عامل مهم ترین متغیر تعیین کننده مقدار کالری مصرفی در دقیقه/ساعت/روز/هفته در میان متغیرهای FITT می باشد؟
۸. به نظر اکثر فیزیولوژیست های ورزشی بهترین روش برای تعیین شدت عملکرد ورزشی هوازی چیست؟

۹. حجم تمرین به چه معناست؟

۱۰. یک ورزشکار نخبه برای دستیابی به یک اجرای ماهرانه به چه حجمی از تمرین نیاز دارد؟

۱۱. در شرایطی که به افزایش حجم تمرین نیاز می باشد، چه نوع افزایشی با خطر کمتر بروز آسیب های ورزشی

همراه می باشد؟

۱۲. نسبت مناسب کار به استراحت در فعالیت های استقامتی و قدرتی چگونه می باشد؟

فصل سوم

آزمون های قدرت و استقامت عضلانی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی با آزمون های ارزیابی قدرت و استقامت عضلانی و در ادامه اصول تجویز تمرینات ورزشی برای بهبود این عوامل مهم آمادگی جسمانی می باشد.

هدفهای یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. قدرت عضلانی را تعریف و روش های سنجش آن را شرح دهد.
۲. انواع قدرت عضلانی را نام ببرد.
۳. تکنیک تخمین یک تکرار بیشینه را توضیح دهد.
۴. استقامت عضلانی را تعریف و روش های سنجش آن را بیان کند.
۵. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود قدرت و استقامت عضلانی را شرح دهد.
۶. روش های توسعه استقامت عضلانی را بیان کند.

۳-۱ قدرت عضلانی

قدرت یکی از فاکتورهای شناخته شده در آمادگی جسمانی و بعنوان توانایی ماهیچه‌ها در وارد کردن نیرو یا مقاومت در برابر آن تعریف می شود. تمرینات قدرتی از عواملی است که سبب حجیم شدن تارهای ماهیچه‌ای می شود و توانایی فرد را در تولید نیروی بیشتر افزایش می دهد. این افزایش می تواند به دلایل عصبی (فراخوانی تارهای بیشتر و تحریک واحدهای عصبی-ماهیچه‌ای بزرگتر) و یا به دلایلی مثل افزایش رها سازی یون کلسیم و یا افزایش تماس تارهای اکتین و میوزین باشد. قدرت ماهیچه اهمیت بسیاری در ورزش های مختلف و البته فعالیت های روزانه دارد. بسیاری از مردان و حتی زنان از ماهیچه های بازو و سرشانه ضعیفی برخوردار هستند که باعث ضعف در فعالیت های ورزشی و روزانه و ایجاد درد و بیماری در سنین بالا می شود.

قدرت شامل دو نوع قدرت ایستا و قدرت پویا می باشد. قدرت ایستا نیروی اعمال شده در برابر جسم غیرمتحرک و یا ساکن مانند فشار آوردن به دیوار می باشد. قدرت پویا شامل نیروی اعمال شده توسط یک یا گروهی از عضلات در حول یک دامنه حرکتی می باشد.

۳-۲ آزمون های قدرت عضلانی

هدف سنجش قدرت عضلانی، ارزشیابی برنامه تمرینات قدرتی می باشد. آزمون های قدرت به شکل ها و روش های مختلف مانند درون گرا و برون گرای پویا، ایستا و هم جنبش انجام می شوند. آزمون های پویای قدرت بر مبنای شاخص 1RM با وزنه های آزاد و دستگاه ها انجام می شوند. اگرچه آزمون های RM را می توان با تعداد تکرارهای متفاوت انجام داد، اما چنانچه آزمون 1RM به طور صحیح انجام شود، مقادیر دقیق تری فراهم می کند. 1RM حداکثر میزان وزنه ای است که در یک حرکت خاص و فقط برای یک بار می توان آنرا جابجا کرد. این آزمون پایایی زیادی در تست آزمون-آزمون مجدد نشان داده است (همبستگی درون گروهی بین ۰/۷۹-۰/۹۹).

آزمون 1RM در بسیاری از تمرینات می تواند استفاده شود. اما در تمرینات چند مفصله مانند اسکات، پرس سینه، لیفت مرده و حرکت یک ضرب وزنه برداری بیشترین استفاده می شوند. آزمون 1RM در حرکت یک ضرب وزنه برداری ممکن است برای اندازه گیری توان نیز استفاده شود. در ادامه به یک پروتکل پیشنهادی برای آزمون 1RM اشاره می شود.

(۱) گرم کردن سبک با حرکاتی در ۴۰-۶۰ درصد وزنه بیشینه و ۵ تا ۱۰ تکرار

(۲) پس از یک دقیقه استراحت، سه تا پنج تکرار در ۸۰-۶۰ وزنه بیشینه

(۳) در مرحله دو ورزشکار به 1RM نزدیک می شود. یک افزایش محتاطانه در وزنه ایجاد شده و تلاش برای دستیابی به 1RM تکرار می شود. اگر جابجایی موفقیت آمیز بود، یک دوره استراحت ۳ دقیقه ای در نظر گرفته می شود. فراهم کردن امکان استراحت کافی برای تکرار حرکت بیشینه بعدی مهم می باشد. برای پیشگیری از خستگی بیش از حد 1RM باید در ۳ تا ۵ تلاش تعیین گردد. فرایند افزایش وزنه را تا مشخص شدن 1RM صحیح می توان با توجه به آشنایی قبلی و مهارت و تجربه مربی در ارزشیابی عملکرد ورزشی ادامه داد. این فرایند تا جایی که تلاش ناموفق رخ دهد ادامه پیدا می کند و سپس 1RM براساس آن تعیین می گردد.

(۴) میزان 1RM از آخرین وزنه ای که در یک حرکت کامل بلند شد، مشخص می شود

بسیار مهم است که بین گروه آزمون گیر و ورزشکاران ارتباط مؤثری برقرار باشد. یک گروه تمرین کرده می تواند ظرفیت ورزشکار را تشخیص داده و الگوی باردهی فزاینده مناسب را تعیین کند. بازخوردهای ورزشکاران در تعیین روند افزایش باردهی بویژه در شرایطی که ورزشکار با تجربه بوده و یک دید کلی از 1RM دارد حائز اهمیت می باشد. در ورزشکاران

کم‌تجربه از روش آزمون و خطا استفاده می‌شود، اما چنانچه مربی با تجربه باشد قادر خواهد بود با مشاهده ورزشکار میزان باردهی مناسب را در ذهن خود تعیین کند. «چه احساسی داری؟»، «آیا آماده انجام فعالیت هستی؟»، «فکر می‌کنی چه میزان به 1RM نزدیک هستی؟»، «می‌توانی سه کیلوگرم بیشتر را نیز بلند کنی؟».

این سوالات و سوالات دیگر برای ایجاد ارتباط با ورزشکار به منظور تلاش برای اعمال نیروی بیشینه اهمیت فراوانی دارد. عامل مهم دیگر مدت زمان دوره استراحت و تعداد تکرارهای اولیه (گرم کردن) می‌باشد. ضروری است که تعداد تکرارها برای گرم کردن مناسب باشد که تا حد امکان کم تر باعث خستگی ورزشکار شود. این عوامل باید برای هر فردی شخصی سازی شوند، چرا که ورزشکارانی که وزنه‌های خیلی سنگین بلند می‌کنند نسبت به افرادی که وزنه‌های سبک تر بلند می‌کنند، به ست های بیشتری برای گرم کردن و دوره‌های استراحت نیاز دارند. برخی از افراد ممکن است نیازمند حداقل ۵ دقیقه استراحت بین تلاش های خود باشند، این در حالی است که افراد دیگر با توجه به شدت فعالیت، به ۱ تا ۲ دقیقه استراحت نیاز دارند. در شرایطی که تعداد تکرارهای بیشتری انجام می‌شود (۵ تا ۱۰ تکرار) می‌توان از ست های کمتری برای گرم کردن استفاده کرد. در شکل ۱-۳ چک لیست تمرینات قدرتی ارائه شده است. این لیست به مربیان و ورزشکاران کمک می‌کند تا همه ملاحظات اختصاصی مورد نیاز آزمون گیری را قبل و در حین آزمون به یاد داشته باشند. پروتکل زیر برای آزمون 6RM پیشنهاد می‌شود و می‌تواند برای آزمون های دیگر RM نیز بکار رود.

۱) در ابتدا ورزشکار با ۵۰ درصد از 6RM تخمین زده شده پنج تا ۱۰ تکرار برای گرم کردن انجام می‌دهد

۲) پس از یک دقیقه استراحت ورزشکار شش تکرار با ۷۰ درصد 6RM تخمین زده شده انجام می‌دهد

۳) در مرحله دوم حرکت در ۹۰ درصد از 6RM سه تا شش بار تکرار می‌شود

۴) بعد از حداقل دو تا سه دقیقه استراحت و بر اساس تلاش های قبلی، شش تکرار با ۱۰۰ تا ۱۰۵ درصد از 6RM تخمین زده شده انجام می‌شود

۵) پس از حداقل سه تا پنج دقیقه استراحت، و در صورت موفقیت آمیز بودن مرحله ۴، مقاومت به میزان ۲/۵ تا ۵ درصد برای تلاش 6RM بعدی افزایش پیدا می‌کند. چنانچه شش تکرار در مرحله ۴ کامل نشد مقاومت استفاده شده در مرحله ۴، ۲/۵ تا ۵ درصد کاهش پیدا کرده و مجدداً برای 6RM بعدی تلاش می‌شود

۶) اگر وزنه در مرحله ۵ با شش تکرار جابجا شد، این 6RM ورزشکار است. اما چنانچه ورزشکار با کاهش مقاومت موفق نبود، باید پس از ۲۴ ساعت استراحت مجدداً آزمون تکرار شود.

شکل ۱-۳ چک لیست آزمون قدرت

آیا به لحاظ پزشکی مشکلی برای تمرین با وزنه وجود دارد و آیا می‌توان به طور ایمن آزمون قدرت و یا استقامت را انجام داد؟

آیا فرد نیازمند کمک خاصی برای آزمون می‌باشد؟

آیا زمان آزمون گیری بین آزمون هایی که در چندین جلسه انجام می‌شود یکسان است؟

آیا قدرت یا استقامت عضلانی آزموده می‌شود؟

آیا 1RM یا RM استفاده می‌شود؟

سن و جنسیت فرد چیست؟

آیا فرد به طور کامل با پروتکل آزمون آشنا است؟ چند جلسه آشناسازی مورد نیاز می‌باشد؟

آیا تکنیک صحیح (شامل دامنه حرکتی، نحوه گرفتن، وضعیت ایستادن، موقعیت بدن و غیره) آموزش و ارائه شده است؟

آیا پایایی آزمون - آزمون مجدد تجهیزات و پروتکل ها انجام شده است؟

آیا سابقه تمرینی فرد بررسی شده است؟

آیا مواد غذایی و آب گیری کافی قبل از آزمون انجام شده است؟

آیا دمای محیط کنترل شده است؟

اگر فرد با تجربه است؟

چه حرکاتی آزموده می‌شوند؟

درون‌گرا؟

برون‌گرا؟

هم‌جنش؟

چه نوع مقاومتی استفاده می‌شود؟

مقاومت خارجی پویا

مقاومت متغیر

هم‌جنش

ایستا

تنظیمات مناسب دستگاه و وضعیت شروع مقاومت، برای تمریناتی که با دستگاه انجام می‌شود چیست؟

آیا موقعیت فرد مناسب است و تجهیزات به طور دقیق با توجه به شرایط او تنظیم شده است؟

در تمرینات ایستا چه زاویه مفصلی بررسی می‌شود؟

سرعت حرکت چقدر است؟

آیا افراد کمکی مسلط حضور دارند؟

آیا تجهیزات با توجه به دستورالعمل‌های استاندارد تنظیم شده‌اند؟

ویژگی آزمون

آیا الگوهای حرکتی آزمون مشابه با الگوهای حرکتی تمرینات ورزشی می‌باشد؟

گرم کردن صحیح انجام شده است؟ و آیا شامل تکرارهای تمرینی زیر بیشینه آزمون‌های تمرینی بوده است؟

آیا الگوی صحیح تنفس استفاده شده است؟

آیا ورزشکار در سرتاسر پروتکل آزمون تشویق شده است و آیا محیط برای جابجایی وزنه‌ها به خوبی چیدمان شده است؟

آیا بازخوردهای بصری برای آزمون‌های هم‌جنش ارائه شده است؟

آیا واحد اندازه‌گیری مناسب استفاده شده است؟

مقدار 1RM یا چند RM فرد چیست؟

آیا کنترل نیرو صورت گرفته است؟ در صورت وجود چه نوعی استفاده شده است؟

لباس و لوازم جانبی آزمون وجود دارد؟

آیا مکمل های غذایی استفاده شده است؟

آیا دارویی استفاده شده است؟

آیا فرد ۱۰۰ درصد تلاش خود را انجام داده است؟

آیا عوامل دیگری (مثل بیماری، آسیب دیدگی) وجود دارد که بر آزمون تاثیرگذار باشد؟

کمک رسانی مناسب در آزمون های قدرت با روش مناسب ضروری است. افراد کمکی مجرب که به میزان کافی قدرت داشته و از اجرای صحیح حرکات آگاه هستند باید مورد استفاده قرار گیرند. فرد کمکی باید قادر به تشخیص تکنیک ضعیف حرکت باشد و بتواند موقعیت های خطر آفرین را تشخیص دهد. روش های کمک رسانی صحیح در تمرینات ورزشی اختصاصی می باشد. اگرچه همه تمرینات نیازمند کمک رسانی نیستند، اما توصیه می شود که فرد کمک کننده هنگام آزمون قدرت برای حرکاتی شامل بالا بردن وزنه به بالای سر (پرس شانه)، طاق باز دراز کشیدن روی نیمکت و بالا بردن وزنه روی سر یا تنه (پرس سینه) و یا قراردادن هالتر در بخش خلفی شانه ها (اسکات از عقب) حضور داشته باشند. فرد کمکی در حرکتهای یک ضرب و دو ضرب وزنه برداری و یا حرکاتی که نیازمند بالا کشیدن وزنه از روی زمین هستند لازم نمی باشد. تفاوت اصلی بین کمک کردن در تمرینات قدرتی با آزمون قدرت، در میزان کمک به ورزشکار می باشد. در زمان تمرینات فرد کمکی بهتر است حداقل نیرو را برای حفظ حرکت هالتر اعمال کند. اما این شرایط در آزمون قدرت مطلوب نیست. در آزمون قدرت مهم آن است که خستگی در حداقل میزان خود باقی بماند. فرد کمکی باید با به ورزشکار کمک کرده و مانع خستگی ناخواسته او شود. فرد کمکی نباید تا زمانی که فرد به واماندگی برسد هالتر را لمس کند. حتی لمس اندک هالتر ممکن است به ورزشکار کمک کرده و باعث ثبت ناصحیح مقدار 1RM شود. جدول ۳-۱ برخی از هنجارها و اطلاعات افراد سالم و غیرورزشکار را نشان می دهد.

۳-۲-۱ آزمون قدرت ایستا

آزمون های قدرت ایستا در وضعیت و موقعیت ایستا انجام می شوند. زاویه ارزیابی، استانداردسازی بین ورزشکاران، باز خورد و ایجاد انگیزش، همگی از ارکان آزمون ایستا هستند. در این آزمون نیرو یا گشتاور در طول دامنه حرکتی مفصل تغییر می کند. بنابراین باید زاویه مفصل به دقت استاندارد شود. برخی از ابزارهای مورد استفاده در این فرایند شامل نیروسنج های ران و کمر و نیروسنج قدرت پنجه دست می باشند. یک صفحه نیروی تنظیم شده می تواند با یک مقاوت ثابت برای تمرینات مختلف با وزنه های آزاد یا دستگاه های اسمیت استفاده شود. اگرچه اغلب هدف اصلی آزمون سنجش اوج نیرو یا گشتاور می

باشد، اما همزمان سرعت گسترش نیروی ایستا نیز می‌تواند اندازه‌گیری شود. آزمون های خستگی (استقامت عضلانی) را می‌توان با دستگاه‌های ایستا نیز انجام داد. این آزمون ها شامل حفظ میزان مشخصی از تنش عضلانی در یک دوره زمانی مشخص می‌باشد. در این آزمون های ایستا پروتکل های مختلفی را می‌توان استفاده کرد. ورزشکاران باید قبل از آزمون گیری با حرکات کم شدت گرم کنند. در مرحله گرم کردن می‌توان برخی از تلاش های تمرینی زیر بیشینه را (۶۰-۵۰ درصد حداکثر انقباض ارادی) انجام داد. آزمون واقعی نیازمند دو تا سه تلاش بیشینه ارادی است. درحقیقت چنانچه ورزشکار پیشرفت داشته باشد، احتمالاً آزمون باید تکرار شود. لذا بالاترین اوج نیرو باید ثبت شود. همچنین در جدول ۳-۲ برخی هنجارهای حداکثر قدرت پنجه دست ارائه شده است.

جدول ۳-۱ هنجار قدرت نسبی پرس پا و پرس سینه (وزن بدن / 1RM) در جمعیت های سالم و غیرورزشکار

قدرت نسبی پرس پا										
رتبه درصدی	سال ۲۰-۲۹		سال ۳۰-۳۹		سال ۴۰-۴۹		سال ۵۰-۵۹		به اضافه ۶۰ سال	
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
۹۰	۲/۲۷	۲/۰۵	۲/۰۷	۱/۷۳	۱/۹۲	۱/۶۳	۱/۸۰	۱/۵۱	۱/۷۳	۱/۴۰
۸۰	۲/۱۳	۱/۶۶	۱/۹۳	۱/۵۰	۱/۸۲	۱/۴۶	۱/۷۱	۱/۳۰	۱/۶۲	۱/۲۵
۷۰	۲/۰۵	۱/۴۲	۱/۸۵	۱/۴۷	۱/۷۴	۱/۳۵	۱/۶۴	۱/۲۴	۱/۵۶	۱/۱۸
۶۰	۱/۹۷	۱/۳۶	۱/۷۷	۱/۳۲	۱/۶۸	۱/۲۶	۱/۵۸	۱/۱۸	۱/۴۹	۱/۱۵
۵۰	۱/۹۱	۱/۳۲	۱/۷۱	۱/۲۶	۱/۶۲	۱/۱۹	۱/۵۲	۱/۰۹	۱/۴۳	۱/۰۸
۴۰	۱/۸۳	۱/۲۵	۱/۶۵	۱/۲۱	۱/۵۷	۱/۱۲	۱/۴۶	۱/۰۳	۱/۳۸	۱/۰۴
۳۰	۱/۷۴	۱/۲۳	۱/۵۹	۱/۱۶	۱/۵۱	۱/۰۳	۱/۳۹	۰/۹۵	۱/۳۰	۰/۹۸
۲۰	۱/۶۳	۱/۱۳	۱/۵۲	۱/۰۹	۱/۴۴	۰/۹۴	۱/۳۲	۰/۸۶	۱/۲۵	۰/۹۴
۱۰	۱/۵۱	۱/۰۲	۱/۴۳	۰/۹۴	۱/۳۵	۰/۷۶	۱/۲۲	۰/۷۵	۱/۱۶	۰/۸۴

قدرت نسبی پرس سینه

رتبه درصدی	سال ۲۰-۲۹		سال ۳۰-۳۹		سال ۴۰-۴۹		سال ۵۰-۵۹		به اضافه ۶۰ سال	
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
۹۰	۱/۴۸	۰/۵۴	۱/۲۴	۰/۴۹	۱/۱۰	۰/۴۶	۰/۹۷	۰/۴۰	۰/۸۹	۰/۴۱
۸۰	۱/۳۲	۰/۴۹	۱/۱۲	۰/۴۵	۱/۰۰	۰/۴۰	۰/۹۰	۰/۳۷	۰/۸۲	۰/۳۸
۷۰	۱/۲۲	۰/۴۲	۱/۰۴	۰/۴۲	۰/۹۳	۰/۳۸	۰/۸۴	۰/۳۵	۰/۷۷	۰/۳۶
۶۰	۱/۱۴	۰/۴۱	۰/۹۸	۰/۴۱	۰/۸۸	۰/۳۷	۰/۷۹	۰/۳۳	۰/۷۲	۰/۳۲
۵۰	۱/۰۶	۰/۴۰	۰/۹۳	۰/۳۸	۰/۸۴	۰/۳۴	۰/۷۵	۰/۳۱	۰/۶۸	۰/۳۰
۴۰	۰/۹۹	۰/۳۷	۰/۸۸	۰/۳۷	۰/۸۰	۰/۳۲	۰/۷۱	۰/۲۸	۰/۶۶	۰/۲۹
۳۰	۰/۹۳	۰/۳۵	۰/۸۳	۰/۳۴	۰/۷۶	۰/۳۰	۰/۶۸	۰/۲۶	۰/۶۳	۰/۲۸
۲۰	۰/۸۸	۰/۳۳	۰/۷۸	۰/۳۲	۰/۷۲	۰/۲۷	۰/۶۳	۰/۲۳	۰/۵۷	۰/۲۶
۱۰	۰/۸۰	۰/۳۰	۰/۷۱	۰/۲۷	۰/۶۵	۰/۲۳	۰/۵۷	۰/۱۹	۰/۵۳	۰/۲۵

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006: pp. 1-113.

۳-۲-۲ آزمون های قدرت هم جنبش

آزمون های قدرت هم جنبش با نیروسنج هایی انجام می شوند که بازوی اهرمی آن در یک سرعت زاویه ای ثابت حرکت می کند. این نوع از ارزیابی قدرت برای بررسی حرکات زاویه ای درون گرا و برون گرا که با وزنه های آزاد قابل اجرا نیستند کاربرد دارد. هزینه و قیمت نیروسنج های هم جنبش ممکن است زیاد باشد، اما بسیاری از آزمایشگاه ها، باشگاه های تمرینی و کلینیک ها به طور گسترده ای از آن ها استفاده می کنند. اگرچه خیلی از آن ها دستگاه هایی بوده که امکان انجام حرکات تک مفصله را دارند، اما برخی از این دستگاه ها نیز وجود دارد که در آنها حرکات چند مفصله انجام می شود و پایایی آزمون-آزمون مجدد بالایی دارند.

به دلیل ماهیت پیچیده آزمون های هم جنبش ملاحظات مختلفی در این آزمون ها وجود دارد. از جمله این ملاحظات می توان به موارد ذیل اشاره داشت.

۱- سرعت و ترتیب حرکات

۲- تعداد تکرارها

۳- دوره‌های استراحت

۴- عمل عضلانی درون‌گرا/ برون‌گرا

۵- تعریف دامنه حرکتی

۶- استاندارد سازی وضعیت آزمون و پایداری قامتی مناسب

۷- تنظیم بودن تجهیزات و پایایی آزمون-آزمون مجدد

۸- ارائه بازخورد، دستورالعمل و آشناسازی

۹- جایگزینی جاذبه

مطالعاتی که تمرینات هم‌جنبش را بررسی کرده اند افزایش قدرت در یک سرعت مشخص با تمرینات با سرعت بالا (تا ۲۱۰ درجه بر ثانیه) و پایین (تا ۱۸۰ درجه بر ثانیه) را نشان داده اند. همچنین تمرینات ورزشی با سرعت متوسط (۲۴۰-۱۸۰ درجه بر ثانیه) بیشترین افزایش قدرت را در تمامی سرعت های آزمون ایجاد کردند. سرعت آزمون باید با سرعت تمرینات هماهنگ باشد. همچنین بهتر است برای ارزیابی اوج گشتاور سه تا پنج تکرار با دوره‌های استراحت ۱ تا ۳ دقیقه ای بین نوبت ها انجام شود. معمولاً پایایی آزمون- آزمون مجدد در شرایطی که استانداردسازی آزمون انجام شود، تجهیزات تنظیم شود و ورزشکار حداکثر تلاش خود را ارائه دهد به مقادیر حداکثر می رسد. آزمون های هم‌جنبش بهینه این امکان را به ورزشکار می‌دهد تا عملکرد خود را از طریق بازخوردهای بصری در زمان اجرای آزمون واقعی مشاهده کند. در حقیقت زمانی که از بازخوردهای بصری استفاده می‌شود گشتاور ممکن است ۳ تا ۱۹ درصد بالاتر باشد.

جدول ۳-۲ هنجار قدرت پنجه دست در دست برتر

۲۰-۲۹ سال		۳۰-۳۹ سال		۴۰-۴۹ سال		۵۰-۵۹ سال		۶۰-۶۹ سال	
مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
>۵۴	>۳۶	>۵۳	>۳۶	>۵۱	>۳۵	>۴۹	>۳۳	>۴۹	>۳۳
عالی									
-۵۴	-۳۶	-۵۳	-۳۶	-۵۱	-۳۵	-۴۹	-۳۳	-۴۹	-۳۳
خوب									

۳۱	۴۶	۳۱	۴۶	۳۳	۴۸	۳۴	۵۰	۳۳	۵۱	
-۳۰	-۴۵	-۳۰	-۴۵	-۳۲	-۴۷	-۳۳	-۴۹	-۳۲	-۵۰	متوسط
۲۵	۳۹	۲۵	۳۹	۲۷	۴۱	۲۸	۴۳	۲۶	۴۳	
-۲۴	-۳۸	-۲۴	-۳۸	-۲۶	-۴۰	-۲۷	-۴۲	-۲۵	-۴۲	ضعیف
۲۲	۳۵	۲۲	۳۵	۲۴	۳۷	۲۵	۳۹	۲۲	۳۹	
<۲۲	<۳۵	<۲۲	<۳۵	<۲۴	<۳۷	<۲۵	<۳۹	<۲۲	<۳۹	خیلی ضعیف

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1-113.

۳-۲-۳ تخمین تکرارهای بیشینه

در برخی موارد تخمین 1RM یا چند RM ارجحیت دارد. در جدول ۳,۳ برخی از معادلات معروف برای محاسبه 1RM در گروه های خاص (ورزشکاران، مردان و زنان با تجربه کم و افراد مسن تر) ارائه شده است. بار (وزنه) انتخابی در دامنه بین ۵۵ تا ۹۵ درصد 1RM برای ۲ تا ۲۰ تکرار انتخاب می شود. پیش بینی کردن به لحاظ اجرایی جذاب تر می باشد، اما اعتبار آن زیر سوال است. در صورت استفاده از معادلات غیر خطی تعداد تکرارهای کمتر از ۱۰ تکرار دقت آزمون را افزایش می دهد. در حقیقت با کاهش تعداد تکرارها دقت آزمون افزایش می یابد. انتخاب تعداد تکرارهای نزدیک به 1RM (۲ یا ۳ تکرار) موجب افزایش دقت آزمون می شود. بسیاری از مطالعات از آزمون پرس سینه استفاده کرده اند. علت آن احتمال دقت بیشتر در این حرکت می باشد. علاوه بر این زمانی که این معادلات برای حرکات دیگر مثل اسکات یا لیفت مرده استفاده می شود، میزان خطا افزایش پیدا می کند. در موارد میدانی که با تعداد زیاد ورزشکاران و زمان محدود روبرو هستیم و یا در موقعیت هایی که با ورزشکاران کم تجربه در تمرینات مقاومتی مواجه هستیم، استفاده از روش تخمین 1RM امکان پذیرتر می باشد. با این وجود نتایج دقیق تری از آزمون های واقعی RM به دست می آید. نهایتاً این که تعداد تکرارهای انجام شده نسبت به 1RM برای تمرینات مختلف بسیار متغیر می باشد. نتایج یک پژوهش نشان داد که در حرکاتی که در ۸۰ درصد 1RM انجام می شوند، تعداد تکرارهایی که در حرکت پرس پا در مقایسه با جلو بازو می توان انجام داد دو برابر است. بنابراین میزان توده عضلانی استفاده شده و همچنین انتخاب وزنه های آزاد یا دستگاه در یک حرکت مشخص، بر دقت آن اثرگذار می باشد.

جدول ۳-۳ معادلات متداول در تخمین 1RM در حرکت بلند کردن وزنه

REFERENCE	EQUATION
Brzycki (8)	1 RM = Wt./1.0278 - 0.0278(# reps) %1 RM = 102.78 - 2.78(# reps)
Epley (21)	1 RM = [0.033(Wt.)(# reps) + Wt.]
Lander (44)	1 RM = Wt./1.013 - 0.02671(# reps) %1 RM = 101.3 - 2.67123(# reps)
Mayhew et al. (50)	1 RM (lb) = 226.7 + 7.1(#reps w/ 225) (used in college football players)
Cummings and Finn (16)	1 RM = Wt.(1.149) + 0.7119 1 RM = Wt.(1.175) + # reps (0.839) - 4.2978 (used in untrained women)
Mayhew et al (49)	1 RM = Wt./{[52.2 + 41.9e ^{-0.055(# reps)}]/100} %1 RM = 52.2 + 41.9e ^{-0.055(# reps)}
O'Connor et al. (53)	1 RM = Wt. (1 + 0.025 × # reps)
Wathen (73)	1 RM = 100 × Wt./[48.8 + 53.8e ^{-0.075(# reps)}]
Abadie et al. (1)	1 RM = 8.8147 + 1.1828(7-10 RM)

۳-۳ باور اشتباه: آزمون قدرت بیشینه خطرناک است و باید خیلی کم استفاده شود.

در بسیاری از موارد یک ترس کلی و عمومی از آسیب دیدگی ورزشکاران در آزمون های قدرت بیشینه وجود دارد. برخی از مربی ها ترجیح می دهند به جای استفاده از آزمون های قدرت بیشینه، 1RM را پیش بینی کنند و یا از چند RM استفاده کنند. اما پژوهش ها با هماهنگی و توافق بالایی ایمن بودن آزمون های قدرت بیشینه را نشان داده اند. در حقیقت آزمون های قدرت بیشینه حتی در گروه های بالینی نیز ایمن می باشد. آسیب های اندکی در حین آزمون های قدرت بیشینه ایجاد شده که دلیل اصلی آن نیز آزمون نبوده است.

بنابراین زمانی که آزمون قدرت بیشینه به طور صحیح انجام شود، آسیب زا نبوده و نتایج آن برای ورزشکار ارزشمند می باشد. تصمیم گیری در خصوص چگونگی و زمان اجرای آزمون قدرت با مربی است و باید با برنامه زمان بندی سالیانه هماهنگ باشد. علی رغم ایمنی آن، نباید آزمون های قدرت بیشینه بیش از حد مورد استفاده قرار گیرند.

تعدد آزمون های قدرت باعث برهم خوردن برنامه تمرینات ورزشی ورزشکار در دوره های تمرین توانی و قدرتی زیر بیشینه شده، و ورزشکاران را وادار به بلند کردن وزنه های سنگین می کند. بنابراین آزمون های قدرت باید در دوره هایی که ورزشکار در اوج آمادگی است انجام شود.

۳-۴ استقامت عضلانی

ماه‌یچه‌ها در خود انرژی ذخیره می‌کنند. این عمل به ماه‌یچه‌ها امکان می‌دهد که مدت زیادی به فعالیت خود ادامه دهند. این عمل ماه‌یچه‌ها را استقامت عضلانی می‌نامند. استقامت عضلانی عبارت است از ظرفیت یک ماه‌یچه یا گروهی از ماه‌یچه‌ها برای انقباض مداوم. معمولاً استقامت عضلانی را با قدرت عضلانی اشتباه می‌گیرند، ولی باید توجه کرد که معمولاً استقامت عضلانی عبارت است از توانایی در کاربرد قدرت و نگهداری این توانایی برای مدت نسبتاً طولانی. برای مثال در فعالیت‌هایی چون: برف پارو کردن، چمن زدن، نظافت و یا حرکات ورزشی چون دراز و نشست، بالا کشیدن بدن در حالت بارفیکس و...، که استقامت عضلانی در آنها نقش اساسی دارد.

۳-۵ آزمون های استقامت عضلانی

آزمون های استقامت عضلانی به منظور اندازه‌گیری توانایی عضلات در اجرای انقباضات عضلانی تکراری در مدت زمان مشخص انجام می‌شوند. انقباض های عضلانی شدتی پایین تا متوسط (استقامت زیربیشینه) داشته و یا با شدت بالا (استقامت با شدت بالا) انجام می‌شوند. آزمون های استقامت عضلانی معمولاً به سه دسته تقسیم می‌شوند.

الف) تمرینات مبتنی بر وزن بدن با هدف دستیابی به حداکثر تکرار ممکن در یک بازه زمانی مشخص

ب) تعداد تکرارهای انجام شده در یک نوبت از تمرین با وزنه در درصد مطلق از 1RM

پ) دستیابی به حداکثر زمان در تلاش ها

۳-۵-۱ حرکات با وزن بدن

مهم ترین آزمون های ارزشیابی استقامت عضلانی شامل دراز و نشست، شنا روی زمین، نشست و برخاست و بارفیکس می‌شود. تمرینات دیگر مثل مثل دیپ و اسکات با وزن بدن نیز استفاده می‌شدند.

دستورالعمل آزمون دراز و نشست نیمه

- ورزشکار به پشت روی تشک دراز کشیده و دست ها را در کنار بدن قرار داده و زانوها با زاویه ۹۰ درجه خم می‌کند. یک کارت یا کاغذ شاخص را می‌توان به صورت افقی روی نوک انگشتان ورزشکار قرار داد. این کارت شاخص برای استاندارد کردن دامنه حرکتی استفاده می‌شود.

- با تنظیم مترونوم در ۵۰ ضربه در دقیقه (امکان ۲۵ دراز و نشست) ورزشکار دراز و نشست را به صورت آهسته و هماهنگ با مترونوم انجام می‌دهد. لبه شانه ها از روی تشک بالا می‌آید (زاویه ۳۰ درجه) و نوک انگشتان باید از لبه کارت شاخص عبور کند، در این حالت یک تکرار شمرده می‌شود. ورزشکار بدون مکث حداکثر تکرارهای

ممکن را انجام می‌دهد. ناتوانی ورزشکار در حفظ آهنگ حرکت و یا دامنه حرکتی ملاک های پایان آزمون می باشد

- شیوه دیگر انجام این آزمون استفاده از دراز و نشست سنتی می باشد. ورزشکار حداکثر تعداد دراز و نشست ممکن را در مدت زمان یک دقیقه انجام می‌دهد (اگرچه برخی آزمون ها دو دقیقه زمان در نظر می گیرند). در این جا ورزشکار دست ها را به آرامی پشت سر نگه داشته و یار تمرینی مچ پاهای او را می گیرد

دستورالعمل آزمون شنا روی زمین

- برای مردان وضعیت استاندارد شنا روی زمین در این آزمون استفاده می‌شود. زنان شکل اصلاح شده شنا را که در آن زانوها روی زمین قرار گرفته و مچ پاها روی یکدیگر هستند استفاده می‌کنند
- ورزشکار سپس برای دستیابی به حداکثر شنای ممکن تلاش می‌کند. در برخی از آزمون ها ممکن است یک محدودیت زمانی برای ورزشکار در نظر گرفته شود (بعنوان مثال دو دقیقه برای آزمون استاندارد ارتش). تنها تکرارهایی در این آزمون محاسبه می‌شوند که در دامنه کامل حرکتی اجرا شوند (تقریباً قفسه سینه در وضعیت پایین زمین را لمس کند). می‌توان یک شی را زیر بدن ورزشکار برای مشخص کردن نقطه تماس قرار داد (مثلاً یک حوله را لوله کنید یا آزمون گیر می‌تواند از مشت خود هنگام سنجش ورزشکاران استفاده کند)

همچنین می‌توان از بارفیکس برای آزمون استقامت عضلانی استفاده کرد. در این آزمون ورزشکار باید بدن خود را به میزان کافی به سمت بالا کشیده تا جایی که چانه از میله بارفیکس رد شود. در جدول های ۳-۴ و ۳-۵ هنجارهای آزمون دراز و نشست و شنا روی زمین ارائه شده است. همچنین جدول ۳-۶ نشان دهنده هنجارهای بارفیکس در مردان دانشگاهی می باشد. جدول ۳-۷ هنجارهای عملکرد دراز و نشست سنتی را نشان می‌دهد.

۳-۵-۲ تعداد تکرارهای مطلق

حرکات با وزنه را می‌توان برای حداکثر تکرار ممکن با یک مقاومت (بار) مشخص انجام داد. نکته مهم مقاومت مورد استفاده می باشد. باردهی نسبی بر اساس درصدی از توانایی RM شخصی انجام می‌شود، اما در باردهی مطلق مقاومت مشابهی را برای همه ورزشکاران و همه آزمون ها در نظر می‌گیریم (بعنوان مثال حداکثر تکرار با وزنه ۱۰۲ کیلوگرمی در حرکت پرس سینه که توسط بازیکنان لیگ ملی فوتبال آمریکایی انجام می‌شود). در فاصله پیش آزمون تا پس آزمون، عملکرد استقامت عضلانی نسبی معمولاً تغییر نمی‌کند، اما تعداد تکرار های انجام شده در روش باردهی مطلق پیشرفت می

کند. بین قدرت و استقامت عضلانی مطلق یک ارتباط مثبت برقرار می باشد، و این در حالی است که ارتباط بین قدرت و استقامت نسبی منفی است.

جدول ۳-۴ هنجار دراز و نشست نیمه بر اساس گروه سنی و جنسیت

سن و جنسیت											
رتبه درصدی		۲۰-۲۹		۳۰-۳۹		۴۰-۴۹		۵۰-۵۹		۶۰-۶۹	
مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
۷۵	۷۰	۷۵	۵۵	۷۵	۵۰	۷۴	۴۸	۵۳	۵۰		
۵۶	۴۵	۶۹	۴۳	۷۵	۴۲	۶۰	۳۰	۳۳	۳۰		
۴۱	۳۷	۴۶	۳۴	۶۷	۱۳	۴۵	۲۳	۲۶	۲۴		
۳۱	۳۲	۳۶	۲۸	۵۱	۲۸	۳۵	۱۶	۱۹	۱۹		
۲۷	۲۷	۳۱	۲۱	۳۹	۲۵	۲۷	۹	۱۶	۱۳		
۲۴	۲۱	۲۶	۱۵	۳۱	۲۰	۲۳	۲	۹	۹		
۲۰	۱۷	۱۹	۱۲	۲۶	۱۴	۱۹	۰	۶	۳		
۱۳	۱۲	۱۳	۰	۲۱	۵	۱۳	۰	۰	۰		
۴	۵	۰	۰	۱۳	۰	۰	۰	۰	۰		

Thompson W, editor. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Baltimore, (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2010

جدول ۳-۵ هنجار شنای روی زمین بر اساس گروه سنی و جنسیت

سن و جنسیت	
------------	--

۶۰-۶۹		۵۰-۵۹		۴۰-۴۹		۳۰-۳۹		۲۰-۲۹		
مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	دسته بندی
۱۷	۱۸	۲۱	۲۱	۲۴	۲۵	۲۷	۳۰	۳۰	۳۶	عالی
۱۶	۱۷	۲۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۶	۲۹	۲۹	۳۵	خیلی خوب
۱۲	۱۱	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۲۲	۲۱	۲۹	خوب
۱۱	۱۰	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	۲۱	۲۰	۲۸	خوب
۵	۸	۷	۱۰	۱۱	۱۳	۱۳	۱۷	۱۵	۲۲	
۴	۷	۶	۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۶	۱۴	۲۱	ضعیف
۲	۵	۲	۷	۵	۱۰	۸	۱۲	۱۰	۱۷	
۱	۴	۱	۶	۴	۹	۷	۱۱	۹	۱۶	نیازمند بهبود

Thompson W, editor. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Baltimore, (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2010.

جدول ۳-۶ هنجار بارفیکس برای مردان دانشجویی

تعداد بارفیکس ها	طبقه بندی
۱۵+	عالی
۱۲-۱۴	خوب

متوسط	۸-۱۱
ضعیف	۵-۷
خیلی ضعیف	۰-۴

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1-113.

جدول ۳-۷ هنجار YMCA برای آزمون دراز و نشست

رتبه درصدی	سال ۱۸-۲۵		سال ۲۵-۳۵		سال ۳۵-۴۵		سال ۴۶-۵۵		سال ۵۶-۶۵		سال >۶۵	
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان
۹۰	۶۸	۷۷	۶۲	۵۴	۶۰	۵۴	۶۱	۴۸	۵۶	۴۴	۵۰	۳۴
۸۰	۶۱	۶۶	۵۶	۴۶	۵۲	۴۴	۵۳	۴۰	۴۹	۳۸	۴۰	۳۲
۷۰	۵۷	۵۷	۵۲	۴۱	۴۵	۳۸	۵۱	۳۶	۴۶	۳۲	۳۵	۲۹
۶۰	۵۱	۵۲	۴۴	۳۷	۴۳	۳۵	۴۴	۳۳	۴۱	۲۷	۳۱	۲۶
۵۰	۴۴	۴۶	۳۸	۳۴	۳۶	۳۱	۳۹	۳۱	۳۶	۲۴	۲۷	۲۲
۴۰	۳۸	۴۱	۳۶	۳۲	۳۲	۲۸	۳۳	۲۸	۳۲	۲۲	۲۴	۲۰
۳۰	۳۴	۳۷	۳۳	۲۸	۲۹	۲۳	۲۹	۲۵	۲۸	۱۸	۲۲	۱۶
۲۰	۳۲	۳۳	۳۰	۲۴	۲۵	۲۰	۲۴	۲۱	۲۴	۱۲	۱۹	۱۱
۱۰	۲۵	۲۷	۲۱	۲۰	۲۱	۱۶	۱۶	۱۳	۲۰	۸	۱۲	۹

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1-113.

بنابراین در آزمون استقامت عضلانی نیاز است تا یک مقاومت ویژه برای تمامی ورزشکاران به کار رود و عملکرد ورزشی در آزمون با توجه به حداکثر تکرارهای انجام شده با آن مقاومت برآورد شود. این مقاومت می‌تواند درصدی از مقاومت بیشینه در پیش آزمون ورزشکار و یا یک مقاومت مشخص باشد. همچنین می‌توان هنجارها را بر اساس نتایج تعداد زیادی از ورزشکاران که آزمون را در طول زمان انجام می‌دهند توسعه داد. یک نمونه از این هنجارها، آزمون پرس سینه و دراز و نشست YMCA می‌باشد (جدول ۳-۷ و ۳-۸)

جدول ۳-۸ هنجار پرس سینه YMCA (تعداد تکرارها در ۱ دقیقه با استفاده از وزنه ۳۶/۳ کیلوگرمی در مردان و ۱۵/۹ کیلوگرمی در زنان)

رتبه درصدی	سال ۱۸-۲۵		سال ۲۶-۳۵		سال ۳۶-۴۵		سال ۴۶-۵۵		سال ۵۶-۶۵		> ۶۵ سال
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	
۹۵	۴۲	۴۲	۴۰	۴۰	۳۴	۳۲	۲۸	۳۰	۲۴	۳۰	۲۲
۷۵	۳۰	۲۸	۲۶	۲۵	۲۴	۲۱	۲۰	۲۰	۱۴	۱۶	۱۲
۵۰	۲۲	۲۰	۲۰	۱۷	۱۷	۱۳	۱۲	۱۱	۸	۹	۶
۲۵	۱۳	۱۲	۱۲	۹	۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	۲
۵	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰

- میزان مقاومت در حرکت پرس سینه مردان ۳۶/۳ کیلوگرم و در زنان ۱۵/۳ کیلوگرم می‌باشد. مترونوم بر ۶۰ ضربه در دقیقه تنظیم می‌شود تا ۳۰ تکرار در دقیقه ایجاد کند
- ورزشکار حداکثر تکرارهای ممکن را به شکل دامنه حرکتی صحیح (هالتر قفسه سینه را لمس کند) انجام می‌دهد. ناتوانی در انجام تکرارها در دامنه حرکتی صحیح، خستگی و ناتوانی در حفظ سرعت حرکت ملاک های پایان آزمون می‌باشد

۳-۵-۳ تداوم حرکت در حداکثر زمان ممکن

حفظ حرکت در حداکثر زمان ممکن معمولاً شامل نگهداری انقباض عضلانی ایستا در حداکثر زمان (ممکن) می باشد. انواع مختلفی از آن را می توان انجام داد، ولی هنجارهای کمی از این آزمون برای ورزشکاران انتشار یافته است. آزمون های استقامت شامل حفظ کردن مفصل آرنج در زاویه ۹۰ درجه در برابر یک مقاومت استاندارد و آزمون استقامت چنگ زدن که فرد باید موقعیت خود را در برابر یک مقاومت برای حداکثر زمان ممکن حفظ کند می باشند. یکی از این آزمون های استقامت، آویزان شدن از میله بارفیکس با دست های خم در حداکثر زمان ممکن می باشد. در این آزمون مدت زمانی که ورزشکار می تواند وضعیت نهایی و ایستا در بارفیکس را حفظ کند، اندازه گیری می شود. در این آزمون ورزشکار وضعیت خود را به گونه ای حفظ می کند که چانه را بالای میله بارفیکس تا حداکثر زمان ممکن حفظ کند. ناتوانی در حفظ این وضعیت ملاک پایان آزمون است. این آزمون معمولاً تحت تأثیر وزن بدن ورزشکار و میزان قدرت او قرار می گیرد.

۳-۶ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود قدرت و استقامت عضلانی

برای افزایش قدرت عضلانی حرکات باید با شدت بالا و تکرار کم انجام شوند در حالیکه برای افزایش استقامت عضلانی حرکات با شدت پایین و متوسط و تکرار های زیاد توصیه می شود. تحقیقات انجام شده دو جلسه تمرینی در هفته شامل ۸ تا ۱۰ حرکت با ۸ تا ۱۲ تکرار را در یک جلسه تمرینی برای دستیابی به اهداف سلامتی توصیه می کنند. همچنین عقیده کلی بر این است که برای افزایش مطلوب قدرت تمرینات قدرتی باید بین سه تا چهار جلسه در هفته تکرار شود. البته برخی از ورزشکاران تمرینات قدرتی را هر روز هفته انجام می دهند ولی باید دقت داشت که آنها گروه های عضلانی متفاوتی را در روزهای مختلف تمرین می دهند. آمادگی عضلانی با انواع روش های تمرین قدرتی شامل هم طول و پویا که خود شامل دو نوع درون گرا و برون گرا است تقویت می شود.

همچنین نتایج پژوهش های صورت گرفته نشان می دهد که تمرینات قدرتی در مراحل مختلف و بر اساس سازگاری های متفاوتی منجر به افزایش قدرت و حجم عضلانی می شوند. لذا ورزشکاران باید در طراحی برنامه تمرینات سالانه خود به این مراحل متفاوت افزایش قدرت و تفاوت های ساختاری آن توجه کنند تا تمرینات آنها بر مبنای اصول صحیحی بنا شده و به اهداف مورد نظر دست یابند. به منظور آشنایی بیشتر با این مراحل تحت عنوان زمانبندی تمرینات قدرتی این اصول در جدول ۳-۹ ارائه شده است.

جدول ۳-۹ زمانبندی تمرینات قدرتی

مراحل	اهداف	شدت	مدت
-------	-------	-----	-----

۸ هفته	۳۰ تا ۶۰ درصد 1RM	سازگاری عضلات، استخوان ها و مفاصل	آمادگی ساختاری و عمومی
۴ هفته	۷۰ تا ۸۰ درصد 1RM	افزایش حجم عضلانی	حجیم سازی
۴ هفته	۸۵ تا ۱۰۰ درصد 1RM	افزایش قدرت بیشینه	قدرت بیشینه
۴ هفته	۳۰ تا ۸۰ درصد 1RM	کاربرد نیرو در حداقل زمان	توان بیشینه
Wilmore and Costil, 1994			

۳-۶-۱ روش هم طول (ایستا)

در این روش تقویت عضله بدون تغییر طول آن انجام می شود. افزایش نیروی عضلانی در این تمرینات علیه یک مقاومت و بدون حرکت انجام می شود. این روش تمرینی در هر مکان و زمان و بدون هر گونه امکانات خاصی قابل اجرا می باشد. مهمترین مشکل این روش تمرینی عدم تقویت عضله در طول دامنه حرکتی است. بدین منظور لازم است تا تمرین در زوایای مختلف ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ تکرار شود. مشکل دیگر تمرینات هم طول بالارفتن فشار خون در حین این تمرینات است. افزایش فشار خون در این تمرینات به دلیل حبس نفس و افزایش فشار در قفسه سینه است. این پدیده مانور و السالوا نامیده می شود. این پدیده بازگشت وریدی خون به قلب را کاهش داده و موجب افزایش عملکرد جبرانی قلب و در نهایت افزایش فشار خون می شود. برای پیشگیری از این معضل توصیه می شود تا در حین این تمرینات نفس حبس نشود.

این روش تمرینی معمولاً در آسیب دیدگی ها که عضو موقتاً بی حرکت شده و در برنامه های نوتوانی مورد استفاده قرار می گیرد. این روش تمرینی موجب افزایش سریع قدرت بویژه در افراد مبتدی می شود. اما محدودیت های آشکاری در افزایش توان و استقامت عضلانی دارد. بهتر است این روش در ترکیب با سایر روش های تمرین قدرتی بکار رود. این تمرینات بهتر است در پنج تا ۱۰ تکرار با انقباض بیشینه که به مدت تقریبی شش ثانیه حفظ شود و در سه زاویه از دامنه حرکتی صورت پذیرد. همچنین در هر جلسه تمرینی چهار تا شش حرکت با مدت انقباض شش تا ۱۲ ثانیه با فاصله استراحتی ۶۰ تا ۹۰ ثانیه بین تکرارها توصیه می گردد. دو تا سه جلسه تمرین هفتگی برای دستیابی به اهداف مناسب می باشد.

هی وارد^۱ (۱۹۹۷) توصیه کرد برای توسعه قدرت تمرینات هم طول در ۱۰۰ درصد یک تکرار بیشینه با پنج تا ۱۰ تکرار و پنج روز در هفته انجام شود. همچنین به منظور توسعه استقامت با تمرینات هم طول بهتر است تمرینات در ۶۰ درصد از یک تکرار بیشینه تا سرحد خستگی و با یک تکرار در پنج روز هفته انجام شود.

۳-۶-۲ روش هم تنش (ایزوتونیک)

روش هم تنش متداول ترین روش تمرینات قدرتی می باشد. در این روش برای ایجاد مقاومت از دمبل، هالتر، وزن بدن و انواع تجهیزات تمرینی استفاده می شود. این روش برای تمرین در مردان و زنان و حتی کودکان مناسب می باشد. این روش می تواند بشکل تمرینات درون گرا و یا برون گرا انجام شود. تحقیقات نشان داده اند که برای کسب بهترین نتیجه بهتر است هر دو نوع تمرین همزمان بکار گرفته شود. برای افزایش قدرت عضلانی بخش درون گرا باید در حدود ۱ تا ۲ ثانیه و بخش برون گرا در حدود دو تا چهار ثانیه بطول بیانجامد.

شدت تمرین در روش پویا بر اساس درصدی از قدرت بیشینه بیان می شود. بطور کلی روش تمرین قدرتی پویای سه نوبتی با شش تا هشت تکرار بیشینه، روش خوبی برای افزایش قدرت عضلانی می باشد. هر حرکت در سه نوبت تکرار می شود و بین هر حرکت یک تا سه دقیقه استراحت قرار دارد. روش های تمرینی که مبتنی بر تکرار بیشتر با وزنه سبک تر هستند استقامت عضلانی را افزایش می دهند. در روش هم تنش زیر روش های متعددی وجود دارد که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود. همچنین در جدول ۳-۱۰ برخی از دستورالعمل های طراحی برنامه تمرین قدرتی هم تنش ارائه شده است.

روش یک نوبتی: در این روش هر حرکت تنها یک نوبت و با هشت تا ۱۲ تکرار بیشینه انجام می شود. هر چند پیشرفت قدرت عضلانی در این روش بخوبی روش چند نوبتی نیست اما برای افرادی که در صرف زمان برای تمرینات ورزشی محدودیت دارند روش مناسبی می باشد.

روش چند نوبتی^۲: در این روش حداقل سه نوبت تمرین با چهار تا هشت تکرار بیشینه قرار دارد.

روش سبک به سنگین^۳ (روش هرمی): این روش مبتنی بر افزایش مقاومت از سبک به سنگین در یک جلسه تمرینی می باشد. ابتدا یک حرکت در یک نوبت با سه تا پنج تکرار و با وزنه نسبتاً سبک انجام می شود. سپس حدود ۲/۵ کیلوگرم به وزنه اضافه می شود و سه تا پنج تکرار دیگر اجرا می شود. این عمل آنقدر ادامه می یابد تا اینکه فقط یک تکرار امکان پذیر باشد.

^۱- Heyward

^۲- Superset method

^۳- Pyramid method

روش سنگین به سبک^۱ (روش هرمی واژگون): این روش بر خلاف روش بالا می باشد. نتایج تحقیقات تاکید بر استفاده از این روش بجای روش بالا در تمرینات با هدف افزایش قدرت عضلانی دارد و این روش را مفیدتر گزارش می کنند.

روش سه گوش^۲: در این روش تمرین در ابتدا با روش سبک به سنگین آغاز شده و در ادامه با روش سنگین به سبک ادامه می یابد. این روش توسط اغلب وزنه برداران توانی مورد استفاده قرار می گیرد.

روش فوق نوبت^۳: این روش تمرین مقبول ورزشکاران پرورش اندام بوده و به دو شیوه انجام می شود. در شیوه اول دو حرکت مخالف برای بخش مشابهی از بدن (بعنوان مثال جلو بازو در مقابل پشت بازو) بدون هیچ استراحتی بین آنها در چندین نوبت انجام می شود. در شیوه دوم یک نوبت از چندین حرکت با حدود ۸ تا ۱ تکرار و با استراحت کم و یا بدون استراحت مابین حرکت ها و یا نوبت ها انجام می شود.

روش دایره ای^۴: برنامه دایره ای شامل مجموعه ای از تمرینات قدرتی می باشد که با استراحت نسبتاً کوتاه (۱۵ تا ۳۰ ثانیه) و بصورت پشت سر هم انجام می شود. هر حرکت ۱۰ تا ۱۵ تکرار دارد و میزان مقاومت معادل ۴۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه می باشد. این برنامه تمرینی استقامت قلبی تنفسی را در حدود ۵ درصد افزایش می دهد.

روش تفکیک گروه های عضلانی بر اساس روز: اغلب ورزشکاران پرورش اندام از این روش تمرینی استفاده می کنند. این ورزشکاران به منظور افزایش قدرت عضلانی در هر اندام حرکت های زیادی را در نوبت های مکرر انجام می دهند. این نوع تمرین به زمان زیادی نیاز دارد و امکان تمرین تمامی بخش های بدن در یک جلسه تمرینی مقدور نمی باشد. بنابراین ورزشکاران در این روش اقدام به تفکیک تمرین گروه های عضلانی در روزهای مختلف می کنند. بعنوان مثال تمرین دست و پا و شکم در یک سری روزها و تمرین سینه و شانه و پشت در روزهای دیگر انجام می شود.

جدول ۳-۱۰ دستورالعمل طراحی برنامه تمرین قدرتی هم تنش

¹ - Reverse pyramid method

² - Triangle style

³ - Ultra round method

⁴ - Circuit strength training

نوع	شدت	تکرار	نوبت	جلسه هفتگی	مدت تمرین
قدرت مبتدی	۸۰ تا ۸۵% 1RM	۶ تا ۸	۳	۳	۶ هفته یا بیشتر
قدرت زبده	۸۰ تا ۹۰% 1RM	۴ تا ۸	۵-۶	۵-۶	۱۲ هفته یا بیشتر
تون عضلانی	۶۰ تا ۷۰% 1RM	۱۲ تا ۱۵	۳	۳	۶ هفته یا بیشتر
استقامت	کمتر یا مساوی ۶۰% 1RM	۱۵ تا ۲۰	۳	۳	۶ هفته یا بیشتر
حجم‌سازی زبده	۷۰ تا ۷۵% 1RM	۱۰ تا ۱۲	۵-۶	۵-۶	۱۲ هفته یا بیشتر

Cited: Heyway, 1997

۳-۶-۳ روش هم جنبش (ایزوکیتیک)

در این نوع از انقباض عضلانی تغییر طول عضله با سرعت ثابت انجام می‌شود. به لحاظ تئوریک در این روش در سرتاسر دامنه حرکتی حداکثر مقاومت ایجاد می‌گردد. بیشتر دستگاه‌های موجود در بازار قابلیت انقباض هم جنبش درون‌گرا و برون‌گرا را دارند. مهمترین محدودیت این شیوه تمرینی قیمت بسیار بالای این تجهیزات می‌باشد. این تجهیزات علاوه بر روش‌های تمرین دارای قابلیت تشخیص بیماری‌های عضلانی و مفصلی و درمان آن نیز می‌باشند. بنابراین در این تجهیزات چنانچه نیرو حداکثر و یا زیر بیشینه باشد سرعت حرکت ثابت است. اما برای تقویت در تمرین با این تجهیزات باید حداکثر قدرت را بکار برد، و همین هم مهمترین مشکل این شیوه تمرینی می‌باشد. زیرا شرایط روحی و تمرینی ورزشکار هر روزه برای تمرین بیشینه فراهم نمی‌باشد.

تمرینات هم جنبش با توجه به نیاز رشته ورزشی در سرعت‌های متنوعی بین ۲۰ تا ۳۰۰ درجه در ثانیه انجام می‌شوند. اما نتایج پژوهش‌های صورت پذیرفته نشان می‌دهد که نتایج قابل انتقال این تمرینات معمولاً در سرعت‌های ۱۸۰ تا ۳۰۰ درجه بر ثانیه حاصل می‌شود.

۳-۷ روش توسعه استقامت عضلانی

استقامت عضلانی بر اساس شکل مهارتها در رشته های ورزشی به دو دسته استقامت عضلانی چرخه ای و غیرچرخه ای تقسیم می شود. استقامت عضلانی غیرچرخه ای دارای زمان کوتاه تر و استقامت عضلانی چرخه ای دارای زمان طولانی تر می باشد. از جمله ورزش هایی که به تمرینات استقامت عضلانی غیرچرخه ای نیاز دارند می توان به ژیمناستیک، کشتی و هنرهای رزمی اشاره داشت. حرکات باید شامل تکرار بخش هایی از مهارت با شدت بالاتر از مسابقه و یا با وزنه باشد. می توان از بار بین ۵۰ تا ۸۰ درصد از یک تکرار بیشینه با تکرار بین ۱۰ تا ۳۰ بار استفاده کرد.

استقامت عضلانی چرخه ای در ورزش هایی مانند شنا، قایقرانی، اسکیت و اسکی صحرانوردی وجود دارد. بهتر است از تمرینات استفاده شود که مراحل انقباض و استراحت را یک در میان تکرار کند. مقدار مقاومت مناسب در این تمرینات معادل ۲۰ تا ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه است. همچنین تعداد تکرارها می تواند بین ۳۰ تا ۱۰۰ تکرار باشد.

۳-۷-۱ روش تمرین دایره ای

این تمرینات در واقع یک نوع تمرین تناوبی بوده که معمولاً موجب بهبود فاکتورهای قدرت و استقامت عضلانی می گردد. این تمرینات با اشکال متنوعی می تواند اجرا شود. نام دیگر این روش تمرینی تمرینات ایستگاهی می باشد. در این روش در چندین محل یا ایستگاه، فعالیت های مختلف از پیش طراحی شده اجرا می شود و پس از هر فعالیت در ایستگاه فرد استراحت می کند. پس از استراحت متناسب با فعالیت فرد به ایستگاه بعدی رفته و این فرایند در چندین ایستگاه دنبال می شود.

تعداد ایستگاه های تمرینات دایره ای بر اساس میزان آمادگی فرد تعیین می گردد. احتمالاً در مراحل اولیه تمرینات با ایستگاه های کمتر (پنج تا شش ایستگاه) شروع شده و در ادامه در افراد آماده تعداد ایستگاه ها افزایش یافته و به ۱۰ تا ۱۵ ایستگاه می رسد. ورزشکار می تواند سه تا پنج بار یک تمرین دایره ای در حدود ۱۰ ایستگاهی را تکرار کند.

خلاصه فصل

در این فصل با روش های ارزیابی قدرت و استقامت عضلانی آشنا شدید. همانطور که اشاره شد این شاخص های آمادگی جسمانی در هر دو گروه ورزشکاران حرفه ای و ورزش با هدف سلامتی حائز اهمیت هستند. به همین منظور انواع متفاوت

آزمون های ورزشی ارزیابی قدرت و استقامت به منظور آشنایی و انتخاب آزمون مناسب معرفی شد. اجرای ارزیابی صحیح به شما در طراحی تمرینات مناسب ورزشی به منظور ارتقای سلامتی و یا عملکرد استقامتی یا قدرتی کمک می کند. همچنین در ادامه روش های تمرینی متداول و مفید برای توسعه این قابلیت ها مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

خودآزمایی تشریحی فصل سوم

۱. در تمرینات قدرتی چه عواملی سبب حجیم شدن تارهای ماهیچه‌ای و توانایی فرد در تولید نیروی بیشتر می شوند؟
۲. شکل‌ها و روش های مختلف آزمون‌های قدرت را نام ببرید.
۳. آزمون های قدرت هم‌جنبش را بصورت مختصر شرح دهید.
۴. آزمون های تخمین 1RM در چه مواردی کاربرد دارند؟
۵. انواع آزمون های استقامت عضلانی را نام ببرید.
۶. مهم ترین آزمون های ارزشیابی استقامت عضلانی را نام ببرید.
۷. زمان بندی تمرینات قدرتی را نام ببرید.
۸. مزایای کاربردی روش تمرینات قدرتی هم طول یا ایستا را شرح دهید؟
۹. کدام روش تمرینی متداول ترین روش تمرینات قدرتی می باشد؟
۱۰. مهمترین قابلیت های روش تمرینی هم جنبش (ایزوکینتیک) را ذکر نمایید.
۱۱. انواع استقامت عضلانی را نام ببرید.

فصل چهارم

آزمون های آمادگی قلبی تنفسی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی دانشجویان با آزمون های ارزیابی آمادگی قلبی تنفسی و اصول تجویز تمرینات ورزشی برای بهبود این شاخص آمادگی جسمانی می باشد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود :

۱. آمادگی قلبی تنفسی و نقش آن در عملکرد ورزشی را شرح دهد.
۲. روش اجرای آزمون های ظرفیت هوازی و انواع آن را توضیح دهد.
۳. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی را بیان کند.

۴-۱ آمادگی قلبی تنفسی

بسیاری از دانشمندان و صاحب نظران ورزشی عقیده دارند که عامل استقامت قلبی تنفسی در آمادگی جسمانی بیش از عوامل دیگر اهمیت دارد. اما تجربه نشان داده است که استقامت قلبی تنفسی از عوامل اساسی آمادگی جسمانی بوده که با تمرینات استقامتی شدید و سنگین می توان آن را ارتقاء داد.

استقامت در هر فعالیت ورزشی مداوم با زمان بالاتر از یک دقیقه نقش دارد. عوامل تاثیرگذار بر استقامت شامل انگیزه و اراده، ظرفیت هوازی و بی هوازی هستند. بنابراین مهم ترین عامل محدودکننده استقامت خستگی می باشد و فردی که زود خسته نشود و هنگام خستگی بتواند آنرا تحمل کند از استقامت بالاتری برخوردار است.

استقامت در ورزش های چرخه ای به چندین زیر دسته تقسیم می شود. ابتدا استقامت بلند مدت می باشد. این استقامت در فعالیت های بیش از هشت دقیقه به چشم می خورد. در زمان مسابقه با مشارکت گسترده دستگاه قلبی تنفسی انرژی فعالیت تامین می شود. در این رقابت ها میزان اکسیژن مصرفی بیشینه عامل تعیین کننده موفقیت می باشد. دسته دوم استقامت میان مدت بوده و شامل فعالیت هایی با زمان بین دو تا شش دقیقه می باشد. در اینجا شدت بالاتر از مورد قبل بوده و دستگاه هوایی قادر به تامین انرژی کامل فعالیت نمی باشد. در نتیجه ورزشکار از وام اکسیژن استفاده کرده و با دستگاه بی هوایی تولید انرژی می کند. از جمله این رقابت ها می توان به دوی ۱۵۰۰ و ۸۰۰ متر اشاره داشت که دستگاه بی هوایی به ترتیب ۲۰ و ۵۰ درصد از انرژی مورد نیاز آنها را فراهم می کند. دسته سوم فعالیت هایی با مدت زمان بین ۴۵ ثانیه تا ۲ دقیقه می باشد. از جمله این فعالیتها می توان به دوی ۴۰۰ و ۸۰۰ متر اشاره داشت که وام اکسیژن در آنها بالاست و دستگاه بی هوایی بترتیب ۸۰ و ۶۰ درصد انرژی مورد نیاز آنها را فراهم می کند. بنابراین در این فعالیت ها ظرفیت هوایی مبنای توسعه ظرفیت بی هوایی است. در نتیجه ورزشکار برای موفقیت باید ظرفیت هوایی بالایی را در رشته های این طبقه توسعه دهد. همچنین ورزش های قایقرانی و شنا از این ظرفیت سود می برند. دسته چهارم استقامت در سرعت می باشد. این ورزشکاران نیازمند مقاومت در برابر خستگی در شدت بیشینه می باشند. ورزشکار بیشتر فعالیت را در شرایط حبس نفس انجام می دهد و به قدرت و سرعت بیشینه نیاز دارد.

۴-۲ آزمون های ظرفیت هوایی

ظرفیت هوایی، حداکثر ظرفیت فرد برای استفاده از اکسیژن و تولید انرژی می باشد. به دلیل عدم دسترسی اکثر ورزشکاران و مربیان به دستگاه های سوخت و سازی برای اندازه گیری مستقیم ظرفیت هوایی، محاسبه آن توسط آزمون های میدانی مفید می باشد. این آزمون ها معتبر بوده و معمولاً نیازمند متغیرهایی مانند ضربان قلب و یا مدت زمان اجرای آزمون برای پیش بینی اکسیژن مصرفی بیشینه هستند. تخمین اکسیژن مصرفی بیشینه با توجه به پاسخ ضربان قلب به تمرین و بر اساس این فرضیه می باشد که در هر سرعتی از تمرین ضربان قلب به حالت یکنواخت می رسد بدست می آید. در این آزمون یک ارتباط خطی بین ضربان قلب و سرعت کار وجود دارد، بر طبق آن حداکثر بار کار در حداکثر اکسیژن مصرفی بدست می آید. در برخی روش های آزمون ظرفیت هوایی (مانند دویدن ۱/۵ مایل) ورزشکاران مختلف را می توان همزمان آزمود. اما نکته مهم در افزایش دقت پیش بینی ها، ارائه حداکثر تلاش توسط هر ورزشکار است. اگر ورزشکار با حداکثر تلاش خود را ارائه ندهد، ظرفیت هوایی او کمتر از مقادیر واقعی برآورد می شود. مهم ترین روش های سنجش آمادگی قلبی تنفسی شامل آزمون های میدانی، دوچرخه های کارسنج / نوارگردان، و آزمون های پله می باشد.

۴-۲-۱ آزمون های میدانی

آزمون های میدانی شامل سنجش زمان دویدن و راه رفتن در یک مسافت ثابت و یا مسافت طی شده در مدت زمان مشخص است. سه آزمون میدانی رایج مبتنی بر دویدن شامل دویدن ۱/۵ مایل، دویدن ۱۲ دقیقه و آزمون دو رفت و برگشت چند مرحله‌ای ۲۰ متر می باشد. فرایند اجرای این آزمون ها به شکل زیر می باشد:

- آزمون دویدن ۱/۵ مایل: این آزمون معمولاً در یک پیست ۴۰۰ متری انجام می‌شود. پس از گرم کردن مناسب، ورزشکار در خط شروع قرار گرفته و با حداکثر سرعت یکنواخت برای ۶ دور (۱/۵ مایل) می دود تا به خط پایان برسد. مربی (با زمان سنج) ثبت زمان را با فرمان حرکت شروع کرده و زمانی که ورزشکار از خط پایان عبور کرد آن را متوقف می‌کند. در پایان مدت زمان صرف شده، ثبت می‌گردد. اکسیژن مصرفی بیشینه را می‌توان از معادله زیر تخمین زد:

$$Vo_{2max} (ml/kg/min) = 3/5 + (483 / \text{دقیقه}) \times (\text{مدت زمان دویدن بر حسب دقیقه})$$

همچنین می‌توان با معادلات تنظیم شده بر اساس جنسیت اکسیژن مصرفی بیشینه را تخمین زد:

$$\text{مردان } Vo_{2max} (ml/kg/min) = 91/736 - (0/1656 \times \text{کیلوگرم}) - (2/767 \times \text{دقیقه})$$

$$\text{زنان } Vo_{2max} (ml/kg/min) = 88/020 - (0/1656 \times \text{کیلوگرم}) - (2/767 \times \text{دقیقه})$$

- آزمون ۱۲ دقیقه کوپر: این آزمون در زمینی که مسافت های ۱۰۰ متر روی آن مشخص شده اندازه گیری می شود. ورزشکار در خط شروع قرار گرفته و با شنیدن فرمان حرکت با حداکثر سرعت یکنواخت برای مدت ۱۲ دقیقه می دود. به محض شنیدن فرمان پایان مسافتی که ورزشکار با موفقیت طی کرده اندازه گیری می‌شود. برای مثال ۶/۵ دور که برابر با ۲۶۰۰ متر می باشد. حال می توان Vo_{2max} را می‌توان از معادله زیر تخمین زد.

$$Vo_{2max} (ml/kg/min) = 11/3 - (0/0268 \times \text{مسافت دویده شده})$$

- دو رفت و برگشت چندمرحله‌ای ۲۰ متر: این آزمون شکل‌های مختلفی داشته و با نام های آزمون بیپ ۱ و یا دویدن استقامت هوازی قلبی- عروقی فزاینده (PACER) شناخته می‌شود. این آزمون برای گروه های جمعیتی دیگر (کودکان و نوجوانان) نیز تخصصی شده است و از اوایل سال ۱۹۸۰ میلادی مورد استفاده قرار گرفته است. یک محوطه صاف و بدون شیب را با دو مخروط با فاصله ۲۰ متر از یکدیگر مشخص می‌کنیم. همچنین صدای آزمون بیپ پخش شده و از یک وسیله ثبت کننده امتیاز برای ثبت تعداد دورهای کامل استفاده می‌شود. علاوه بر این چنانچه آزمون در یک مکان کوچک انجام شود از شکل کوتاه‌تر (۱۵ متر) زمین نیز می توان استفاده کرد (در

¹ -beep

این شرایط نمودارها باید تبدیل شود). صدای بیپ آزمون، علائمی را برای تنظیم آهنگ دویدن فراهم می‌کند. در حین آزمون ورزشکار به صورت مداوم بین دو خط یا مخروط با سرعتی که مبتنی بر مرحله یا سطح آن بخش از آزمون است می‌دود و هر بار خط را لمس می‌کند. حفظ سرعت مناسب به منظور ممانعت از کار بیش از حد در مراحل ابتدایی آزمون اهمیت فراوانی دارد. این آزمون فزاینده است، به گونه‌ای که صدای بیپ با پایان موفقیت آمیز هر مرحله، به یکدیگر نزدیک تر شده و لذا ورزشکار باید با سرعت بیشتری بدود، آزمون تا جایی که ورزشکار نتواند آهنگ دویدن را حفظ کند ادامه می‌یابد. این آزمون ۲۱ مرحله دارد که هر مرحله یک دقیقه زمان برده و اکثر ورزشکاران ۶ تا ۱۵ مرحله را کامل می‌کنند. یک صدای متفاوت و یا سه بیپ برای اعلام پایان مرحله استفاده می‌شود. آزمون زمانی خاتمه پیدا می‌کند که ورزشکار نتواند ریتم دویدن خود را با بوق‌ها در دو تلاش پشت سر هم حفظ کند. باید به ورزشکاران اجازه داده شود تا چند جلسه تمرینی قبل از آزمون به منظور آشنا شدن با صدای بیپ‌ها داشته باشند. نمره نهایی آزمون به وسیله شماره و یا سرعت مطابق با آن و یا تعداد دوره‌های حاصل شده قبل از آن که ورزشکار نتواند آهنگ دوهای رفت و برگشت را حفظ کند تعیین می‌شود.

شکل‌های مختلفی از این آزمون وجود دارد. شکل اولیه و اصلی آن بوسیله لگر و لامبرت^۱ توسعه یافت که با سرعت اولیه هشت کیلومتر در ساعت شروع شده و در هر مرحله آزمون (هر دو دقیقه) سرعت ۰/۵ کیلومتر در ساعت افزایش پیدا می‌کند. شکل دیگر آزمون که توسط بزرگسالان و کودکان استفاده می‌شود، با سرعت اولیه ۸/۵ کیلومتر در ساعت شروع شده و در هر دقیقه مرحله آزمون، سرعت ۰/۵ کیلومتر در ساعت افزوده می‌شود. مطالعات دیگری انجام شده است که امکان پیش بینی VO_{2max} را با توجه به تعداد مراحل تکمیل شده و تعداد دورها و یا دوهای رفت و برگشت کامل شده فراهم می‌کند. اعتبار و پایایی آزمون-آزمون مجدد این آزمون خوب بوده و پایایی آن در بزرگسالان بیشتر از کودکان می‌باشد. همچنین پژوهش‌ها نشان داده است که مردان (حداکثر اکسیژن مصرفی ۵۸ تا ۵۹ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به طور متوسط ۱۱/۴ تا ۱۲/۶ مرحله و یا ۱۰۵ تا ۱۲۱ دوی رفت و برگشت و زنان (حداکثر اکسیژن مصرفی ۴۷/۴ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به طور متوسط ۹/۶ مرحله و یا ۸۵ دوی رفت و برگشت را کامل می‌کنند.

علاوه بر این VO_{2max} را می‌توان با استفاده از معادلات زیر نیز اندازه‌گیری کرد.

$$VO_{2max} (ml/kg/min) = ۵/۸۵۷ \text{ (سرعت بر حسب کیلومتر در ساعت)} - ۱۹/۴۵۸$$

$$VO_{2max} (ml/kg/min) \text{ در بزرگسالان و کودکان ۱۹ تا ۸ سال}$$

$$\text{(سن بر حسب سال} \times \text{سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت)} + ۰/۱۵۳۶ \text{ (سن بر حسب سال)} - ۳/۲۴۸ \text{ (سرعت بر حسب کیلومتر در ساعت)} + ۳/۲۳۸ + ۳۱/۰۲۵ =$$

که در این معادله سرعت با ۸ کیلومتر در ساعت شروع شده و در هر مرحله ۰/۵ کیلومتر به سرعت اضافه می‌شود.

¹ -Leger and Lambert

(مراحل کامل شده) $Vo_{2max} (ml/kg/min) = 14/4 + 3/48$ بزرگسالان ۱۹ تا ۳۶ سال

که مرحله کامل شده معادل آخرین مرحله کامل شده در آزمون است.

(۵۵) (دوهای رفت و برگشت کامل شده) $Vo_{2max} (ml/kg/min) = 18 + 0/39$ مردان ۲۶ تا ۴۷ سال

در ادامه هنجارهای دویدن ۱/۵ مایل و دویدن ۱۲ دقیقه در جدول ۴-۱ و هنجارهای VO_{2max} در جدول ۴-۲ ارائه شده است.

جدول ۴-۱ هنجار مسافت طی شده در مدت ۱۲ دقیقه و مدت زمان دویدن در آزمون ۱/۵ مایل (۲/۴ کیلومتر) بر حسب دقیقه و ثانیه

مسافت دویده شده در مدت زمان ۱۲ دقیقه

										سن (سال)
										رتبه درصدی
۶۰+		۵۰-۵۹		۴۰-۴۹		۳۰-۳۹		۲۰-۲۹		مردان
تعداد=۱۰۰۵		تعداد=۳۸۰۸		تعداد=۶۸۳۷		تعداد=۷۰۹۵		تعداد=۱۶۷۵		
کیلومتر	مایل	کیلومتر	مایل	کیلومتر	مایل	کیلومتر	مایل	کیلومتر	مایل	
۲/۳۸	۱/۴۹	۲/۵۱	۱/۵۷	۲/۶۴	۱/۶۵	۲/۷۴	۱/۷۱	۲/۷۸	۱/۷۴	۹۰
۲/۱۹	۱/۳۷	۲/۳۲	۱/۴۵	۲/۴۶	۱/۵۴	۲/۵۸	۱/۶۱	۲/۶۴	۱/۶۵	۸۰
۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۲۱	۱/۳۸	۲/۳۵	۱/۴۷	۲/۴۸	۱/۵۵	۲/۵۸	۱/۶۱	۷۰
۱/۹۸	۱/۲۴	۲/۱۳	۱/۳۳	۲/۲۷	۱/۴۲	۲/۳۸	۱/۴۹	۲/۴۶	۱/۵۴	۶۰
۱/۹۰	۱/۱۹	۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۱۹	۱/۳۷	۲/۳۲	۱/۴۵	۲/۴۰	۱/۵۰	۵۰
۱/۸۴	۱/۱۵	۲/۰۰	۱/۲۵	۲/۱۳	۱/۳۳	۲/۲۲	۱/۳۹	۲/۳۲	۱/۴۵	۴۰
۱/۷۸	۱/۱۱	۱/۹۴	۱/۲۱	۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۱۶	۱/۳۵	۲/۲۶	۱/۴۱	۳۰
۱/۶۸	۱/۰۵	۱/۸۴	۱/۱۵	۱/۹۷	۱/۲۳	۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۱۴	۱/۳۴	۲۰

۱/۵۲	۰/۹۵	۱/۷۴	۱/۰۹	۱/۸۷	۱/۱۷	۱/۹۴	۱/۲۱	۲/۰۳	۱/۲۷	۱۰
تعداد=۲۰۲		تعداد=۸۷۸		تعداد=۱۶۳۰		تعداد=۲۰۴۹		تعداد=۷۶۴		زمان
۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۰۶	۱/۲۹	۲/۲۶	۱/۴۱	۲/۳۲	۱/۴۵	۲/۴۶	۱/۵۴	۹۰
۱/۸۹	۱/۱۸	۱/۹۴	۱/۲۱	۲/۱۱	۱/۳۲	۲/۲۱	۱/۳۸	۲/۳۲	۱/۴۵	۸۰
۱/۸۱	۱/۱۳	۱/۸۷	۱/۱۷	۲/۰۰	۱/۲۵	۲/۱۳	۱/۳۳	۲/۱۹	۱/۳۷	۷۰
۱/۷۱	۱/۰۷	۱/۸۱	۱/۱۳	۱/۹۴	۱/۲۱	۲/۰۳	۱/۲۷	۲/۱۳	۱/۳۳	۶۰
۱/۶۵	۱/۰۳	۱/۷۶	۱/۱۰	۱/۸۷	۱/۱۷	۲/۰۰	۱/۲۵	۲/۰۶	۱/۲۹	۵۰
۱/۵۸	۰/۹۹	۱/۷۰	۱/۰۶	۱/۸۱	۱/۱۳	۱/۹۴	۱/۲۱	۲/۰۰	۱/۲۵	۴۰
۱/۵۵	۰/۹۷	۱/۶۳	۱/۰۲	۱/۷۶	۱/۱۰	۱/۸۶	۱/۱۶	۱/۹۴	۱/۲۱	۳۰
۱/۵۰	۰/۹۴	۱/۵۷	۰/۹۸	۱/۶۸	۱/۰۵	۱/۷۸	۱/۱۱	۱/۸۶	۱/۱۶	۲۰
۱/۴۲	۰/۸۹	۱/۴۹	۰/۹۳	۱/۶۲	۱/۰۱	۱/۶۸	۱/۰۵	۱/۷۶	۱/۱۰	۱۰

جدول زمان (دقیقه:ثانیه) دویدن مسافت ۱/۵ مایل (۲/۴ کیلومتر)

سن										
رتبه درصدی										
۶۰+		۵۰-۵۹		۴۰-۴۹		۳۰-۳۹		۲۰-۲۹		مردان
تعداد=۱۰۰۵		تعداد=۳۸۰۸		تعداد=۶۸۳۷		تعداد=۷۰۹۵		تعداد=۱۶۷۵		۹۰
۱۲:۲۰		۱۱۱:۱۸		۱۶:۱۰		۹:۳۰		۹:۰۹		۸۰
۱۳:۵۳		۱۲:۵۱		۱۱:۴۴		۱۰:۴۷		۱۰:۱۶		۷۰
۱۴:۵۳		۱۳:۴۵		۱۲:۳۴		۱۱:۳۴		۱۰:۴۷		۶۰
۱۵:۲۹		۱۴:۲۴		۱۳:۱۴		۱۲:۲۰		۱۱:۴۱		

۱۶:۰۷	۱۴:۵۵	۱۳:۵۳	۱۲:۵۱	۱۲:۱۸	۵۰
۱۶:۴۳	۱۵:۲۶	۱۴:۲۹	۱۳:۳۶	۱۲:۵۱	۴۰
۱۷:۱۴	۱۵:۵۷	۱۴:۵۶	۱۴:۰۸	۱۳:۲۲	۳۰
۱۸:۰۰	۱۶:۴۳	۱۵:۴۱	۱۴:۵۲	۱۴:۱۳	۲۰
۱۹:۱۵	۱۷:۲۹	۱۶:۲۸	۱۵:۵۲	۱۵:۱۰	۱۰
تعداد=۲۰۲	تعداد=۸۷۸	تعداد=۱۶۳۰	تعداد=۲۰۴۹	تعداد=۷۶۴	زنان
۱۴:۵۵	۱۴:۵۵	۲۲:۱۳	۱۲:۵۱	۱۱:۴۳	۹۰
۱۶:۲۰	۱۵:۵۷	۳۱:۱۴	۱۳:۴۳	۱۲:۵۱	۸۰
۱۶:۵۸	۱۶:۲۷	۱۶:۱۵	۱۴:۲۴	۱۳:۵۳	۷۰
۱۷:۴۶	۱۶:۵۸	۱۵:۵۷	۱۵:۰۸	۱۴:۲۴	۶۰
۱۸:۱۶	۱۷:۲۴	۱۶:۲۷	۱۵:۲۶	۱۴:۵۵	۵۰
۱۸:۴۴	۱۷:۵۵	۱۶:۵۸	۱۵:۵۷	۱۵:۲۶	۴۰
۱۸:۵۹	۱۸:۵۳	۱۷:۲۴	۱۶:۳۵	۱۵:۵۷	۳۰
۱۹:۲۱	۱۸:۴۹	۱۸:۰۰	۱۷:۱۴	۱۶:۳۳	۲۰
۲۰:۰۴	۱۹:۳۰	۱۸:۳۱	۱۸:۰۰	۱۷:۲۱	۱۰

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1-113.

۴-۲-۲ آزمون‌های دوچرخه کارسنج

آزمون های دوچرخه کارسنج آزمون های زیربیشینه یک یا چند مرحله‌ای هستند که اکسیژن مصرفی بیشینه را با ضربان قلب فعالیت پیش بینی می‌کنند. سنجش دقیق ضربان قلب در این آزمون ها بسیار مهم می باشد. در این آزمون ضربان قلب را می‌توان با دست نیز کنترل کرد، ولی میزان خطای آن بالا می باشد. در این آزمون عوامل تاثیرگذار بر ضربان قلب (مانند: رطوبت و گرمای هوا، کافئین، استرس) باید با دقت زیاد کنترل شوند. دو آزمون رایج دوچرخه کارسنج، آزمون های آستراند-رایمینگ^۱ و YMCA هستند.

جدول ۲-۴ هنجار درصدی توان هوازی بیشینه (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)

سن (سال)					
رتبه درصدی	۲۰-۲۹	۳۰-۳۹	۴۰-۴۹	۵۰-۵۹	۶۰+
مردان					
۹۰	۵۱/۴	۵۰/۴	۴۸/۲	۴۵/۳	۴۲/۵
۸۰	۴۸/۲	۴۶/۸	۴۴/۱	۴۱/۰	۳۸/۱
۷۰	۴۶/۸	۴۴/۶	۴۱/۸	۳۸/۵	۳۵/۳
۶۰	۴۴/۲	۴۲/۴	۳۹/۹	۳۶/۷	۳۳/۶
۵۰	۴۲/۵	۴۱/۰	۳۸/۱	۳۵/۲	۳۱/۸
۴۰	۴۱/۰	۳۸/۹	۳۶/۷	۳۳/۸	۳۰/۲
۳۰	۳۹/۵	۳۷/۴	۳۵/۱	۳۲/۳	۲۸/۷
۲۰	۳۷/۱	۳۵/۴	۳۳/۰	۳۰/۲	۲۶/۵
۱۰	۳۴/۵	۳۲/۵	۳۰/۹	۲۸/۰	۲۳/۱
زنان					

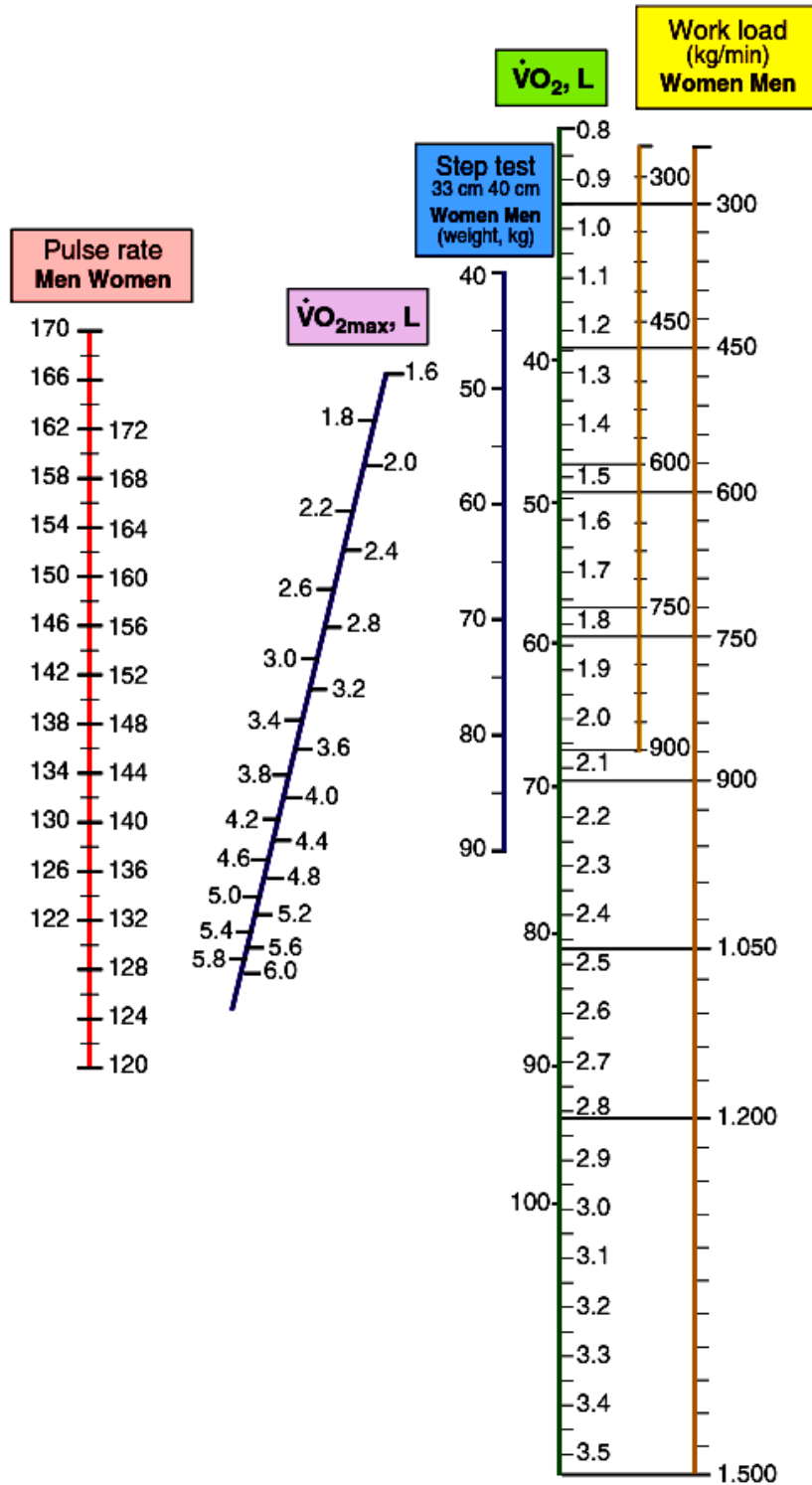
¹ -Astrand-Rhyiming

۳۵/۲	۳۵/۲	۳۹/۵	۴۱/۰	۴۴/۲	۹۰
۳۱/۲	۳۲/۳	۳۶/۳	۳۸/۶	۴۱/۰	۸۰
۲۹/۴	۳۰/۹	۳۳/۸	۳۶/۷	۳۸/۱	۷۰
۷۲/۲	۲۹/۴	۳۲/۳	۳۴/۶	۳۶/۷	۶۰
۲۵/۸	۲۸/۲	۳۰/۹	۳۳/۸	۳۵/۲	۵۰
۲۴/۵	۲۶/۹	۲۹/۵	۳۲/۳	۳۳/۸	۴۰
۲۳/۸	۲۵/۵	۲۸/۳	۳۰/۵	۳۲/۳	۳۰
۲۲/۸	۲۴/۳	۲۶/۵	۲۸/۷	۳۰/۶	۲۰
۲۰/۸	۲۲/۳	۲۵/۱	۲۶/۵	۲۸/۴	۱۰

Reprinted with permission from Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1–113.

آزمون آستراند- رایمینگ: یک آزمون زیربیشینه تک مرحله‌ای است که شش دقیقه بطول می‌انجامد. در این آزمون سرعت رکاب زدن ۵۰ دور در دقیقه می‌باشد. ضربان قلب هر دو دقیقه در آزمون اندازه‌گیری می‌شود. اگر ضربان قلب مساوی یا بیشتر از ۱۲۰ ضربه در دقیقه بود، ورزشکار با همان میزان کار آزمون را ادامه می‌دهد. اما چنانچه ضربان قلب مساوی و یا کمتر از ۱۲۰ ضربه در دقیقه بود، بار کار را در مرحله بعد افزایش می‌یابد. ضربان قلب در دقایق پنج و شش یعنی انتهای فعالیت و پس از یک دقیقه استراحت اندازه‌گیری شده و میانگین آن‌ها در نمودار ثبت می‌شود (شکل ۴-۱).

سپس اطلاعات باید با استفاده از نمودار (جدول ۴-۳) با توجه به عامل سن اصلاح شود.



شکل ۴-۱ نمودار استاندارد- رایمینگ

در این آزمون بارکاری به شکل زیر تعیین می گردد.

- مردان بی تمرین: ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم/متر/دقیقه (۵۰ تا ۱۰۰ وات)
- مردان تمرین کرده: ۶۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم/متر/دقیقه (۱۰۰ تا ۱۵۰ وات)
- زنان بی تمرین: ۳۰۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم/متر/دقیقه (۵۰ تا ۷۵ وات)
- زنان تمرین کرده: ۳۰۰ تا ۴۵۰ کیلوگرم/متر/دقیقه (۷۵ تا ۱۰۰ وات)

جدول ۳-۴ عامل اصلاحی سن در آزمون دوچرخه کارسنج آستراند- رایمینگ

سن	عامل اصلاحی
۱۵	۱/۱۰
۲۵	۱/۰۰
۳۵	۰/۸۷
۴۰	۰/۸۳
۴۵	۰/۷۸
۵۰	۰/۷۵
۵۵	۰/۷۱
۶۰	۰/۶۸
۶۵	۰/۶۵

آزمون دوچرخه کارسنج زیربیشینه YMCA: این آزمون شامل دو تا چهار مرحله است که هر کدام از آن ها سه دقیقه بطول می انجامند. بارکاری در شروع آزمون در ۱۵۰ کیلوگرم/متر/دقیقه تنظیم می شود (شکل ۴-۲). بنابراین بارکاری در مرحله

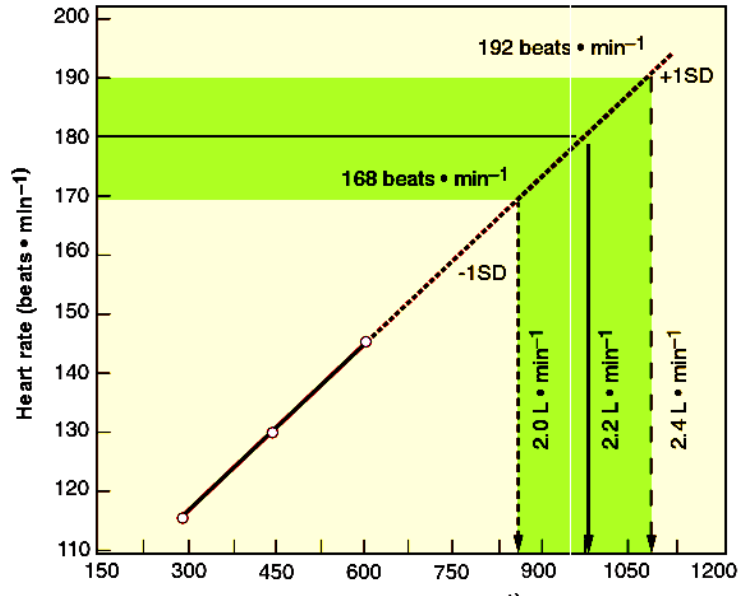
دوم بستگی به ضربان قلب در آخرین دقیقه مرحله اول دارد. ضربان قلب اندازه‌گیری شده در آخرین دقیقه از مرحله روی نمودار در برابر سرعت کار قرار می‌گیرد.

		1st stage 150 kgm/min (0.5 kg)			
		HR: <80	HR: 80–89	HR: 90–100	HR: >100
2nd stage		750 kgm/min (2.5 kg)*	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)	300 kgm/min (1.0 kg)
3rd stage		900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)
4th stage		1050 kgm/min (3.5 kg)	900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)

شکل ۴-۲ بار کاری در مراحل آزمون دوچرخه کارسنج YMCA

(Thompson W, ed. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2010.)

سپس این خط فرضی ترسیم شده را روی نمودار پیش بینی ضربان قلب بیشینه با توجه به سن قرار داده و در نهایت خطی که بر محور عمود می‌شود میزان کار را تعیین می‌کند (شکل ۴-۳).



شکل ۳-۴ ارتباط بین ضربان قلب و سرعت کار و ظرفیت هوازی

(Thompson W, ed. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Baltimore(MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2010.)

میزان کار انجام شده در آزمون بر حسب کیلوگرم/متر/دقیقه و با استفاده از رابطه زیر به وات تبدیل می‌شود.

$$\text{میزان کار انجام شده} = \frac{6}{12} \times \text{میزان کار (کیلوگرم/متر/دقیقه)}$$

همچنین با استفاده از وزن بدن ورزشکار بر حسب کیلوگرم، حداکثر اکسیژن مصرفی با معادله زیر محاسبه می‌شود.

$$VO_{2max} = 7 + (\text{وزن بدن} / \text{میزان کار} * 10/8)$$

۳-۲-۴ آزمون پله

آزمون‌های مختلف پله طی چند سال اخیر توسعه یافته اند. در این آزمون ها ارتفاع پله، ریتم، مدت زمان و شکل مراحل مختلف می باشد. در این آزمون ها معمولاً ضربان قلب برای پیش بینی VO_{2max} استفاده می‌شود. یک نمونه از آن‌ها، آزمون پله کویین می باشد که توسط مک آردل^۱ توسعه یافت.

¹-McArdle

- در آزمون پله کوبین برای مردان و زنان از پله ای با ارتفاع ۴۱/۲ سانتی متر استفاده می‌شود. با این حال ریتم بالا رفتن از پله در مردان ۲۴ پله در دقیقه و در زنان ۲۲ پله در دقیقه می‌باشد که با مترونوم تنظیم می‌گردد. مدت آزمون ۳ دقیقه بوده و ضربان قلب در انتهای آزمون اندازه‌گیری می‌شود. در پایان اکسیژن مصرفی بیشینه با استفاده از معادلات زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{مردان } VO_{2\max} = ۱۱۱/۳۳ - (۰/۴۲ \times \text{ضربان قلب})$$

$$\text{زنان } VO_{2\max} = ۶۵/۸۱ - (۰/۱۸۴۷ \times \text{ضربان قلب})$$

۳-۴ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود آمادگی قلبی تنفسی

با توجه به شکل رشته ورزشی و میزان آمادگی ورزشکار روش‌های مختلفی برای تقویت آمادگی قلبی تنفسی وجود دارد. تمرین دستگاه هوازی بر اساس دستگاه انرژی در پنج شدت تمرینی انجام می‌شود. شما می‌توانید ویژگی‌های این روش‌های تمرینی را به اختصار در جدول ۴-۴ مشاهده کرد.

جدول ۴-۴ اصول تمرینات غالب هوازی

شماره شدت فعالیت	نوع تمرین	شدت فعالیت	ضربان قلب در دقیقه	درصدی از حجم کل تمرین
۱	تمرین تحمل لاکتات	بیشینه	بیش از ۱۸۰	۸۵ تا ۹۵ درصد
۲	تمرین اکسیژن مصرفی بیشینه	خیلی شدید	۱۷۰ تا ۱۸۰	۸۰ تا ۹۰ درصد
۳	تمرین آستانه بی هوازی	شدید	۱۶۰ تا ۱۷۰	۸۰ درصد
۴	تمرین آستانه هوازی	متوسط	۱۵۰ تا ۱۶۰	۷۰ درصد
۵	تمرین هوازی پایه	کم	۱۳۰ تا ۱۵۰	۴۰ تا ۶۰ درصد

در تمرین تحمل اسید لاکتیک دوره‌های بازگشت به حالت اولیه باید به اندازه کافی طولانی بوده تا اسید لاکتیک دفع شود. بنابراین دوره‌های فعالیت در این تمرینات کمتر از یک دقیقه بوده و معمولاً چهار تا هشت تکرار توصیه می‌شود. همچنین

برخی متخصصان دوره های فعالیت طولانی تر از دو تا سه دقیقه را در صورتی که ورزشکار قادر به حفظ سرعت مناسب باشد توصیه می کنند. این شیوه تمرینی نباید بیش از یک تا دو بار در هفته تکرار شود.

در تمرین اکسیژن مصرفی بیشینه مدت دوره فعالیت سه تا پنج دقیقه و در برخی موارد طولانی تر بوده و فعالیت در شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه انجام می شود. در این تمرینات ضربان قلب در حدود ۱۰ ضربه بالاتر و یا پایین تر از ضربان بیشینه می باشد. بنابراین ورزشکاران می توانند اکسیژن مصرفی بیشینه را با دوره های فعالیت و استراحت کوتاه تر (بترتیب ۳۰ ثانیه تا دو دقیقه و ۱۰ ثانیه تا یک دقیقه) افزایش دهند. بنابراین در این شیوه تمرینی تاثیرات مثبت در چندین تکرار که اکسیژن مصرفی به مقادیر بیشینه رسیده و از تاثیر مجموع آنها بدست می آید.

در تمرینات آستانه لاکتات شدت فعالیت در سطحی بوده که تولید لاکتات بیش از میزان دفع آن است (۴ تا ۶ میلی مول در هر دسی لیتر خون). بنابراین دوره های فعالیت تکراری و کوتاه متابولیسم بی هوازی را تحریک کرده، ولی سطح لاکتات خون چندان بالا نمی رود. در این تمرینات شدت فعالیت همانطور که اشاره شد در حد ۶۰ تا ۹۰ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه و با ضربان قلب در حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ ضربه در دقیقه بوده و نسبت کار به استراحت یک به یک می باشد.

در تمرینات آستانه هوازی شدت فعالیت متوسط بوده و ورزشکار در حدود ۷۰ درصد از اکسیژن مصرفی بیشینه به تمرین می پردازد. ضربان قلب در حدود ۱۵۰ تا ۱۶۰ ضربه در دقیقه می باشد. بنابراین این تمرینات با زمان فعالیت نسبتاً طولانی و شدت متوسط موجب بهبود عملکرد قلبی تنفسی شده و از ظرفیت کالری سوزی خوبی برخوردارند.

تمرینات هوازی پایه موجب بهبود عملکرد در دروه بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت و افزایش کارایی دستگاه قلبی عروقی می شوند. این تمرینات از شدت سبک تا متوسط برخوردار بوده و با سرعت یکنواخت انجام می شوند. غلظت لاکتات در این تمرینات بین دو تا سه میلی مول بوده و ضربان قلب بین ۱۳۰ تا ۱۵۰ ضربه در دقیقه می باشد. این شیوه تمرین معمولاً در مرحله آماده سازی مورد استفاده قرار گرفته و یک تا دو بار تکرار آن در هفته مفید خواهد بود.

علاوه بر تکنیک های تمرین آمادگی قلبی تنفسی که در بالا اشاره شد و بر مبنای دستگاه های انرژی تعریف شده بود. روش های دیگری نیز وجود دارد که در ادامه به معرفی و بررسی برخی از آنها می پردازیم.

۴-۳-۱ روش تداومی

این تمرینات شامل هر گونه روش تمرینی مداوم و طولانی مدت با شدت کم و یکنواخت می باشد. بر اساس شدت فعالیت هوازی این روش به دو زیر حیطه روش تداومی آهسته و سریع تقسیم می شود. در روش تداومی آهسته شدت فعالیت نسبتاً کم است بطوریکه حداکثر شدت تمرین پایین تر از ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه بوده و حداقل زمان در این روش تمرینی معادل ۲۰ دقیقه می باشد. این سبک تمرینی متداول ترین شیوه تمرینی برای گروه های ذیل می باشد.

- افرادی که با هدف حفظ سلامتی تمرین می کنند.
- ورزشکارانی که تمرینات را صرفاً برای کسب آمادگی عمومی انجام می دهند.
- ورزشکارانی که در خارج از فصل مسابقه با هدف حفظ استقامت بدنی تمرین می کنند.

در روش تداومی سریع شدت تمرینات ورزشی بالاتر از ۸۵ تا ۹۰ درصد از ضربان قلب بیشینه می باشد. بدلیل بالا بودن شدت تمرینات امکان تداوم آن برای زمان طولانی وجود ندارد، لذا این تمرینات در چند مرحله انجام می شوند. بعنوان مثال فرد به جای دویدن مداوم برای مدت ۲۰ دقیقه در چهار نوبت پنج دقیقه‌ای می دود و بین آنها استراحت می کند. این نوع تمرینات برای ورزشکارانی که استقامت قلبی تنفسی در موفقیت آنها موثر است بسیار مفید می باشد.

۴-۳-۲ روش نوسان در سرعت

این روش برای تمرین در یک مدت نسبتاً طولانی مفید می باشد. در این روش سرعت فعالیت در مراحل مختلف و بصورت از پیش طراحی شده و یا پیش‌بینی نشده تعیین می شود. بعنوان مثال ممکن است ورزشکار یک کیلومتر را با سرعت آهسته (ضربان قلب ۱۳۰ تا ۱۵۰ ضربه در دقیقه) و نیم کیلومتر بعدی را سریعتر (ضربان قلب ۱۷۰ تا ۱۸۰ ضربه در دقیقه) بدود. تمرینات فارتلک و تناوبی متداول ترین تمرین های روش نوسان سرعت هستند.

تمرین فارتلک واژه ای سوئدی و به معنای بازی سرعت است. این تمرین شامل دویدن با شدت های متفاوت و بر اساس شرایط محیطی است. این نوع تمرین در مراتع، جنگل ها و جاده هایی که چشم انداز زیبا دارند انجام می شود. مدت این تمرینات نسبتاً طولانی است (حداقل ۱۰ تا ۲۰ دقیقه).

تمرین تناوبی ساده متداول ترین نوع تمرین تناوبی می باشد. در این نوع تمرین مسافت و یا زمان تمرین و مراحل استراحت، از ابتدا تا انتهای یک دوره از تمرین ثابت می باشد. بعنوان مثال یک دوندۀ مسافت ۲۰۰ متر را با سرعت بالا و ۲۰۰ متر بعدی را آهسته می دود و این تمرین را ۱۰ بار تکرار می کند.

تمرین تناوبی پیچیده شامل تمریناتی با مسافت و زمان متغیر فعالیت و استراحت در طول یک دوره تمرینی می باشد. بعنوان مثال زمانیکه یک دوندۀ ۳۰ ثانیه سریع و پس از آن ۳۰ ثانیه آرام می دود، مجدداً ۳۰ ثانیه سریع می دود و سپس ۱۰ ثانیه آرام می دود و بلافاصله ۳۰ ثانیه سریع می دود (تمرین تناوبی با کاهش تدریجی زمان استراحت).

تمرینات تناوبی شامل مراحل متناوب تمرین و استراحت می باشد. در این تمرینات میزان خستگی به مراتب کمتر از تمرینات تناوبی می باشد. دلیل به تعویق افتادن خستگی این است که ورزشکار کار و استراحت را بطور متناوب انجام داده و

فرصت کافی برای بازسازی منابع انرژی دارد. بنابراین چنانچه این تمرینات با استراحت فعال انجام شوند موجب بهبود دستگاه اسید لاکتیک می شوند.

۴-۳-۳ روش اینتروال

تمرین اینتروال نوعی تمرین بسیار شدید است که با فواصل استراحت انجام می شود. این تمرین شامل سه زیر مجموعه می باشد. تمرینات اینتروال با مسافت کوتاه، که بین ۱۵ ثانیه تا دو دقیقه بطول می انجامند. این تمرینات بیشتر استقامت بی هوازی را بهبود می بخشد. گروه دیگر تمرینات اینتروال با مسافت متوسط، که دو تا هشت دقیقه بطول می انجامند می باشند. این تمرینات می توانند هر دو دستگاه تولید انرژی را توسعه دهند. گروه سوم تمرینات اینتروال با مسافت طولانی هستند. این تمرینات بین هشت تا ۱۵ دقیقه بطول می انجامند و موجب بهبود استقامت هوازی می شوند.

در تمرینات اینتروال دستگاه فسفاژن ATP بیشتری را در مقایسه با دستگاه اسید لاکتیک بازسازی می کند. در نتیجه این تمرینات موجب تجمع کمتر اسید لاکتیک و به تعویق افتادن خستگی می شود.

۴-۳-۴ روش تمرینی اینتروال با شدت بالا (HIIT)

این روش مشابه روش اینتروال سنتی است. البته با این تفاوت که با شدت بسیار بالاتری انجام می شود. چنانچه شما با روش اینتروال تمرینات هوازی را انجام دهید، پس از چند دقیقه بدن متابولیسم را کاهش داده و در مصرف انرژی صرفه جویی می کند و انرژی را برای فعالیت طولانی تر ذخیره می کند. در روش اینتروال با شدت بالا، با تغییر شدت تمرین بدن وارد شرایط دفاعی نمی شود و افزایش متابولیسم برای چندین ساعت پس از فعالیت نیز حفظ می شود. در روش اینتروال ساده ضربان قلب بین ۶۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه می باشد، در حالیکه در این روش ضربان قلب بین ۵۰ تا ۹۵ درصد از ضربان قلب بیشینه متغیر می باشد.

خلاصه فصل

در این فصل با نقش آمادگی قلبی تنفسی در عملکرد ورزشی و روش های مختلف ارزیابی آن به روش میدانی و آزمایشگاهی آشنا شدید. حال می توانید با تجهیزات مختلف شامل دوچرخه کارسنج، نوارگردان یا پله هوازی ارزیابی دقیقی از ظرفیت قلبی تنفسی ورزشکار داشته باشید. همچنین نمونه هایی از روش های مختلف تمرینات ورزشی تخصصی برای ارتقای سطح آمادگی قلبی تنفسی ارائه شد. با این روش های تمرینی شما می توانید ظرفیت تنفسی ورزشکار را بر اساس سطح ورزشکار و نیاز رشته ورزشی توسعه دهید.

خودآزمایی تشریحی فصل چهارم

۱. مهمترین فاکتور آمادگی جسمانی چیست؟
۲. مهم ترین عامل محدودکننده استقامت قلبی تنفسی را شرح دهید؟
۳. ملاک انتخاب روش تقویت آمادگی قلبی تنفسی چیست؟
۴. تمرین دستگاه هوازی بر اساس دستگاه انرژی به چند دسته تقسیم می شود؟
۵. کدام نوع از انواع تمرینات قلبی تنفسی از ظرفیت کالری سوزی خوبی برخوردارند؟
۶. تمرینات هوازی پایه اصولاً در کدام مرحله از یک فصل تمرینی بکار گرفته می شوند؟
۷. انواع تمرینات تداومی هوازی را توضیح دهید.
۸. متداول ترین تمرین های روش نوسان سرعت را نام ببرید؟
۹. تمرین هوازی فارتلک را شرح دهید.
۱۰. تمرین هوازی تناوبی ساده را شرح دهید.
۱۱. تمرین هوازی اینتروال چیست و با چه مکانیسمی عمل می کند؟

فصل پنجم

آزمون های انعطاف پذیری و سنجش ترکیب بدنی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی با آزمون های ارزیابی انعطاف پذیری بدن و اصول تجویز تمرینات ورزشی برای بهبود آن می-باشد. همچنین دانشجویان با اصول ارزیابی ترکیب بدن و تکنیک های مختلف آن آشنا خواهند شد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. انعطاف پذیری و فوائد آن برای بهبود عملکرد ورزشی را توضیح دهد.
۲. آزمون های انعطاف پذیری را بیان کند.
۳. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود انعطاف پذیری را شرح دهد.
۴. تکنیک های سنجش ترکیب بدن و پیکرسنجی را توضیح دهد.
۵. روش های سنجش چربی زیر پوستی را نام ببرد.
۶. روش های اندازه گیری محیط اندام ها را بیان کند.

۵-۱ انعطاف پذیری

توانایی کاربرد ماهیچه‌ها در وسیع‌ترین دامنه حرکتی آن به دور مفصل را انعطاف پذیری گویند. این عامل در آمادگی جسمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با تمرینات ورزشی میزان توانایی مفاصل بدن در خم شدن و چرخیدن بیشتر می‌شود و در نتیجه کارایی ماهیچه‌ها بهبود می‌یابد. اگر مفاصل از انعطاف کمی برخوردار باشند محدودیت حرکتی برای بدن ایجاد می‌شود. انعطاف پذیری در فعالیت‌های روزانه چون باغبانی، خانه داری، فعالیت‌های ورزشی که احتیاج به نرمی و انعطاف دارند یک عامل مؤثر است. البته این نقش در فعالیت‌های ورزشی چون ژیمناستیک، دو و میدانی و ورزش‌هایی از این نوع پر رنگ تر می‌شود.

هر چه عضلات انعطاف پذیری بیشتری داشته باشند به همان میزان آسیب پذیری کمتری دارند. انعطاف پذیری فاکتور ایمنی مهمی در ورزش و زندگی روزمره می‌باشد.

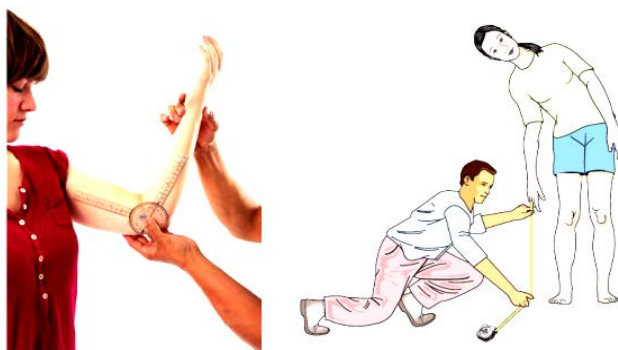
۵-۲ فوائد انعطاف پذیری

- افزایش دمای عمومی بدن
- افزایش جریان خون عضلات فعال
- افزایش سرعت هدایت عصب و تسهیل حرکات بدن
- کاهش تنش عضلات
- پیشگیری از آسیب‌های ورزشی
- افزایش ضربان قلب و آمادگی قلبی عروقی برای فعالیت بدنی
- ارتقای آمادگی بدنی
- بهبود فرایند گرم و سرد کردن در فعالیت‌های بدنی

۵-۳ آزمون‌های انعطاف‌پذیری

انعطاف‌پذیری به عوامل مختلفی شامل سفتی لیگامان‌ها و زردپی‌ها، گران روی و حجم عضلانی، کپسول‌های مفصلی و دمای عضلانی بستگی دارد. انعطاف‌پذیری در هر مفصل تعریف شده و یک تک آزمون که بتواند انعطاف‌پذیری کل بدن را اندازه‌گیری کند وجود ندارد. انعطاف‌پذیری می‌تواند با گونیامتر، شیب سنج و متر نواری اندازه‌گیری شود. گونیامتر (شکل ۵-۵)

۱) وسیله ای بسیار کاربردی می باشد که نمونه های پلاستیکی آن ارزان قیمت بوده و به آسانی برای سنجش انعطاف پذیری ایستا استفاده می شود. گونیامترها مشابه با نقاله عمل می کنند. مرکز گونیامتر در محور چرخش مفصل قرار گرفته و بازوهای آن در راستای بخش های استخوانی قرار می گیرد. خمش سنج نوعی از گونیامتر است که برای اندازه گیری انعطاف پذیری استفاده می شود. شیب سنج ها نیز زاویه شیب را اندازه گیری می کنند و بنابراین می توانند برای سنجش دامنه حرکتی مفصل مورد استفاده قرار بگیرند. شیب سنج ها و خمش سنج ها را می توان به بدن ورزشکار متصل کرده و یا با دست نگه داشت و دامنه حرکتی را ثبت کرد. گونیامترهای الکتریکی نیز به بخشی از بدن متصل شده و می تواند دامنه حرکتی ایستا و پویا را اندازه گیری کند. این تجهیزات معمولاً در آزمایشگاه استفاده می شوند. دامنه حرکتی مفصل را همچنین می توان بر حسب حرکت زاویه ای (درجه یا رادیان) یا حرکت خطی (اینچ یا سانتی متر) و با استفاده از متر نواری ثبت کرد (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ اندازه گیری دامنه حرکتی با گونیامتر پلاستیکی و متر نواری

جدول ۵-۱ هنجارهای دامنه حرکتی مفصل را در هشت مفصل اصلی بدن نشان می دهد. احتمالاً متداول ترین آزمون سنجش غیرمستقیم انعطاف پذیری، آزمون بنشین و برس^۱ می باشد. این آزمون برای سنجش انعطاف پذیری در بخش پایین و پشتی کمر و عضلات سرینی و همسترینگ (عمدتاً انعطاف پذیری همسترینگ) استفاده می شود. این آزمون نه تنها تحت تأثیر انعطاف پذیری، بلکه وابسته به محیط شکم و طول تنه و اندام ها می باشد. برای برطرف کردن این مشکل آزمون اصلاح شده بنشین و برس استفاده می شود، که در آن نقطه صفر با توجه به طول تنه و اندام ها تعیین می شود (شکل ۵-۲). فرایند آزمون بنشین و برس اصلاح شده به شرح ذیل می باشد.

¹ -sit-and-reach

جدول ۵-۱ میانگین دامنه حرکتی برخی از مفاصل

مفصل	حرکت مفصل	دامنه حرکتی
زان	خم شدن	۹۰-۱۲۵
	باز شدن بیش از حد	۱۰-۳۰
	دور شدن	۴۰-۴۵
	نزدیک شدن	۱۰-۳۰
	چرخش داخلی	۳۵-۴۵
	چرخش خارجی	۴۵-۵۰
زانو	خم شدن	۱۲۰-۱۵۰
	چرخش (زمانی که ثابت است)	۴۰-۵۰
مچ پا	خم شدن ساقی	۲۰-۴۵
	خم شدن کف پایی	۱۵-۳۰
شانه	خم شدن	۱۳۰-۱۸۰
	باز شدن بیش از حد	۳۰-۸۰
	دور شدن	۱۷۰-۱۸۰
	نزدیک شدن	۵۰
	چرخش داخلی	۶۰-۹۰
	چرخش خارجی	۷۰-۹۰
	خم شدن افقی	۱۳۵

۴۵	باز شدن افقی	
۱۴۰-۱۶۰	خم شدن	آرنج
۸۰-۹۰	چرخش داخلی ساعد	زند زبرین-زند زیرین
۸۰-۹۰	چرخش خارجی ساعد	
۴۰-۶۰	خم شدن	مه‌ره‌های گردنی
۷۰-۷۵	باز شدن بیش از حد	
۴۰-۴۵	خم شدن جانبی	
۵۰-۸۰	چرخش	
۴۵-۷۵	خم شدن	پشتی کمری
۲۰-۳۵	باز شدن بیش از حد	
۲۵-۳۵	خم شدن جانبی	
۳۰-۴۵	چرخش	

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign, (IL): Human Kinetics; 2006: pp. 1-113.

- جعبه بنشین و برس و یا متر نواری مورد نیاز فراهم می شود. پس از گرم کردن، ورزشکار بدون کفش نشسته و پاهایش را مقابل جعبه بنشین و برس قرار می دهد. وضعیت شروع ورزشکار شامل قراردادن دست راست روی دست چپ، کف پاها صاف روی دیواره جعبه، زانوها کاملاً باز و پشت به دیوار می باشد. ورزشکار تنها با دور کردن کمر بند شانه ای از یکدیگر دست ها را به جلو حرکت داده تا نقطه شروع تعیین شود. این کار باعث تنظیم نقطه شروع شده و اثرگذاری طول اندام ها و تنه را محدود می کند
- در حالی که زانوها را باز نگه داشته، ورزشکار به آرامی رو به جلو و در حداکثر میزان ممکن (بدون ضربه زدن) از ناحیه کمر خم می شود و قطعه ای را که روی دستگاه قرار دارد به سمت جلو برای کسب حداکثر دامنه حرکتی ممکن هل می دهد. ورزشکار موقعیت نهایی را چند لحظه حفظ می کند. مهم آن است که مطمئن شوید ورزشکار

کف پاهای خود را روی جعبه صاف نگه داشته و زانوها را خم نکرده و هنگام انجام آزمون به صورت ضربه‌ای به آن فاصله دست پیدا نکرده است. سپس امتیاز او را ثبت کنید

- بهترین امتیاز در سه تلاش ثبت می‌شود. اگر بهترین تلاش، تلاش سوم ورزشکار باشد، یک تا دو تلاش دیگر به او داده می‌شود. این حالت ممکن است زمانی اتفاق بیفتد که گرم کردن به میزان کافی انجام نشده باشد. جدول ۵-۲ هنجار آزمون بنشین و برس اصلاح شده را در مردان و زنان نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲ آزمون بنشین و برس

آزمون چرخش تنه، آزمون دیگر سنجش دامنه حرکتی می باشد. این آزمون را می‌توان بدون نیاز به تجهیزات و وسایل خاصی انجام داد. فرایند آن به شرح زیر می باشد.

- یک خط عمودی روی دیوار کشیده و ورزشکار پشت به دیوار با پاهای به اندازه عرض شانه باز و با فاصله تقریباً به اندازه طول یک دست می نشیند
- ورزشکار تا حداکثر میزان ممکن به سمت راست چرخش کرده (با دست‌هایی که صاف در جلو و موازی با زمین قرار دارند) و دیوار را لمس کرده و محل آن را مشخص می‌کند. سپس ورزشکار به سمت چپ چرخش کرده و دیوار را مجدداً لمس کرده و محل آن نقطه نیز مشخص می‌شود. در این آزمون پاها باید کاملاً ثابت بوده در حالی که تنه، شانه‌ها و زانوها می‌توانند آزادانه حرکت کنند.

- فاصله نقاط از خط عمودی اندازه‌گیری می‌شود. چنانچه نقطه مشخص شده از خط عمودی رد شود نمره مثبت لحاظ می‌گردد و چنانچه نقطه مشخص شده قبل از خط عمودی باشد نمره منفی منظور می‌شود
- امتیازات: بیشتر از ۲۰ سانتی متر = عالی، ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر = خیلی خوب، ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر = خوب، ۵ تا ۱۰ سانتی متر = ضعیف، ۰ تا ۵ سانتی متر (یا نمره منفی) = خیلی ضعیف

جدول ۲-۵ هنجار آزمون بنشین و برس

نمرات آزمون بنشین و برس								
رتبه درصدی	مردان		زنان		مردان		زنان	
	۲۰-۲۹ سال		۳۰-۳۹ سال		۲۰-۲۹ سال		۳۰-۳۹ سال	
	اینچ	سانتی متر	اینچ	سانتی متر	اینچ	سانتی متر	اینچ	سانتی متر
۹۹	>۲۳/۰	>۵۸	>۲۲/۰	>۵۶	>۲۴/۰	>۶۱	>۲۴/۰	>۶۱
۹۰	۲۱/۷۵	۵۵	۲۱/۰	۵۳	۲۳/۷۵	۶۰	۲۲/۵	۵۷
۸۰	۲۰/۵	۵۲	۱۹/۵	۵۰	۲۵/۵	۵۷	۲۱/۵	۵۵
۷۰	۱۹/۵	۵۰	۱۸/۵	۴۷	۲۱/۵	۵۵	۲۰/۵	۵۲
۶۰	۱۸/۵	۴۷	۱۷/۵	۴۴	۲۰/۵	۵۲	۲۰/۰	۵۱
۵۰	۱۷/۵	۴۴	۱۶/۵	۴۲	۲۰/۰	۵۱	۱۹/۰	۴۸
۴۰	۱۶/۵	۴۲	۱۵/۵	۳۹	۱۹/۲۵	۴۹	۱۸/۲۵	۴۶
۳۰	۱۵/۵	۳۹	۱۴/۵	۳۷	۱۸/۲۵	۴۶	۱۷/۲۵	۴۴
۲۰	۱۴/۵	۳۷	۱۳/۰	۳۳	۱۷/۰	۴۳	۱۶/۵	۴۲
۱۰	۱۲/۲۵	۳۱	۱۱/۰	۲۸	۱۵/۵	۳۹	۱۴/۵	۳۷

۵-۴ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود انعطاف پذیری

افزایش انعطاف پذیری نقش زیادی در افزایش ظرفیت ورزشی و پیشگیری از آسیب دیدگی ورزشکاران دارد. همچنین این مسئله در نوتوانی ورزشکاران آسیب دیده، بهبود سلامتی و آمادگی بدنی اهمیت ویژه دارد. امروزه برای افزایش انعطاف پذیری از سه روش اعمال کشش استفاده می شود که عبارت از: کشش های ایستا، تابی و تسهیل سازی عصبی عضلانی عمقی هستند. در تمامی این روش ها، افزایش انعطاف پذیری به کندی و آهستگی صورت گیرد.

۵-۴-۱ کشش ایستا

در این روش مفصل را تا حد ممکن، تا حدی که عضله و بافت های در حال کشش تا مرز ایجاد درد کشیده شوند، باز می کنیم. حرکت با کشش ساده شروع شده و به مدت ۲۰ الی ۳۰ ثانیه در وضعیت کشش حرکت را حفظ می کنیم. هدف آن کشش ملایم عضله و بافت ها می باشد. پس از استراحت، کشش تکمیلی را به مدت ۲۰ تا ۳۰ ثانیه در حالت کشش متوسط تکرار می کنیم. در تمامی مراحل تمرینات انعطاف پذیری از حبس نفس پرهیز شود. در حین تمرینات کششی تکمیلی، همزمان با اعمال کشش، هوا را به کلی از ریه خارج نموده و مجدداً با نفس گیری آرام و موزون کشش را ادامه دهید. از اعمال کشش شدید و دردناک اجتناب نمایید. سه تا پنج بار تکرار هر نرمش کششی مفید خواهد بود. حداقل دفعات تمرین سه جلسه در هفته می باشد. همچنین جهت حصول نتیجه بهتر باید هر روز تمرینات کششی انجام شود. با گذشت زمان می توان مدت زمان حفظ کشش را افزایش داد (مثلاً تا یک دقیقه).

۵-۴-۲ کشش تابی

شامل حرکات تابی و فعال عضو در انتها محدود حرکتی مفصل می باشد. در این نوع کشش عضلات در حالت کشیدگی نهائی نگاه داشته نمی شوند. این روش نیز همانند کشش ایستا موجب بهبود انعطاف پذیری می شود. اما با توجه به اینکه حرکات تابی سریع و شدید باعث بروز آسیب دیدگی بیشتری در نسوج، مصرف انرژی بیشتر، ایجاد خستگی و کوفتگی عضلانی بالاتر؛ و به خصوص برای غیرورزشکاران می شود در مجموع کمتر توصیه می گردند.

۵-۴-۳ تسهیل سازی عصبی عضلات عمقی

این روش شامل چندین شیوه بوده، و هر نوع آن ترکیبی از انقباض و انبساط متناوب عضلات آگونیست (موافق حرکت) و آنتاگونیست (مخالف حرکت) می باشد. هر شیوه شامل یک مرحله فشار به مدت پنج تا ۱۰ ثانیه و یک مرحله انبساط به مدت پنج تا ۱۰ ثانیه می باشد.

- منقبض کردن - منبسط کردن: عضو را تا انتهای دامنه حرکتی به صورت غیرفعال (به کمک یار کمکی) حرکت می دهیم. سپس ورزشکار عضلات آنتاگونیست خود را به صورت ایزوتونیک منقبض می کند. یار کمکی باید به مدت ۱۰ ثانیه و تا وقتی که خسته شود از حرکت جلوگیری نماید. سپس پنج ثانیه عضلات را شل می کنیم. تمرین دو تا سه بار تکرار می شود.
- نگاه داشتن - شل کردن: مانند روش قبل است. اما انقباض عضلات آنتاگونیست به صورت ایزومتریک انجام می شود.
- نگاه داشتن معکوس آهسته: ورزشکار به صورت فعال عضو را به انتهای دامنه حرکتی می برد. سپس عضلات آنتاگونیست شل شده و عضلات آگونیست منقبض می شوند. این کار عضو را به محدوده دامنه حرکتی جدید می برد.

۵-۵ سنجش ترکیب بدن و پیکرسنجی

ترکیب بدن توصیف کننده سهم نسبی چربی، استخوان و توده عضلانی در بدن می باشد. پیکرسنجی اصطلاحی است که بیانگر سنجش بدن بر حسب ابعادی همچون قد، وزن، محیط و قطر و ضخامت چربی زیر پوستی می باشد. سنجش ترکیب بدن و پیکرسنجی یک آزمون متداول برای مربیان و ورزشکاران است. با ارزیابی درصد چربی بدن، توزیع چربی، توده بدون چربی، طول اندام ها و محیط آنها از طریق سنجش ترکیب بدن اطلاعات ارزشمند بدست می آید. تکنیک های مختلفی برای اندازه گیری ترکیب بدن ورزشکاران شامل آزمون چین پوستی، مقاومت الکتریکی، جذب دوگانه اشعه X (DEXA)، وزن کشی زیر آب، سی تی اسکن، MRI، روش میزان جابه جایی هوا (دستگاه BOD-POD) و اشعه مادون قرمز وجود دارد. اگرچه استفاده از روش دگزا طی سالیان اخیر افزایش پیدا کرده است، اما روش وزن کشی زیر آب هنوز یک روش استاندارد و دقیق در ارزیابی ترکیب بدن می باشد. این روش معیار مرجع برای مقایسه اعتبار معادلات پیش بینی کننده تجزیه و تحلیل چربی زیر پوستی می باشد. با این وجود روش سنجش چربی زیر پوستی بسیار کاربردی بوده و تنها روش ارائه شده در این بخش می باشد.

۵-۵-۱ قد و وزن بدن

قد و وزن بدن از اندازه‌گیری‌های اصلی و متداول هستند. قد توسط قدسنج اندازه‌گیری می‌شود. قد می‌تواند تغییرات اندکی در طول روز داشته باشد و مقدار آن در صبح بیشتر است. زمانی که قد اندازه‌گیری می‌شود، ورزشکار باید کفش‌های خود را در بیاورد، و تا حد امکان صاف ایستاده و پاشنه‌ها را نزدیک به یکدیگر قرار دهد. نفس عمیق کشیده و نفسش را حبس کند و سر خود را ثابت نگه دارد. در سنجش وزن، پوشش یک موضوع مهم است و باید استاندارد شود (بدون کفش و با حداقل لباس). وزن بدن در زمان‌های مختلف روز به دلیل مصرف وعده‌های غذایی و نوشیدنی، تخلیه ادرار و مدفوع و امکان دفع آب و کم آبی تغییر می‌کند. زمان استاندارد برای سنجش وزن اوایل صبح توصیه می‌باشد.

۵-۵-۲ سنجش چربی زیر پوستی

روش سنجش چربی زیر پوستی یکی از پر طرفدارترین و کاربردی‌ترین روش‌های تخمین میزان چربی بدن است. چنانچه سنجش چربی زیر پوستی توسط مری و یا کاردان آزمایشگاه و با کالیبرهای دقیق انجام شود، می‌تواند روشی نسبتاً دقیق باشد. ارزیابی چربی زیر پوستی در این روش با توجه به این اصل که میزان چربی زیر پوستی (مستقیماً زیر پوست) کاملاً متناسب با میزان چربی کل بدن است و با محاسبات رگرسیونی انجام می‌شود. خطای تخمین درصد چربی در روش تجزیه و تحلیل چربی زیر پوستی، $3-5\pm$ درصد در نظر گرفته می‌شود که متناسب با تکنیک‌ها و معادلات استفاده شده می‌باشد. چربی بدن با توجه به جنسیت، سن، ملیت یا قومیت، شرایط تمرینی و دیگر عوامل تغییر می‌کند. معادلات رگرسیونی متعددی برای پیش‌بینی چگالی و محاسبه درصد چربی بدن با روش اندازه‌گیری چربی زیر پوستی ارائه شده است. سنجش چربی زیر پوستی در ورزشکاران با استفاده از معادلات پیش‌بین کاملاً دقیق می‌باشد. در این معادلات تعداد نقاط اندازه‌گیری شده چربی زیر پوستی دامنه‌ای بین ۳ تا ۷ نقطه دارد. معادلات پیش‌بین برای تخمین چگالی بدن استفاده می‌شوند و پس از محاسبه چگالی با استفاده از فرمول درصد چربی بدن تخمین زده می‌شود. چگالی بدن بیان‌کننده نسبت وزن بدن به حجم بدن می‌باشد.

فرایندهای سنجش چربی زیر پوستی شامل مراحل ذیل می‌باشد:

- تعیین تعداد نقاط مورد اندازه‌گیری و معادلات (شکل ۵-۳)
- لایه پوست را محکم بین انگشت شست و اشاره دست، در حالی که آزمودنی در آرامش قرار گرفته نگه داشته و اندازه‌گیری را با کالیبر انجام دهید. دهانه‌های کالیبر را یک سانتی‌متر پایین‌تر از انگشتان آزمون‌گیر روی چین پوستی قرار داده و پس از دو تا سه ثانیه اندازه‌گیری را انجام دهید

- همه اندازه‌گیری‌ها در سمت راست بدن و با دو تا سه بار تکرار و با پایایی نزدیک به ۰/۵ میلی متر انجام می‌شود. به جای این که دو یا سه اندازه‌گیری را پشت سر هم و در یک نقطه مشابه انجام دهید، ابتدا همه نقاط را اندازه‌گیری کرده و مجدداً اندازه‌گیری‌ها را تکرار کنید

- برای آزمون‌های مختلف ابتدا میانگین هر نقطه را محاسبه کرده و سپس مجموع آن‌ها را برای تخمین چگالی و درصد چربی بدن با استفاده از معادلات رگرسیون و یا جداول پیش بین بکار ببرید.

در جدول ۳-۵ معادلات مختلف تخمین درصد چربی بدن بر اساس تخمین چگالی بدن ارائه شده است. این معادلات را می‌توان بر اساس جنس، سن، قومیت و سطح فعالیت افراد بکار برد. در ابتدا معادلات باید اعتباریابی متقابل شوند. سپس درصد چربی بدن را می‌توان با استفاده از چگالی بدن تعیین کرد. علی‌رغم اینکه معادلات اختصاصی برای سایر گروه‌ها ایجاد شده است، اما معادلات سیری^۱ و یا بروزک^۲ متداول تر هستند (جدول ۳-۵).

$$\text{معادله سیری: } 100 * (4/95/Bd - 4/50)$$

$$\text{معادله بروزک: } 100 * (4/57/Bd - 4/142)$$

علاوه بر این در جدول ۴-۵ طبقه بندی‌های ارائه شده با توجه به درصد چربی بدن را برای سنین مختلف نشان می‌دهد. همچنین در شکل ۳-۵ نقاط و روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی در برخی نقاط ارائه شده است.

جدول ۳-۵ معادلات تخمین چگالی بدن با اندازه‌گیری چربی زیر پوستی

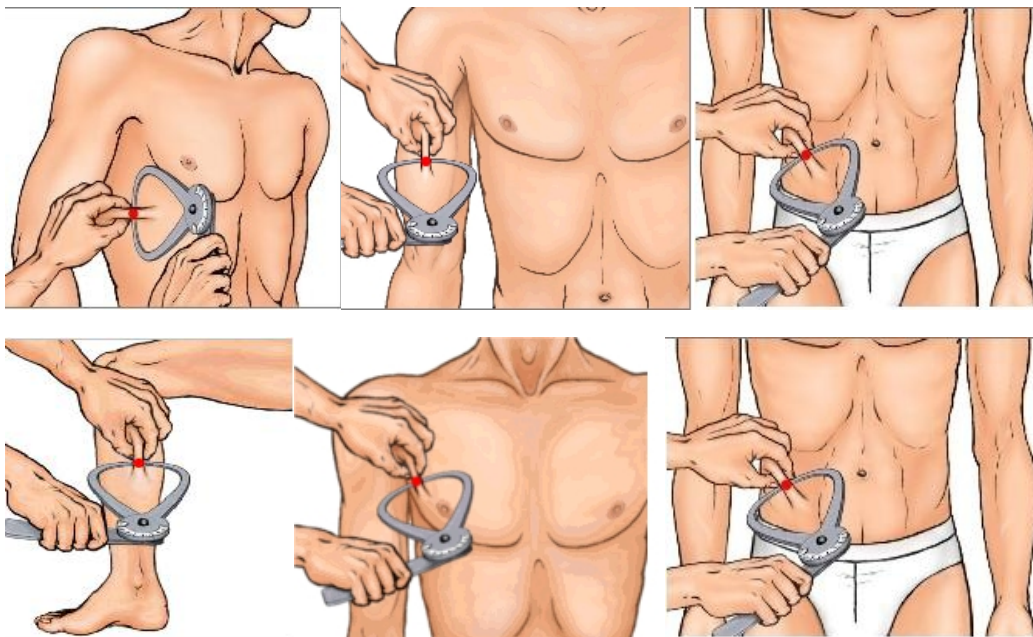
منبع	معادله	جنسیت	جامعه	نقاط
Sloan and Weir	$Db = 1.1043 - (0.00133 \times \text{thigh}) - (0.00131 \times \text{subscapular})$	مردان	ورزشکاران	ران-زیر کتف
Sloan and Weir	$Db = 1.0764 - (0.00081 \times \text{suprailiac}) - (0.00088 \times \text{triceps})$	زنان	ورزشکاران	فوق خاصره- سه سر بازویی

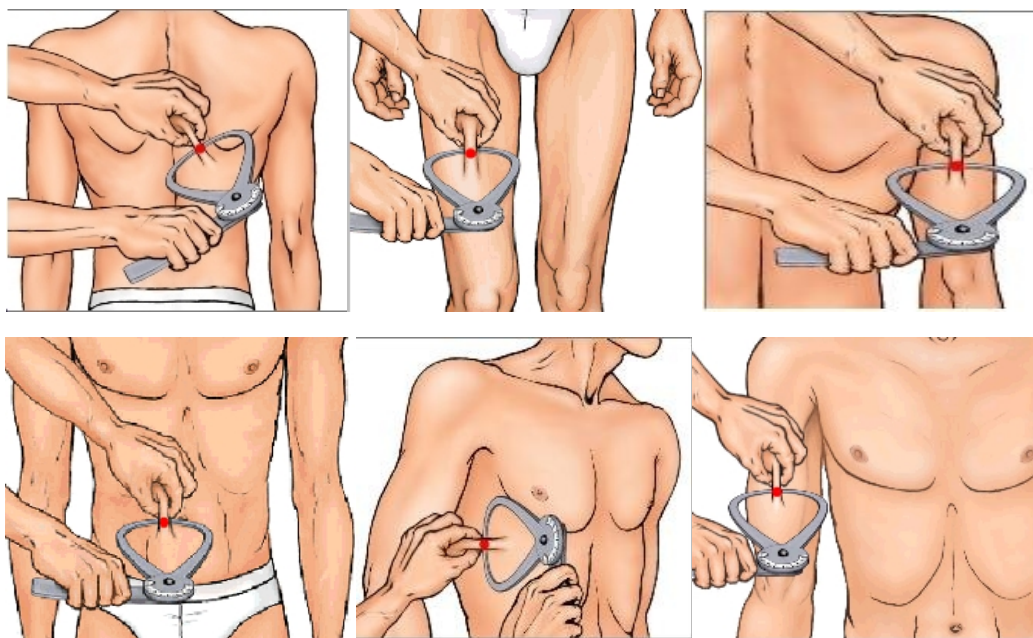
¹ -Siri

² -Brozek

Jackson and Polloc	$Db = 1.10938 - 0.0008267(\text{sum of 3 sites}) + 0.0000016(\text{sum of 3 sites})^2 - 0.0002574(\text{age})$	مردان	عموم	سینه-شکم-ران
Jackson and Pollock (40)	$Db = 1.099421 - 0.0009929(\text{sum of 3 sites}) + 0.0000023(\text{sum of 3 sites})^2 - 0.0001392(\text{age})$	زنان	عموم	سینه-فوق-خاصره-ران
Pollock et al.	$Db = 1.1125025 - 0.0013125(\text{sum of 3 sites}) + 0.0000055(\text{sum of 3 sites})^2 - 0.000244(\text{age})$	مردان	عموم	سینه-سه سر-بازویی-زیر-کتف
Jackson and Pollock	$Db = 1.089733 - 0.0009245(\text{sum of 3 sites}) + 0.0000025(\text{sum of 3 sites})^2 - 0.0000979(\text{age})$	زنان	عموم	سه سر-بازویی-فوق-خاصره-شکم
Durnin and Womer sley	$Db = 1.1631 - 0.0632(\log \text{ sum of 4 sites})$	مردان، زنان ۲۰ تا ۲۹ سال	عموم	دو سر-بازویی-سه سر-بازویی-زیر-کتف-فوق-خاصره
Durnin and Womer sley	$Db = 1.1422 - 0.0544(\log \text{ sum of 4 sites})$	مردان- زنان ۳۰ تا ۳۹ سال	عموم	دو سر-بازویی-سه سر-بازویی-زیر-کتف-فوق-خاصره
Jackson	$Db = 1.0970 - 0.00046971(\text{sum of 7 sites}) + 0.00000056(\text{sum of 7 sites})^2 -$	زنان	عموم	ران-زیر

et al.	$0.00012828(\text{age}$			کتف-فوق خاصره-سه سر بازویی- سینه-شکم- زیر بغل
Jackson and Polloc	$\text{Db} = 1.112 - 0.00043499(\text{sum of 7 sites}) + 0.00000055(\text{sum of 7 sites})^2 - 0.00028826(\text{age})$	مردان	عموم	ران-زیر کتف-فوق خاصره-سه سر بازویی- سینه-شکم- زیر بغل





شکل ۳-۵ نقاط و روش اندازه گیری ضخامت چربی زیر پوستی

جدول ۴-۵ طبقه بندی درصد چربی بدن بر اساس سن و جنسیت

سن (بر حسب سال)							دسته بندی (مردان)
>۶۶	۵۶-۶۵	۴۶-۵۵	۳۶-۴۵	۲۶-۳۵	۱۸-۲۵	<۱۷	
۱۵-۱۸	۱۵-۱۸	۱۲-۱۶	۱۰-۱۴	۸-۱۲	۴-۷	۵	خیلی لاغر
۱۹-۲۱	۱۹-۲۱	۱۸-۲۰	۱۶-۱۸	۱۳-۱۵	۸-۱۰	۵-۱۰	لاغر
۲۲-۲۳	۲۲-۲۴	۲۳-۳۱	۱۹-۲۱	۱۶-۱۸	۱۱-۱۳	-	لاغر تر از حد متوسط
۲۴-۲۵	۲۴-۲۶	۲۴-۲۵	۲۲-۲۴	۱۹-۲۱	۱۴-۱۶	۱۱-۲۵	در حد میانگین
۲۵-۲۷	۲۶-۲۸	۲۶-۲۸	۲۵-۲۶	۲۲-۲۴	۱۸-۲۰	-	کمی زیاد
۲۸-۳۰	۲۹-۳۱	۲۹-۳۱	۲۷-۲۹	۲۵-۲۸	۲۲-۲۶	۲۶-۳۱	زیاد
>۳۱	>۳۲	>۳۲	>۳۰	>۳۰	>۲۸	>۳۱	چاق
>۶۶	۵۶-۶۵	۴۶-۵۵	۳۶-۴۵	۲۶-۳۵	۱۸-۲۵	<۱۷	دسته بندی (زنان)
۱۶-۱۸	۱۸-۲۳	۱۸-۲۲	۱۵-۱۹	۱۳-۱۸	۱۳-۱۷	۱۲	خیلی لاغر

۲۲-۲۵	۲۴-۲۶	۲۳-۲۵	۲۰-۲۳	۱۹-۲۱	۱۸-۲۰	۱۲-۱۵	لاغر
۲۷-۲۹	۲۸-۳۰	۲۶-۲۸	۲۶-۲۴	۲۲-۲۳	۲۱-۲۳	-	لاغر تر از حد متوسط
۳۰-۳۲	۳۱-۳۳	۲۹-۳۱	۲۷-۲۹	۲۴-۲۶	۲۴-۲۵	۱۶-۳۰	در حد میانگین
۳۳-۳۵	۳۴-۳۶	۳۲-۳۴	۳۰-۳۲	۲۷-۳۰	۲۶-۲۸	-	کمی زیاد
۳۶-۳۸	۳۶-۳۸	۳۶-۳۸	۳۳-۳۶	۳۱-۳۵	۲۹-۳۱	۳۱-۳۶	زیاد
>۳۹	>۳۹	>۳۹	>۳۹	>۳۶	>۳۳	>۳۶	چاق

۵-۶ اندازه‌گیری محیط اندام‌ها

اندازه‌گیری محیط اندام‌ها اطلاعات مفیدی درباره تغییرات اندازه عضله و ترکیب بدن فراهم می‌کند. مزیت اندازه‌گیری محیط اندام‌ها آسان بودن، ارزان بودن، عدم نیاز به تجهیزات خاص و اجرای سریع آن می‌باشد. فرایند اندازه‌گیری محیط شامل موارد زیر است:

- متر را در صفحه عرضی و در منطقه مورد نظر نسبتاً سفت کشیده و محیط را با دقت نیم سانتی متر بخوانید.
- فرد باید حداقل لباس را بپوشد
- در هر نقطه باید اندازه‌گیری دوبار انجام شود و میانگین آن ثبت گردد. اگر اندازه‌ها بیش از ۵ تا ۱۰ میلی متر اختلاف داشته باشد، اندازه‌گیری باید تکرار شود
- در زمان اندازه‌گیری ورزشکار باید راحت و ریلکس باشد
- یکی از مهمترین خطاها عدم استاندارد سازی نقاط مورد اندازه‌گیری است. مکان صحیح قرارگیری متر در هر اندازه‌گیری در هر نقطه به شرح زیر است (شکل ۵-۲):

الف) سینه: متر در اطراف سینه در سطح دنده چهارم و پس از آن که آزمودنی دست‌های خود را از بدن دور می‌کند (آبداکشن) قرار می‌گیرد. اندازه‌گیری در زمانی که ورزشکار دست‌ها را به نقطه شروع بازگردانده و در انتهای تنفس انجام می‌شود.

ب) شانه: متر به صورت عرضی در ناحیه ای که شانه‌ها بیشترین محیط را دارند و در حالی که ورزشکار به صورت راحت و شل ایستاده، قرار گرفته و اندازه‌گیری می‌شود

ج) ران: متر به صورت عرضی روی ران و پایین تر از سطح عضله سرینی و در بخشی که ران بیشترین محیط را دارد در حالی که ورزشکار ایستاده است، قرار گرفته و اندازه گیری می شود

د) ساق پا: متر به صورت عرضی روی بزرگ ترین ناحیه بخش میانی ساق پا بین زانو و مچ پا قرار گرفته و در حالی که ورزشکار راحت ایستاده اندازه گیری انجام می شود

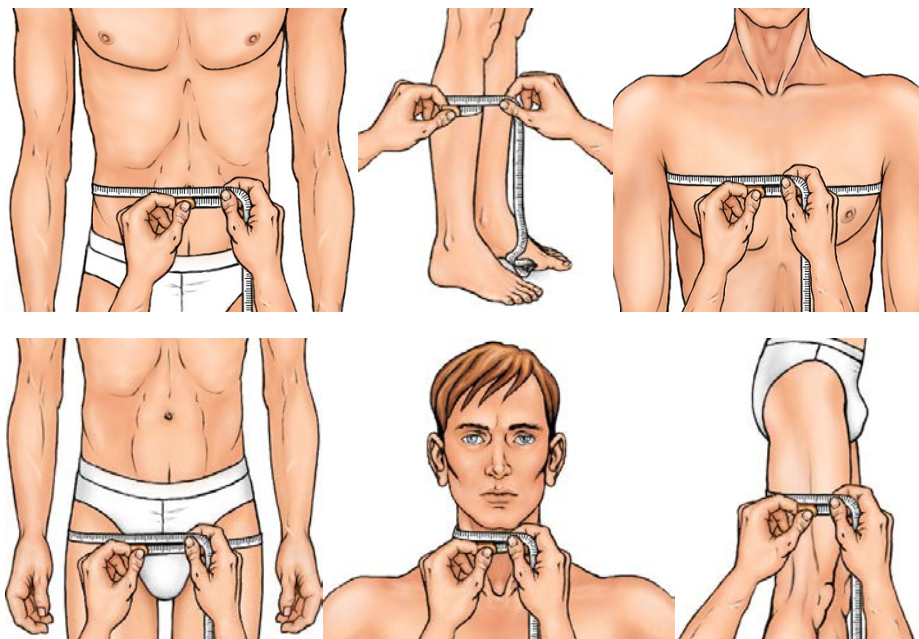
ه) شکم: متر روی شکم و در بزرگترین ناحیه (اغلب نزدیک به ناف) قرار گرفته و در حالی که ورزشکار راحت ایستاده اندازه گیری انجام می شود

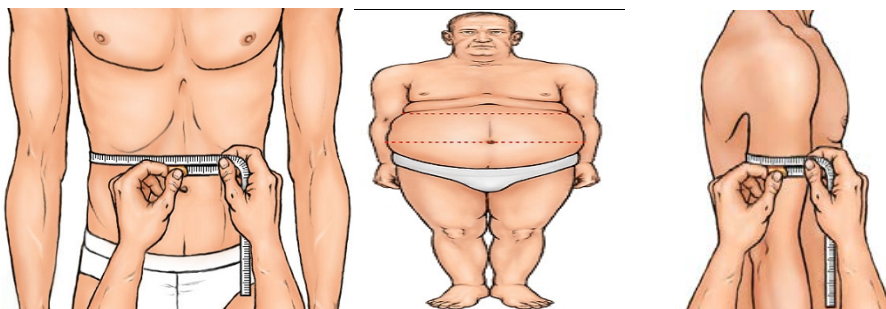
ر) کمر: متر در کوچک ترین ناحیه کمر در حدود $0/5$ سانتیمتر بالاتر از ناف قرار گرفته و اندازه گیری انجام می شود

ز) بازو: متر به صورت عرضی دور بخش میانی بازو بین شانه و آرنج قرار گرفته و در حالی که ورزشکار راحت ایستاده اندازه گیری انجام می شود

و) ساعد: متر به صورت عرضی روی ناحیه بالایی ساعد و در جایی که بیشترین محیط را دارد قرار گرفته و در حالی که ورزشکار راحت ایستاده اندازه گیری انجام می شود

ی) بخش بالایی مفصل ران: متر در پهن ترین ناحیه باسن (با حداقل لباس) قرار گرفته و در حالی که ورزشکار راحت ایستاده اندازه گیری انجام می شود





شکل ۴-۵ نقاط و روش اندازه گیری دورها

خلاصه فصل

در این فصل با اصول ارزیابی و روش های سنجش انعطاف پذیری در مفاصل مختلف آشنا شدید. بنابراین شما قادر خواهید بود تا ارزیابی دقیقی از شرایط موجود بدست آورید و بر مبنای اصول تجویز تمرینات ورزشی و تکنیک های تمرینی مناسب برای توسعه انعطاف پذیری به طراحی تمرین بپردازید. همچنین روش های مختلف ارزیابی ترکیب بدن بر اساس چربی زیر پوستی بصورت فرمول و شماتیک آموزش داده شد. لذا شما قادر به ارزیابی دقیق ترکیب بدن هستید.

خودآزمایی تشریحی فصل پنجم

۱. کدام فاکتور آمادگی جسمانی رابطه معکوس با آسیب های ورزشی دارد؟
۲. فواید انعطاف پذیری بیشتر چیست؟
۳. انعطاف پذیری به چه عواملی بستگی دارد؟
۴. برای سنجش انعطاف پذیری بدن از چه ابزارهایی می توان بهره برد؟
۵. متداول ترین آزمون سنجش غیرمستقیم انعطاف پذیری را نام ببرید.
۶. افزایش انعطاف پذیری چه فوایدی دارد؟
۷. ترکیب بدن به چه معناست؟
۸. پیکرسنجی به چه معناست؟

فصل ششم

آزمون های توان، سرعت و چابکی و تجویز فعالیت برای بهبود آنها

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی با آزمون های ارزیابی شاخص های توان، سرعت و چابکی بدن و روش های تمرینی مناسب برای توسعه آنها می باشد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. توان را تعریف و آزمون های سنجش آن را بیان کند
۲. ظرفیت بی هوازی را تعریف و آزمون های آن را نام ببرد.
۳. سرعت حرکت و آزمون های سنجش آن را توضیح دهد.
۴. چابکی را تعریف و آزمون های سنجش آن را نام ببرد.
۵. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود توان را توضیح دهد.
۶. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود سرعت را توضیح دهد.
۷. روش های تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود چابکی توضیح دهد.

۶-۱ توان

توان به عنوان کار انجام شده در واحد زمان تعریف می شود. بنابراین چنانچه کار مشخصی و یا نیروی تعیین شده ای در زمان کمتری انجام/ وارد شود توان بیشتری تولید می شود. این فاکتور در ورزش های بشیاری کاربرد داشته و موفقیت ورزشکار به تولید توان بیشتر وابسته می باشد. دایره این ورزش ها بشیاری وسیع و متنوع بوده و می توان به یک پرنده در دوومیدانی تا یک دروازه بان در فوتبال اشاره کرد.

بنابراین توان آهنگ انجام کار و یا سرعت انجام کار می باشد، و از تقسیم کار بر زمان انجام آن بدست می آید. ایم ویژگی در ورزش های با سرعت (دوهای سرعت) و قدرت (وزنه برداری) بالا کاربرد بیشتری دارد. نتایج پژوهش ها نشان می دهد که توان بیشینه در ۴۰ تا ۶۰ درصد قدرت بیشینه ارادی تولید می شود.

عضلات اسکلتی و تاندون های آنها اهمیت ویژه ای در تولید توان دارند. آنها واحدهای فعالی هستند که موجب افزایش توان تولیدی و انتقال آن به اندام ها می شوند.

۶-۲ آزمون توان

آزمون توان عمکرد بی هوازی ورزشکاران را می سنجد. در واقع توان سرعت انجام بوده و محصول نیرو و سرعت می باشد. آزمون های توان بیشینه، انفجاری و کوتاه مدت عمدتاً بر دستگاه ATP-PC (کمتر از چندثانیه) فشار وارد می کنند. برخی از آزمون های توان بیشینه شامل بلند کردن 1RM، آزمون های پرش، پرش اسکات روی صفحه نیروسنج، پرتاب توپ های طبی، آزمون مارگاریا-کالامن و آزمون های سرعت می باشند. دسته دیگر آزمون ها استقامت در توان را اندازه گیری می کنند، به بیان دیگر ظرفیت بی هوازی را می سنجند. این آزمون ها مبتنی بر بررسی توان در طول زمان (آزمون وینگیت) یا اندازه گیری زمان صرف شده برای اتمام یک الگوی حرکتی می باشند (دو رفت و برگشت ۳۰۰ یارد و آزمون لمس خطوط). به دلیل این که این آزمون ها مدت زمان بیشتری دارند (۱۵-۹۰ ثانیه)، متمرکز بر دستگاه گلیکولیز بی هوازی بوده و بر آن فشار وارد می کنند.

۶-۲-۱ پرش عمودی و پرش طول

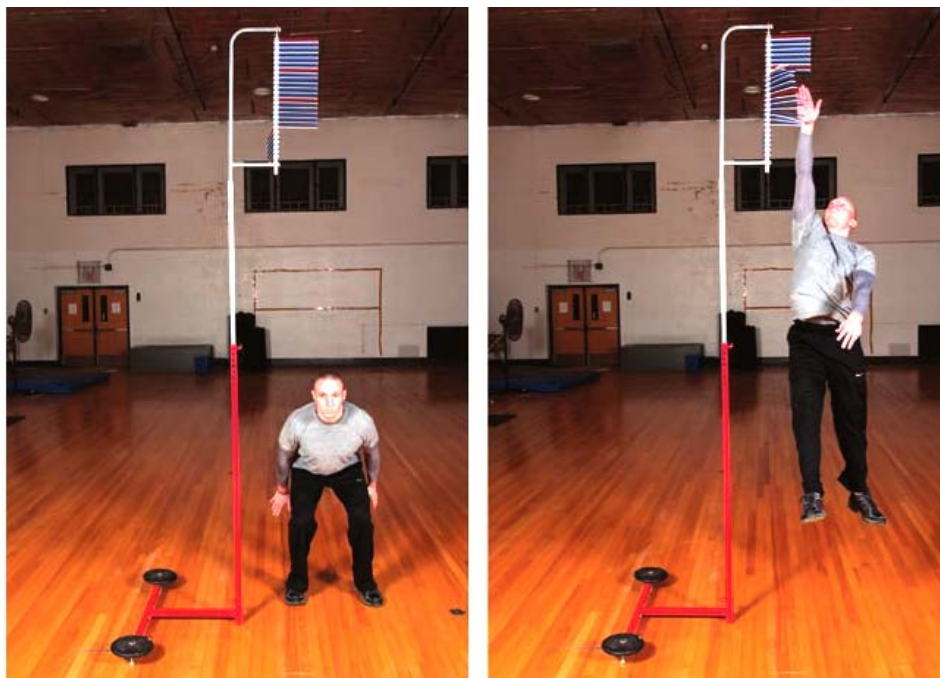
پیش بینی توان در آزمون های پرش مبتنی بر ارتباط بین و ارتفاع یا مسافت پرش با توان می باشد. این آزمون ها به راحتی اجرا شده و اطلاعات ارزشمندی در ارتباط با موفقیت ورزشکاران فراهم می کنند. در این بخش به دو آزمون پرش عمودی و پرش طول اشاره می شود، این در حالی است که آزمون های پرش دیگری نیز موجود می باشند.

• روش اجرای پرش عمودی

-متر نواری، گچ و یا وسیله برای ثبت ارتفاع پرش مورد نیاز می باشد

-در آزمون پرش سارجنت در کنار دیوار، ورزشکار در مقابل دیوار ایستاده و دست برتر خود را در راستای عمودی تا حداکثر میزان ممکن بالا می برد. ورزشکار دست خود را گچی کرده و یا گچ را بین انگشتان خود نگه می دارد. در مرحله اول، ارتفاع شروع ورزشکار در کنار دیوار ثبت می شود. سپس با یک حرکت مخالف ورزشکار به بالاترین ارتفاع ممکن پریده و بالاترین نقطه ممکن روی دیوار را لمس می کند (یا با گچ آن نقطه را مشخص می کند). مسافت بین دو نقطه شروع و نقطه برخورد دست پس از پرش اندازه گیری و ثبت می شود. در پایان بهترین رکورد در سه تلاش ثبت می شود.

زمانی که از دستگاه پرش سنج پرده ای استفاده می شود. ابتدا ورزشکار وضعیت شروع را مشخص می کند. دستگاه قابل تنظیم بوده و پره های کدبندی شده رنگی دارد (شکل ۶-۱). این پرده ها تعیین ارتفاع پرش را ممکن می سازند. در هر ۳ سانتی متر پرده های قرمز و در هر ۵/۰ سانتی متر صفحات سفید و آبی قرار گرفته و اندازه گیری با دقت را ممکن می سازند. ورزشکار با قامت صاف ایستاده و دست برتر خود را در راستای عمود تا حداکثر ارتفاع ممکن بالا می برد و پرده های نزدیک به دست را لمس می کند. این عمل ارتفاع شروع را مشخص می کند. در مرحله اول باید اطمینان پیدا کرد که ورزشکار بدن خود را تا حداکثر میزان ممکن باز کرده است (البته بدون بلند شدن روی پنجه پا)، زیرا در غیر اینصورت ارتفاع پرش عمودی بیش از حد واقعی تعیین می شود. در ادامه ارتفاع دستگاه تا حدی که ورزشکار در زمان پرش بیشینه بالاتر از آخرین پره را لمس نکند تنظیم می شود. سپس ورزشکار با یک حرکت مخالف، به حداکثر ارتفاع ممکن پریده و بالاترین پرده ممکن را لمس می کند. بالاترین پرده لمس شده تعیین کننده ارتفاع پرش می باشد. در پرش بعدی بهتر است که مربی یک تا دو پرده پایین تر از پرده ای که ورزشکار در بالاترین ارتفاع لمس کرده را کنار بزند. این کار باعث می شود تا برای ورزشکار ارتفاع هدف در زمان پرش بیشینه مشخص شود. در نهایت ارتفاع شروع از ارتفاع پایانی کم شده و تفاوت آن ها ارتفاع پرش عمودی را مشخص می کند. بهترین نمره از سه تلاش ورزشکار ثبت می شود. اگر تلاش سوم بهترین تلاش باشد بهتر است تلاش چهارم و حتی پنجم نیز استفاده شود.



شکل ۶-۱ پرش عمودی با دستگاه پرش سنج پرده ای

توان را می‌توان با فرمول و بر اساس ارتفاع پرش عمودی محاسبه کرد. این توان برای تعیین تفاوت بین دو ورزشکار با ارتفاع پرش عمودی یکسان مفید می‌باشد. معمولاً فرمول لوئیس^۱ برای تخمین توان بیشینه بر اساس ارتفاع پرش عمودی استفاده می‌شود.

$$(\text{ارتفاع پرش به متر}) * (9/807 * \text{وزن بدن به کیلوگرم} * 4/9) = \text{توان (وات)}$$

اما با توجه به مشکلات این فرمول در محاسبه توان نسبی، معادلات دیگری نیز توسعه یافتند. در همین رابطه هارمن و همکاران^۲ رابطه رگرسیونی دقیقی را برای محاسبه توان میانگین و بیشینه در آزمون پرش عمودی ارائه دادند.

$$1/822 + (\text{وزن بدن به کیلوگرم}) * 36 + (\text{ارتفاع پرش به سانتی متر}) * 61/9 = \text{توان بیشینه}$$

$$1/393 + (\text{وزن بدن به کیلوگرم}) * 23 + (\text{ارتفاع پرش به سانتی متر}) * 21/1 = \text{توان میانگین}$$

علاوه بر آن جانسون و باهاموند^۱ معادلات زیر را ارائه دادند.

¹ -Lewis

² -Harman et al.

۱/۳۰۸ - (قد به سانتی متر) ۱۵/۳ - (قد به سانتی متر) ۱۵/۳ + (وزن به کیلوگرم) ۶۰/۳ + (ارتفاع پرش به سانتی متر) ۷۸/۶ = توان اوج

۴/۳۱ + (قد به سانتی متر) ۱۶/۸ - (وزن به کیلوگرم) ۳۲/۷ + (ارتفاع پرش به سانتی متر) ۴۳/۸ = توان میانگین

سایرز و همکاران^۲ نیز معادله زیر را توسعه دادند.

۲/۰۵۵ - (وزن به کیلوگرم) ۴۵/۳ + (ارتفاع پرش به سانتی متر) ۶۰/۷ = توان اوج

در ادامه جدول ۱-۶ هنجار آزمون پرش عمودی ورزشکاران ارائه شده است.

جدول ۱-۶ هنجارهای پرش عمودی برای ورزشکاران

رتبه درصدی	مردان	زنان
۹۱-۱۰۰	۸۶/۳۵-۹۱/۴۵	۷۶/۲۰-۸۱/۳۰
۸۱-۹۰	۸۱/۳۰-۸۶/۳۴	۷۱/۱۱-۷۶/۱۹
۷۱-۸۰	۷۶/۲۰-۸۱/۲۹	۶۶/۰۵-۷۱/۱۰
۶۱-۷۰	۷۱/۱۰-۷۶/۱۹	۶۰/۹۵-۶۶/۰۴
۵۱-۶۰	۶۶/۰۵-۷۱/۰۹	۵۵/۹۰-۶۰/۹۴
۴۱-۵۰	۶۰/۹۵-۶۶/۰۴	۵۰/۸۰-۵۵/۸۹
۳۱-۴۰	۵۵/۹۰-۶۰/۹۴	۴۵/۷۰-۵۰/۷۹
۲۱-۳۰	۵۰/۸۰-۵۵/۸۹	۴۰/۶۵-۴۵/۷۰
۱۱-۲۰	۷۰/۴۵-۵۰/۷۹	۳۵/۵۵-۴۰/۶۴
۱-۱۰	۴۰/۶۵-۴۵/۶۹	۳۰/۵۰-۳۵/۵۴

^۱ -Johnson and Bahamonde

^۲ -Sayers et al.

• روش اجرای پرش طول

-در این آزمون یک سطح هموار (چمن، زمین ورزشی و ...) متر نواری و نوار چسب مورد نیاز می باشد. با استفاده از متر خط شروع و مسافت ها را روی زمین مشخص کنید. در ابتدا ورزشکار انگشتان پای خود را پشت خط شروع قرار می دهد

-با استفاده از یک حرکت مخالف و همراه با نوسان دست ها ورزشکار به دورترین نقطه ممکن رو به جلو پرش می کند. فرود ورزشکار باید با هر دو پا باشد تا تلاش او در نظر گرفته شود. ورزشکار باید با پاهای کنار هم روی متر اندازه گیری فرود بیاید. عقب ترین نقطه پاشنه پای ورزشکار تعیین کننده مسافت پرش می باشد. بهترین رکورد حاصل از سه تلاش ثبت می گردد. در جدول ۶-۲ هنجار پرش طول ورزشکاران ارائه شده است.

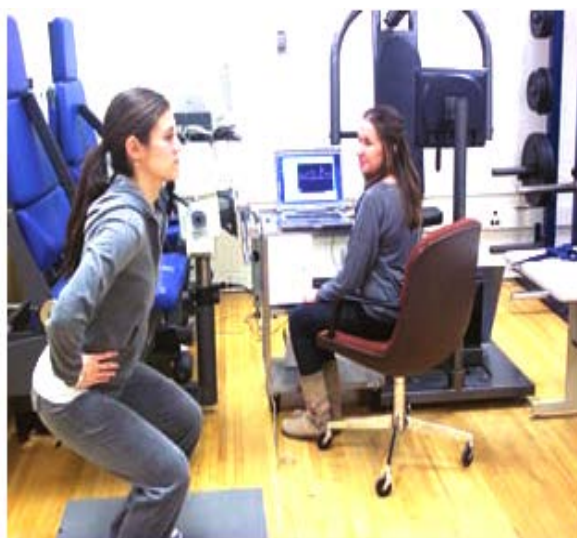
جدول ۶-۲ هنجار پرش طول در ورزشکاران

رتبه درصدی	مردان	زنان
۹۱-۱۰۰	۳/۴۰-۳/۷۵	۲/۹۴-۳/۱۵
۸۱-۹۰	۳/۱۰-۳/۳۹	۲/۸۰-۲/۹۴
۷۱-۸۰	۲/۹۵-۳/۰۹	۲/۶۵-۲/۷۹
۶۱-۷۰	۲/۸۰-۲/۹۵	۲/۵۰-۲/۶۴
۵۱-۶۰	۲/۶۵-۲/۷۹	۲/۳۵-۲/۴۹
۴۱-۵۰	۲/۵۰-۲/۶۴	۲/۲۰-۲/۳۴
۳۱-۴۰	۲/۳۵-۲/۴۹	۲/۰۵-۲/۱۹
۲۱-۳۰	۲/۲۰-۲/۳۴	۱/۹۰-۲/۰۴
۱۱-۲۰	۲/۰۵-۲/۱۹	۱/۷۵-۱/۸۹

۶-۲-۲ آزمون صفحه نیروسنج

در این آزمون در حین پرش اسکات بر روی صفحه نیروسنج (شکل ۶-۲) مبدل های نیرو به هالتر متصل هستند و اطلاعات توان را ثبت می کنند. صفحه نیروسنج مجهز به سنسورهای سنجش تنش یا سلول های باری می باشد که مستقیماً نیروی عکس العمل زمین بر ورزشکار را اندازه گیری می کنند. این وسیله برون ده نیرو و گشتاور را در سه صفحه حرکتی اندازه گیری می کند. اطلاعات نیرو- زمان، مانند ضربه، اندازه حرکت، زمان پرواز و همچنین اطلاعات سرعت- زمان ثبت می گردد. اطلاعات سرعت توسعه نیرو به طور مستقیم از روی منحنی های نیرو- زمان و یا نرم افزارهای محاسباتی بدست می آید. در نظر داشته باشید که توان حاصل نیرو و سرعت می باشد و منحنی های توان می تواند اطلاعات توان اوج و میانگین را محاسبه کند. علاوه بر این استقامت در توان را نیز می توان محاسبه کرد. برای مثال در آزمون پرش اسکات ۲۰ تکراری (با ۳۰ درصد 1RM در حرکت اسکات پیش از تمرین) منحنی های توان- زمان محاسبه و شاخص خستگی (۱۰۰* بالاترین توان / کمترین توان - بالاترین توان) در ورزشکاران محاسبه شد. در این آزمون شاخص خستگی ۱۳ تا ۲۱ درصد مشاهده شد. برخی از انواع دیگر صفحه های نیروسنج در داخل زمین محکم می شوند، این در حالی است که برخی دیگر قابل حمل بوده و می توان آن ها را در موقعیت های مختلف استفاده کرد. تمرینات ورزشی یک طرفه و دوطرفه مختلفی از دویدن تا پرش تا انواع تمرین های با وزنه، تمرینات اختصاصی ورزشی و تمرینات پلايومتریک را می توان بر روی صفحه نیروسنج انجام داد. برای مثال تفاوت اندام های راست به چپ بیشتر از ۱۵ درصد نشان دهنده برخی از انواع آسیب دیدگی ها بوده و یا ممکن است نشان دهنده افزایش احتمال خطر بروز آسیب دیدگی باشد. بنابراین از مقایسه اطلاعات متغیرهای نیرو، توان، سرعت، و زمان پرواز در حرکات تک پا می توان برای سنجش کینتیک اجرای یک طرفه ورزشکار استفاده کرد. علاوه بر این ورزشکاران می توانند بر روی صفحه نیروسنج حرکات ویژه ورزشی مانند پرش در آبشار والیبال و یا ریپاند در بسکتبال، و یا میزان فشار وارد شده به زمین هنگام پرتاب توپ بیسبال را ارزیابی کنند. همچنین از پرش های عمقی مانند پرش از پله ها با ارتفاع مختلف روی صفحه نیروسنج و سپس پرش انفجاری به حداکثر میزان ممکن می توان استفاده کرد. برای محاسبه شاخص قدرت واکنشی که توان انفجاری ورزشکار را اندازه گیری می کند، می توان زمان پرش را بر مدت زمان تماس پا با زمین هنگام فرود تقسیم کرد. اطلاعات توان را می توان به صورت مطلق یا نسبی ارائه کرد. هنجار اطلاعات توان (نسبت به وزن بدن) اطلاعات اضافی تری را برای مربی فراهم می کند. این اطلاعات بویژه برای آن ورزشکارانی که نیازمند نسبت بالای قدرت به وزن، مانند ورزشکار پرنده ارتفاع که باید در مقابل جاذبه زمین

پرواز کند، و یا یک بازیکن فوتبال آمریکایی توان مطلق کل بدن اهمیت دارد. بنابراین توان نسبی امکان مقایسه ورزشکاران با وزن های مختلف را فراهم می کند.



شکل ۶-۲ صفحه نیروسنج در آزمودن پرش عمودی

تکنولوژی صفحه های نیروسنج را می توان با تجهیزات ویژه رشته های ورزشی یکپارچه کرد. همچنین مبدل های نیروسنج را می توان به صورت سیستماتیک بر روی تجهیزات ویژه رشته های ورزشی قرار داد، تا نیرو و توان را اندازه گیری کنند. با قراردادن مبدل های نیروسنج در داخل کیسه بوکس می توان نیرو و توان بازیکن فوتبال آمریکایی را اندازه گیری کند. مبدل های نیروسنج یا فشارسنج را می توانید در داخل کفش ورزشکار قرار داد تا نیروی تولید شده در حرکات مختلف را اندازه گیری کنید. همچنین این مبدل ها را در نوارگردان قرار داد تا نیرو و سرعت را در دوی سرعت اندازه گیری کنید. نیروسنج های تخصصی بوکس، برای اندازه گیری نیرو در ضربه مستقیم مشت بوکسورها توسعه یافته اند.

اگرچه صفحه های نیروسنج عموماً در آزمایشگاه های بیومکانیک یا فیزیولوژی ورزشی وجود دارند، نمونه های مبدل نیروسنج با ظرفیت ارزیابی موقعیت و سرعت حرکت کاربردی تر بوده و از لحاظ مالی نیز برای مریبان بهتر هستند. مبدل های نیروسنج روی هالتر یا بدن به کار برده می شوند و تغییرات جابجایی در حین حرکت را اندازه گیری می کنند. مطالعات نشان داده اند که مبدل های نیروسنج در آزمون های کینتیکی معتبر بوده و پایایی لازم را دارند. برای مثال دستگاه ورزشی تندو^۱ (ساخت جمهوری چک) به طور موفقیت آمیزی برای اندازه گیری توان در ورزشکاران استفاده می شود (شکل ۶-۳). این دستگاه شامل مبدل های نیروسنج وضعیتی است که در یکی از سرهای انتهای هالتر به کار رفته و به کمک یک

¹ -Tendo

کامپیوتر واسط اطلاعات را جمع آوری می‌کند. این دستگاه جابجایی هالتر و زمان آن را اندازه‌گیری کرده و امکان محاسبه سرعت هالتر در هر تکرار را می‌دهد. وزن هالتر برای محاسبه نیرو، توان بیشینه و توان میانگین در هر تکرار مهم می‌باشد. این دستگاه بازخوردهای آنی برای ورزشکار فراهم کرده و او را از جرئیات حرکت انجام شده آگاه می‌کند. مبدل های نیروسنج سنجش توان را در هر تمرین مقاومتی، سستی و یا انفجاری امکان پذیر می‌کند. این در حالی است که تمرینات انفجاری مانند پرش اسکات، پرس پرتابی از سینه، حرکت یک ضرب و دو ضرب در وزنه برداری ارجحیت دارند. در پیشرفته ترین دستگاه ها، اطلاعات مبدل نیروسنج با صفحه نیروسنج ترکیب شده و امکان محاسبه توان را فراهم می‌کنند.

اگرچه برای سنجش توان از حرکات مختلفی استفاده می‌شود، اما پرش اسکات مهم ترین و اصلی ترین این حرکات می‌باشد، زیرا حرکتی انفجاری بوده و برون ده توانی بالایی دارد. تکنیک پرش اسکات همراه با وزنه و بدون وزنه برای سنجش توان استفاده می‌شود. در استفاده از این تکنیک، توصیه می‌شود از پرش های اسکاتی که بیشترین برون ده توانی را تولید کرده اند استفاده می‌شود. مطالعات اولیه نشان داد که پرش اسکات با وزنه ($1RM$ ۶۰-۳۰٪)، بالاترین مقادیر توان را ایجاد می‌کنند، در حالی که برخی از مطالعات اخیر نشان داده اند که تنها پرش اسکات با وزن بدن بیشترین مقادیر توان را ایجاد می‌کنند.

مقایسه برون ده توان ایجاد شده از پرش اسکات زمانی که اطلاعات یک مطالعه را با مطالعه ای دیگر مقایسه می‌کنیم دشوار می‌باشد. زیرا هماهنگی و ثبات کمی در اطلاعات توان کسب شده وجود دارد. ایجاد هنجارهایی برای سنجش توان با آزمون پرش اسکات دشوار می‌باشد، چرا که صفحه‌های نیروسنج و یا مبدل های نیروسنج در آزمایشگاه های متفاوت مقادیر متفاوتی را گزارش می‌کنند. بنابراین ضرورت دارد که مربی یا تیم تحقیق، هنجارهای دستگاه خودشان را با توجه به اطلاعات توان بدست آمده ایجاد کنند.

علاوه بر اطلاعات بالا، ارزیابی سرعت توسعه نیرو نیز می‌تواند شاخص مفیدی باشد. روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری سرعت توسعه نیرو وجود دارد و صفحه‌های نیروسنج اطلاعات سرعت توسعه نیرو در آزمون هایی چون پرش اسکات و یا هر حرکتی که روی صفحه نیروسنج انجام شود را فراهم می‌کنند. یکی از روش‌های رایج ارزیابی سرعت توسعه نیرو، استفاده از آزمون های ایستا می‌باشد. حرکت اسکات ایستا بر روی صفحه نیروسنج و یا حرکت پرس پا در شرایطی که صفحه نیروسنج و یا دستگاه فشارسنج در داخل دستگاه پرس پا قرار گرفته را می‌توان بدین منظور بکار گرفت. در این روش هالتر و یا دستگاه پرس پا در یک زاویه مفصلی ویژه، به گونه‌ای که حرکت نکند، ثابت می‌شود. حال ورزشکار باید حداکثر نیروی ممکن را در کوتاه ترین زمان ممکن ایجاد کند. از اطلاعات بدست آمده در این آزمون متغیرهای موثری را می‌توان بدست آورد. به عنوان مثال چنانچه نیروی بیشینه ورزشکار در پیش آزمون ۴۰۰۰ نیوتن باشد، متغیرهایی چون زمان تولید ۴۰۰۰ نیوتن نیرو، و یا زمان تولید یک برون ده نیروی مشخص (مثلاً ۶۰،۷۰،۸۰٪ اوج نیرو) را می‌توان محاسبه کرد. این آزمون را می‌توان پس از چندین هفته یا چندین ماه تمرین مجدداً تکرار کرد. کاهش زمان تولید این

سطوح مختلف نیرو، نشان دهنده افزایش سرعت توسعه نیرو می باشد. لذا آزمون های سرعت توسعه نیرو نشان می دهند که ورزشکار با چه سرعتی نیروهای زیر بیشینه و بیشینه را تولید می کند، لذا ابزاری ارزشمند برای ارزیابی ورزشکاران می باشد. با این حال قیمت بالای صفحه های نیروسنج، دستگاه های فشارسنج، سلول های باری و یا مبدل های نیروسنج مانعی برای توسعه کاربرد آنها می باشد.



شکل ۳-۶ مبدل نیروسنج در حرکت پرس سینه شیب دار

۳-۲-۶ آزمون مارگاریا - کالامن

آزمون مارگاریا کالامن با ارزیابی توانایی بالارفتن ورزشکار از پله با حداکثر سرعت ممکن، توان را اندازه گیری می کند. این آزمون برای ارزیابی ورزشکاران، هرچند خیلی کم، از اوایل سال ۱۹۶۰ میلادی استفاده شده است.

فرایند اجرای آزمون به شرح زیر می باشد.

- یک پلکان با نه پله یا بیشتر (ارتفاع هر پله حداقل ۱۷/۵ سانتی متر و سطح دورخیز شش متر) و یک دستگاه زمان سنج الکترونیکی مورد نیاز می باشد. کلید شروع زمان سنج الکترونیک روی پله سوم و کلید خاموش شدن آن روی پله نهم قرار دارد

- ورزشکار از فاصله شش متری پلکان شروع به دویدن کرده و سپس به سرعت از پله ها، سه پله یکی بالا می‌رود. زمان سنج وقتی شروع می‌شود که ورزشکار پله سوم را لمس کرده و بلافاصله پس از تماس پای ورزشکار با پله نهم متوقف می‌شود. در پایان مدت زمان بدست آمده ثبت می‌شود.
- توان با استفاده از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$(9/8.07) * (\text{زمان به ثانیه} / (\text{ارتفاع عمودی پله سوم تا نهم به متر} * \text{وزن بدن به کیلوگرم})) = \text{توان (وات)}$$

- در ادامه در جدول ۳-۶ هنجار آزمون مارگاریا-کالامن در گروه های سنی ارائه شده است

جدول ۳-۶ هنجار آزمون پله مارگاریا کالامن

سن و جنسیت									
طبقه بندی	سال ۱۵-۲۰		سال ۲۰-۳۰		سال ۳۰-۴۰		سال ۴۰-۵۰		۵۰+
	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان	زنان	مردان
عالی	۲۱۹۷	۱۷۸۹	۲۰۵۹	۱۶۴۸	۱۶۴۸	۱۲۲۶	۱۲۲۶	۹۶۱	۷۳۶
خوب	۱۸۴۰	۱۴۸۷	۱۷۲۲	۱۳۷۹	۱۳۷۹	۱۰۳۶	۱۰۳۶	۸۱۰	۶۰۴
متوسط	۱۸۳۹	۱۴۸۶	۱۷۲۱	۱۳۷۸	۱۳۷۸	۱۰۳۵	۱۰۳۵	۸۰۹	۶۰۳
ضعیف	۱۴۶۶	۱۱۸۲	۱۳۶۸	۱۰۹۴	۱۰۹۴	۸۲۹	۸۲۹	۶۴۲	۴۷۶
خیلی ضعیف	۱۱۰۸	۹۰۲	۱۰۴۰	۸۳۴	۸۳۴	۶۳۷	۶۳۷	۴۹۰	۳۷۳

Fox E, Bowers R, Foss M. *The physiological basis for exercise and sport*, 5th ed. (Dubuque, IA: Wm C. Brown), 676. with permission of The McGraw-Hill Companies: based on data from J. Kalamen, 1968, *Measurement of maximum muscular power in man*. Doctoral Dissertation. The Ohio State University, and R. Margaria, I. Aghemo and E. Rovelli, 1966, "Measurement of muscular power (anaerobic) in man," *J Appl Physiol*, 1993; 21:1662-1664

۶-۲-۴ سنجش توان بالاتنه

آزمون های متعددی برای سنجش توان بالاتنه وجود دارد. از جمله این آزمون ها می توان به آزمون پرس سینه انفجاری اشاره داشت. این آزمون شامل پرتاب انفجاری هالتر رو به بالا می باشد. برای اندازه گیری توان از یک مبدل نیروسنج وضعیتی خطی استفاده می شود. مبدل های نیروسنج را می توان برای تمرین های دیگر بالاتنه نیز استفاده کرد. همچنین در حرکت شنا روی زمین به صورت پلائیومتریک نیز می توان از صفحه نیروسنج استفاده کرد. در پرتاب های مختلف توپ طبی (پرتاب از پهلو، پرتاب از بالای سر، پرتاب از پایین) نیز می توان از این تکنیک استفاده کرد. مسافتی که توپ پرتاب می شود، ارتباط بالایی با توان بالاتنه دارد. مطالعات نشان داده است که آزمون های توپ طبی معتبر بوده و نتایج آنها از پایایی بالایی برخوردار است. محققان گزارش کردند که آزمون پرتاب توپ طبی رو به عقب یک آزمون معتبر برای توان بوده و نتایج آن همبستگی بالایی با آزمون پرس عمودی دارد. ورزشکاران در این آزمون توپ طبی سه کیلوگرمی را به مسافت ۱۲ تا ۱۵/۴ متر پرتاب کردند. همچنین نتایج پژوهش های دیگر نشان داد که پرتاب توپ طبی از جلو و پهلو اطلاعات معتبری از توان فراهم می کند. محققین بیان کردند که پرتاب توپ طبی از پهلو در مردان آزمون معتبری است اما اعتبار کمتری برای پیش بینی قدرت چرخش تنه در زنان دارد. بنابراین برای ارزیابی پروتکل های توسعه توان بالاتنه می توان از پرتاب های مختلف استفاده کرد. در حرکت پرتاب رو به عقب قسمت پایینی تنه بیشتر درگیر است، در حالی که پرتاب توپ از پهلو، توان چرخشی تنه را می آزماید. علاوه بر این توان بالاتنه به صورت مستقیم توسط پاس سینه با توپ طبی سنجیده می شود.

• پاس سینه با توپ طبی

- این آزمون در وضعیت ایستاده یا نشسته انجام می شود. در وضعیت نشسته بالاتنه به میزان بیشتری تفکیک می شود. توپ های طبی با وزن های مختلفی وجود دارند، ولی اندازه استاندارد آن را می توان به میزان دو تا پنج درصد وزن بدن ورزشکار در نظر گرفت. در وضعیت ایستاده پاها به اندازه عرض شانه باز می شود. ورزشکار باید کاملاً به پشتی صندلی تکیه داده و در زمان پرتاب تنه خود را از آن جدا نکند (همچنین می توان از کمربند استفاده کرد). ورزشکار علاوه بر این می تواند پشت به دیوار نیز بنشیند. انگشتان پا باید همراستا با مسیر پرتاب باشند و پشت خط شروع قرار گیرند

- ورزشکار توپ طبی را به دورترین نقطه ممکن (در زاویه ۴۵ درجه) پرتاب می کند. بلافاصله پس از فرود توپ، مرکز توپ مشخص و فاصله آن از خط شروع اندازه گیری می شود. برخی مریبان ترجیح می دهند برای افزایش دقت، توپ طبی را قبل از پرتاب به گچ آغشته کنند. لذا گچ نقطه فرود را مشخص می کند

در نهایت بهترین پرتاب از مجموع سه تلاش ثبت می شود. تعیین هنجار در این آزمون دشوار است، زیرا مربیان در این آزمون از توپ‌های طبی با اندازه‌های مختلفی استفاده کرده اند و نتایج پرتاب ورزشکاران در وضعیت ایستاده یا نشسته متفاوت می باشد. در پایان توصیه می‌شود تا هر مربی اطلاعات مربوط به رشته خود را ذخیره کرده و هنجارهای شخصی خود را ایجاد کند

۳-۶ آزمون های ظرفیت بی‌هوازی

آزمون های ظرفیت بی‌هوازی، استقامت در توان را اندازه‌گیری می‌کنند. آن‌ها معمولاً ۱۵ تا ۹۰ ثانیه بطول می‌انجامد. سه آزمون رایج ظرفیت بی‌هوازی شامل آزمون توان بی‌هوازی وینگیت، دو رفت و برگشت ۳۰۰ یارد و آزمون لمس خط می‌باشند.

۱-۳-۶ آزمون توان بی‌هوازی وینگیت

آزمون توان بی‌هوازی وینگیت آزمونی بیشینه بر روی دوچرخه کارسنج می‌باشد که ۳۰ ثانیه طول می‌انجامد (اگر چه انواع کوتاه تر و بلند تر آن نیز استفاده می‌شود). رکاب زدن در مقابل یک مقاومت نسبی با توجه به وزن بدن ورزشکار (۰/۰۷۵ کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) انجام می‌شود. این آزمون عمدتاً در آزمایشگاه استفاده می‌شود. این آزمون سنجش معتبری از توان بی‌هوازی ارائه می‌دهد. در این آزمون چندین متغیر مفید شامل توان بیشینه نسبی و مطلق، میانگین توان، توان حداقل، زمان رسیدن به توان بیشینه، کل کار انجام شده و شاخص خستگی را می‌توان تعیین کرد. برای این آزمون دوچرخه کارسنج مجهز به ترمز مکانیکی همراه با حسگری برای شمارش تعداد چرخش های چرخ در دقیقه مورد نیاز می‌باشد. تجهیزات این آزمون به کامپیوتر متصل بوده و برنامه‌های نرم افزاری تمامی محاسبات را برای ورزشکار و مربی انجام می‌دهند. همچنین آزمون وینگیت را می‌توان برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی بالاتنه با استفاده از دوچرخه کارسنج دستی استفاده کرد. فرایند اجرای آزمون وینگیت به شرح زیر می‌باشد.

- ورزشکار به راحتی روی دوچرخه نشسته و برای مدت پنج دقیقه با سرعت ۶۰ تا ۷۰ رکاب در دقیقه و با مقاومت کم و یا ۲۰ درصد مقاومت آزمون رکاب می‌زند. چند دفعه رکاب زدن سرعتی نیز به عنوان بخشی از فرایند گرم‌کردن در نظر گرفته می‌شود
- با فرمان «رو» ورزشکار با حداکثر سرعت ممکن رکاب زده و پس از غلبه بر اینرسی در شروع آزمون مقاومت (۰/۰۷۵ کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) بر روی چرخ ها اعمال می‌شود. ورزشکار با حداکثر سرعت ممکن برای مدت ۳۰ ثانیه رکاب می‌زند. نکته مهم آن است که تکنیک را کنترل کنید و از پدال زدن ایستاده ممانعت کنید

- هنجارهای مربوط به مردان و زنان در جدول ۶-۴ ارائه شده است

۶-۳-۲ دو رفت و برگشت ۳۰۰ یارد (۲۷۴/۳ متر)

- در این آزمون یک مسافت ۲۵ یاردی (۲۲/۸ متری) و یک زمان سنج مورد نیاز می باشد. اگر امکان پذیر باشد
- پس از گرم کردن مناسب، ورزشکار در خط اول وضعیت شروع را می گیرد. پس از پیام «رو» ورزشکار با حداکثر سرعت ممکن به سمت خط دیگر دویده و با پای خود خط را لمس می کند. سپس بلافاصله ورزشکار با سرعت به سمت خط اول دویده و این فرایند را برای شش دور پشت سر هم تکرار می کند. هر دور معادل ۵۰ یارد و شش دور معادل ۳۰۰ یارد می شود
- زمان از فرمان «رو» شروع شده و در آخرین دور که ورزشکار خط را لمس کرد متوقف می شود. پس از پنج دقیقه استراحت در آزمون اول، آزمون دوم انجام می شود. میانگین هر دو مرحله آزمون محاسبه و ثبت می گردد. هنجار آزمون دوی رفت و برگشت ۳۰۰ یارد در جدول ۶-۵ ارائه شده است.

جدول ۶-۴ هنجارهای آزمون توان بی هوای وینگیت

رتبه درصدی	اوج توان		میانگین توان		اوج توان		میانگین توان	
	مردان		مردان		زنان		زنان	
	وات	کیلوگرم	وات	کیلوگرم	وات	کیلوگرم	وات	کیلوگرم
۹۰	۸۲۲	۱۰/۸۹	۶۶۲	۸/۲	۵۶۰	۹/۰۲	۴۷۰	۷/۳
۸۰	۷۷۷	۱۰/۳۹	۶۱۸	۸/۰	۵۲۷	۸/۸۳	۴۱۹	۷/۰
۷۰	۷۵۷	۱۰/۲۰	۶۰۰	۷/۹	۵۰۵	۸/۵۳	۴۱۰	۶/۸
۶۰	۷۲۱	۹/۸۰	۵۷۷	۷/۶	۴۸۰	۸/۱۴	۳۹۱	۶/۶
۵۰	۶۸۹	۹/۲۲	۵۶۵	۷/۴	۴۴۹	۷/۶۵	۳۸۱	۶/۴

۴۰	۶۷۱	۸/۹۲	۵۴۸	۷/۱	۴۳۲	۶/۹۶	۳۶۷	۶/۱
۳۰	۶۵۶	۸/۵۳	۵۳۰	۷/۰	۳۹۹	۱/۸۶	۳۵۳	۶/۰
۲۰	۶۱۸	۸/۲۴	۴۹۶	۶/۶	۳۷۶	۶/۵۷	۳۳۷	۵/۷
۱۰	۵۷۰	۷/۰۶	۴۷۱	۶/۰	۳۵۳	۵/۹۸	۳۰۶	۵/۳

Maud PJ, Schultz BB. Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test. *Res Q Exerc Sport*. 1989;60:144-151.

۶-۳-۳ آزمون لمس خط

- معمولاً از این آزمون با نام تمرین خودکشی یاد می‌شود. این تمرین بیشتر در ورزش بسکتبال متداول می‌باشد، اگرچه می‌توان آنرا در رشته‌های دیگر نیز بکار برد. این آزمون شامل چهار دوی سرعت رو به جلو و عقب بر روی تمامی خطوط زمین بسکتبال می‌باشد
- ورزشکار در وضعیت آماده پشت خط انتهایی زمین قرار گرفته و با سرعت به سمت خط پناستی اول می‌دود و بر می‌گردد. سپس ورزشکار با سرعت از خط انتهایی زمین تا نیمه زمین دویده و باز می‌گردد. بار دیگر ورزشکار با سرعت از خط انتهایی زمین به سمت خط پناستی زمین مقابل دویده و باز می‌گردد. نهایتاً ورزشکار از خط انتهایی زمین به سمت خط انتهایی زمین مقابل با سرعت دویده و باز می‌گردد. ورزشکار باید هر خط را به محض رسیدن لمس کرده و در غیر اینصورت آزمون متوقف شده و تکرار می‌شود
- زمان سنج از زمان فرمان "رو" تا زمانی که ورزشکار آخرین بار از خط انتهایی عبور کند، زمان را محاسبه و ثبت می‌کند. مجموع مسافت ۱۴۳ متر برای ورزشکاران دانشگاهی و ۱۲۸ متر برای ورزشکاران دبیرستانی می‌باشد
- پس از ۲ دقیقه استراحت ورزشکار در حدود چهار بار آزمون را تکرار کرده و میانگین آن‌ها به عنوان نمره نهایی در نظر گرفته می‌شود
- محدودیت‌هایی در ادبیات پیشین برای هنجارسازی در آزمون لمس خط ارائه شده است. بر طبق این هنجارها میانگین زمان‌های ۲۶ تا ۳۱ ثانیه (میانگین ۲۸/۵) در مردان بسکتبالیست و میانگین ۳۰ تا ۳۲ ثانیه در زنان بسکتبالیست ارائه شده است

۴-۶ سرعت

سرعت عبارت از توانایی جابجایی کل بدن و یا یک اندام (سرعت حرکت دست) در حداقل زمان ممکن می باشد. این ویژگی تا حد زیادی توسط وراثت و درصد تارهای تند انقباض تعیین می شود. در صورت برخورداری از استعداد مطلوب ذاتی ورزشکار تمرین پذیر بوده و می توان با تمرینات مطلوب مهارتی و فیزیولوژیکی عملکرد سرعتی او را ارتقاء داد.

سرعت از اجزای مختلفی تشکیل شده که از جمله مهمترین آنها می توان به زمان عمل (شامل سرعت حرکت خطی و سرعت حرکت چند جهته) و زمان عکس العمل (شامل ساده، انتخابی و افتراقی) نام برد.

سرعت حرکت مستقیم شامل طی مسافت مستقیم در حداقل زمان و تکرار آن می باشد. از جمله این ورزش ها می توان به دوهای سرعت، شنای سرعت و دوچرخه سواری اشاره داشت.

سرعت چند جهته به تغییر جهت و یا اجرای یک حرکت سریع در حین اجرای یک فعالیت سرعتی اشاره می کند.

۵-۶ آزمون های سرعت

سنجش سرعت شامل دستیابی به بیشترین مسافت در کمترین زمان می باشد. آزمون کوتاه دوهای سرعت، توانایی سرعت بیشینه و شتاب را می سنجند، در حالی که آزمون دوهای سرعت با مسافت بیشتر، استقامت در سرعت را ارزیابی می کنند. دو آزمون سنجش دوی سرعت که در این فصل مورد بررسی قرار می گیرد شامل دوی سرعت ۴۰ یارد (۳۶/۶ متر) و ۱۲۰ یارد (۱۰۹/۷ متر) می باشد.

جدول ۵-۶ هنجار دوی رفت و برگشت ۳۰۰ یارد (۲۷۴/۳ متر)

رتبه درصدی	بیسبال	مردان بسکتبالیست	زنان بسکتبالیست	سافت بال
۹۰	۵۶/۷	۵۴/۱	۵۸/۴	۶۳/۳
۸۰	۵۸/۹	۵۵/۱	۶۱/۸	۶۵/۱
۷۰	۵۹/۹	۵۵/۶	۳۶/۶	۶۶/۵
۶۰	۶۱/۳	۵۶/۳	۶۴/۷	۶۷/۹
۵۰	۶۲/۰	۵۶/۷	۶۵/۲	۶۹/۲

۷۱/۳	۵۹/۹	۵۷/۲	۶۳/۲	۴۰
۷۲/۴	۶۶/۸	۵۸/۱	۶۳/۹	۳۰
۷۴/۶	۶۸/۱	۵۸/۹	۶۵/۳	۲۰
۷۸/۰	۶۸/۹	۶۰/۲	۶۷/۷	۱۰

Hoffman J. *Norms for Fitness, Performance, and Health*. Champaign (IL): Human Kinetics; 2006. pp. 1–113.

۶-۵-۱ دوی سرعت ۴۰ یارد (۳۶/۶ متر)

یک محوطه با طولی بیش از ۴۰ یارد و یک زمان سنج، تجهیزات مورد نیاز در این آزمون می باشد. علاوه بر این آزمون، مسافت های دیگر نیز برای ارزیابی سرعت ورزشکاران استفاده می شود (از جمله دوی ۶۰ و ۱۰۰ متر). اما با این وجود دوی سرعت ۴۰ یارد متداول تر می باشد.

- پس از گرم کردن مناسب ورزشکار در وضعیت استارت ۳ یا ۴ تماسی در خط شروع قرار می گیرد. با فرمان «رو» ورزشکار با حداکثر سرعت ممکن مسافت ۴۰ یارد را می دود. مربی با زمان سنج، مدت زمان بین فرمان حرکت تا جایی که اولین بخش از بدن ورزشکار از خط پایان عبور کند را ثبت می کند. برای افزایش دقت و پایایی آزمون، بهتر است که یک نفر زمان تمامی ورزشکاران را ثبت کند. در زمان سنج های دیجیتال یک حسگر مادون قرمز در خط پایان زمان را متوقف می کند. یک کلید شروع در خط استارت هنگام بالا آمدن ورزشکار در مرحله شتاب گیری شروزمان را شروع کرده، و به محض اینکه ورزشکار اشعه مادون قرمز را قطع کند زمان سنج متوقف می شود

- پس از یک دوره استراحت سه دقیقه ای، آزمون تکرار شده و میانگین دو تلاش محاسبه می شود

- دوهای سرعت ۴۰ یارد تکراری را می توان برای سنجش استقامت در سرعت استفاده کرد. یکی از آزمون هایی که در انجمن ملی سرعت و انفجار^۱ (NASE) مورد توجه می باشد، آزمون سرعت دوهای ۴۰ یارد تکراری می باشد. این آزمون شامل ۱۰ دوی سرعت ۴۰ یارد است. دوره های استراحت بین آن ها از یک رشته ورزشی به رشته ورزشی دیگر متفاوت بوده و محدوده ای بین ۱۵ تا ۳۰ ثانیه دارد. بهترین و بدترین دوی سرعت نباید بیش از ۰/۲

¹ -National Association of Speed and Explosion

تا ۰/۳ ثانیه با یکدیگر اختلاف داشته باشند. در غیر اینصورت ورزشکار باید برای بهبود آن بر تمرینات اختصاصی استقامت در سرعت تمرکز کند

۶-۵-۲ دوی سرعت ۱۲۰ یارد (۱۰۹/۸ متر)

- این آزمون مشابه با دوی سرعت ۴۰ یارد انجام می‌شود، به استثنای مسافت آن که سه برابر شده است. این آزمون اطلاعات بیشتری برای مربی فراهم می‌کند. زیرا هر ۴۰ یارد به طور جداگانه ارزیابی می‌شود. این کار به مربی اطلاعاتی در مورد تمام سه مرحله دوی سرعت می‌دهد
- در این آزمون سه زمان سنج مورد نیاز می‌باشد. یکی از شروع آزمون تا پایان ۴۰ یارد، یکی از شروع ۴۰ یارد تا پایان ۸۰ یارد و دیگری از شروع ۸۰ یارد تا پایان ۱۲۰ یارد را ثبت می‌کند. یک شکل دیگر آن بدین صورت است که هر سه زمان سنج همزمان با فرمان «رو» سنجش زمان را شروع کرده و به ترتیب در پایان ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ یارد متوقف می‌شوند. دستگاه‌های زمان سنج الکترونیک نیز در این آزمون استفاده می‌شوند و اولویت با آن‌ها است، ولی ۳ مجموعه از حسگرهای مادون قرمز برای هر ۴۰ یارد مورد نیاز می‌باشد
- ورزشکار با وضعیت شروع ۳ یا ۴ تماسی در خط استارت قرار گرفته و با حداکثر سرعت ممکن در مسیر ۱۲۰ یارد می‌دود
- ۴۰ یارد اول، با نام دو سرعت ۴۰ یارد ثابت شناخته شده و هنجار زمانی دوی سرعت ۴۰ یارد را می‌توان برای بخش اول این آزمون به کار برد
- بخش دوم با نام دوی سرعت ۴۰ یارد با شروع متحرک شناخته می‌شود. شتاب گیری را می‌توان از تفاضل زمان ۴۰ یارد متحرک و ۴۰ یارد ثابت محاسبه کرد. چنانچه تفاوت زمانی ورزشکار کمتر از ۰/۷ ثانیه باشد شتاب گیری او خوب است
- بخش سوم بخش استقامت در سرعت ۴۰ یارد می‌باشد. زیرا توانایی ورزشکار در حفظ سرعت بیشینه را از طریق تفاضل زمان ۴۰ یارد استقامت در سرعت از ۴۰ یارد متحرک می‌سنجند. چنانچه تفاوت کمتر از ۰/۲ ثانیه باشد استقامت در سرعت خوب است.

۶-۶ چابکی

این مهارت به ورزشکار کمک می کند تا در حین فعالیت ورزشی وضعیت بدن و یا جهت حرکت آنرا با حداکثر سرعت و دقت و هماهنگی تغییر دهد. بنابراین چابکی یک ظرفیت عصبی عضلانی می باشد که می تواند وضعیت و شرایط اندام ها و یا مسیر حرکت بدن را بصورت ارادی، دقیق، در حداقل زمان، با تعادل و هماهنگی تغییر داد.

چابکی انواع متفاوتی دارد که می توان به چابکی عمومی و ویژه (مشترک بین رشته های ورزشی و خاص یک رشته ورزشی) و بسته (بخشی از یک مهارت مشخص) و باز (یک مهارت حرکتی جدید) اشاره کرد. همچنین با توجه به شرایط ثابت و یا متحرک بدن در اجرای مهارت، چابکی به دو نوع ایستا و پویا تقسیم می شود. چابکی ایستا شامل تغییر شکل بدن و یا یکی از اعضای بدن بصورت درجا و با حداکثر سرعت و دقت می باشد. بعنوان مثال می توان به حرکات دست و پا در تنیس روی میز اشاره داشت. از طرفی چابکی پویا شامل ظرفیت تغییر مسیر حرکت بدن با حداکثر سرعت و دقت در دویدن می باشد. از جمله مهارت های مبتنی بر چابکی پویا می توان به دوهای کوتاه در تنیس و یا دوهای رفت و برگشت در بسکتبال اشاره داشت. چابکی پویا با بررسی سرعت تغییر جهت بدن در دویدن ارزیابی می شود (مانند آزمون ایلی نویز). اما چابکی ایستا با سرعت تغییر شکل بدن در حالت های متفاوت مانند ایستادن، نشستن و خوابیدن ارزیابی می شود (مانند آزمون بورپی).

عوامل سرعت، دقت و هماهنگی نقش زیادی در چابکی دارند. بنابراین چابکی تاثیر زیادی بر ورزش هایی که تغییر مسیر اندام و یا کل بدن در آن نقش دارد می گذارد. شروع سریع، توقف و تغییر جهت بدن؛ پایه بشیاری از مهارت های ورزشی در اغلب رشته های ورزشی (مانند فوتبال، بسکتبال و بدمینتون و ...) می باشد. از طرفی این فاکتور در برخی رشته های ورزشی مانند دوومیدانی و شنا اهمیت چندانی ندارد.

معمولاً افراد لاغر و قدبلند و افراد چاق و تنومند از چابکی کمتری برخوردارند. در مقابل افراد قد کوتاه و متوسط و عضلانی از چابکی بهتری برخوردارند. چابکی کودکان تا سن ۱۲ سالگی در حال بهبود می باشد و این روند افزایشی تا سن بلوغ ادامه می یابد. همچنین پسران در مقایسه با دختران در سال های قبل از بلوغ چابکی کمتری این دارند و این شرایط در سال های پس از بلوغ معکوس می شود.

۶-۷ آزمون های چابکی

آزمون چاکی توانایی ورزشکار در شتاب گیری- کاهش شتاب و تغییر مسیر سریع و کنترل شده رو به جلو- رو به عقب و یا انواع مختلف حرکات پای پهلو را اندازه گیری می کند. تجهیزات آزمون های چابکی شامل مخروط ها و زمان سنج ها می باشد. علاوه بر این برای مشخص کردن مسافت های مناسب متر نواری مورد نیاز می باشد. در نهایت یک آزمون گیر

رکوردهای هر ورزشکار را اندازه‌گیری می‌کند. از مهمترین آزمون‌های چابکی می‌توان به آزمون T، شش ضلعی، پیش چابکی، سه مخروط، پای پهلوی و دیویس اشاره کرد.

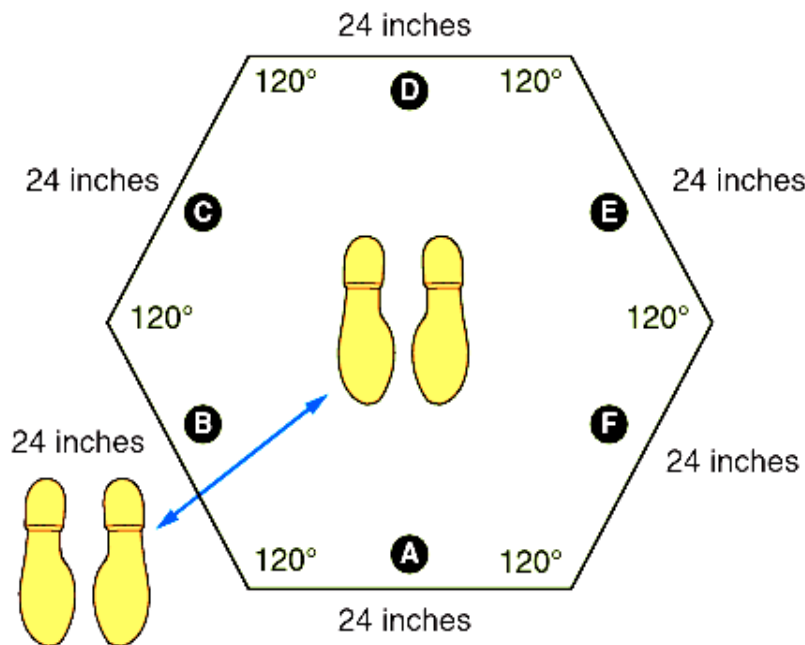
۶-۷-۱ آزمون T

- چهار مخروط و یک زمان سنج مورد نیاز می‌باشد. سه مخروط در راستای یک خط صاف و با فاصله ۵ یارد (۴/۶ متر) از یکدیگر قرار می‌گیرند و مخروط چهارم همراستا با مخروط دوم، در فاصله ۱۰ یاردی (۹ متر) آن قرار گرفته و شکل حرف T را ایجاد می‌کند
 - پس از گرم‌کردن، ورزشکار به سرعت رو به جلو به میزان ۱۰ یارد دویده، به میزان پنج یارد پای پهلوی به سمت مخروط سمت چپ رفته و سپس ۱۰ یارد پای پهلوی به سمت مخروط دیگر حرکت می‌کند، در ادامه با پای پهلوی به سمت مخروط میانی حرکت کرده و در نهایت رو به عقب به سمت مخروط اول باز می‌گردد. در کل آزمون نگاه ورزشکار رو به جلو می‌باشد و مخروط‌ها نیز باید لمس کند
 - ورزشکار با فرمان «رو» کار خود را شروع کرده و زمان سنج زمانی که ورزشکار با حرکت رو به عقب از مخروط شروع آزمون عبور می‌کند متوقف می‌گردد
- زمان آزمون T کمتر از ۹/۵ ثانیه در مردان و ۱۰/۵ ثانیه در زنان ورزشکار عالی، همچنین زمان ۹/۵ تا ۱۰/۵ ثانیه برای مردان و ۱۰/۵ تا ۱۱/۵ ثانیه برای زنان خوب، و زمان ۱۱/۵ تا ۱۰/۵ ثانیه برای مردان و ۱۱/۵ تا ۱۲/۵ ثانیه برای زنان متوسط محسوب می‌شود.

۶-۷-۲ آزمون شش ضلعی

- تجهیزات مورد نیاز در این آزمون شامل نوار چسب، متر و زمان سنج می‌باشد. با چسب یک شکل شش ضلعی که هر ضلع آن ۲۴ اینچ (۶۱ سانتی متر) طول داشته با زاویه ۱۲۰ درجه بین هر دو ضلع ایجاد می‌کنیم.
- پس از گرم‌کردن مناسب، ورزشکار برای شروع کار در وسط شش ضلعی می‌ایستد. به محض صدور فرمان «رو» ورزشکار به صورت جفت پا از مرکز شش ضلعی به آن طرف هر ضلع آن پرش کرده و دوباره به مرکز شش ضلعی باز می‌گردد. ورزشکار با ضلعی که مستقیماً روبروی او قرار دارد کار را شروع کرده و در جهت عقربه‌های ساعت پرش‌ها را تا پایان تمرین ادامه می‌دهد. برای کامل شدن آزمون این کار را ۳ بار تکرار می‌کند. بنابراین ورزشکار ۱۸ بار پرش کرده و به مرکز شش ضلعی باز می‌گردد (شکل ۶-۴)

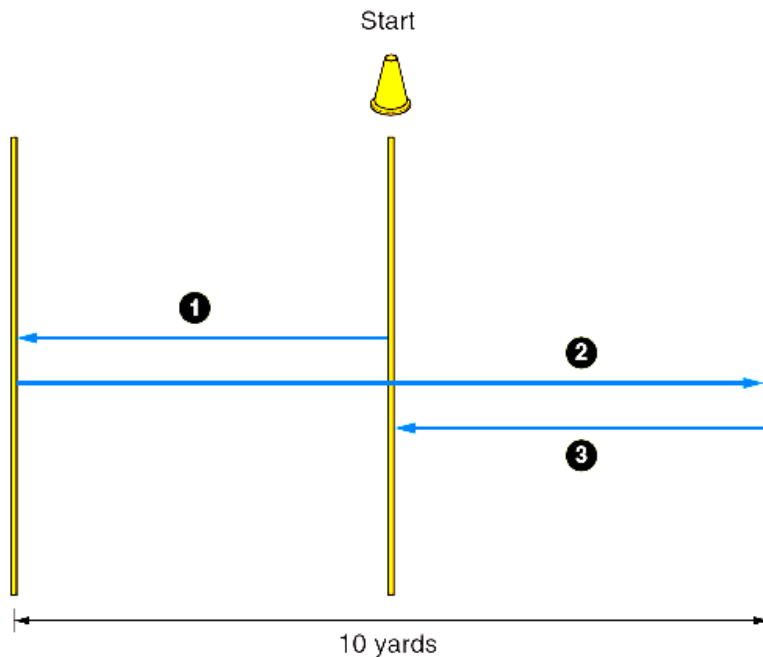
- آزمون با خطا متوقف می‌شود. این خطاها شامل فرود روی خطوط، از دست دادن تعادل و یا گام برداشتن بیشتر می‌باشد. بهترین نمره از مجموع سه تلاش ثبت می‌شود
- هنجارهای این آزمون محدود است. مطالعات مقادیر ۱۲/۳ ثانیه در مردان ورزشکار و ۱۴/۲ ثانیه در مردان دانشگاهی و محدوده ۱۳/۲ تا ۱۲/۹ ثانیه در زنان ورزشکار و ۱۴/۳ ثانیه در زنان دانشگاهی را گزارش کرده اند.



شکل ۶-۴ آزمون چابکی شش ضلعی

۶-۷-۳ آزمون پیش چابکی (دوی رفت و برگشت ۲۰ یارد)

- این آزمون در زمین فوتبال بین سه خط موازی با فاصله پنج یارد (۴/۵۷ متر) از یکدیگر انجام می‌شود. تجهیزات مورد نیاز در این آزمون شامل زمان سنج می‌باشد
- ورزشکار در خط مرکزی و به صورت ۳ تماسی قرار می‌گیرد. به محض صدور فرمان «رو» ورزشکار به سمت خط سمت چپ به سرعت می‌دود، سپس به سرعت به سمت راست به میزان ۱۰ یارد تا خط دوم دویده و سپس پنج یارد به سمت چپ و خط مرکزی می‌دود (شکل ۶-۵). در حین آزمون پاها باید با خطوط تماس پیدا کنند. زمانی که ورزشکار از خط مرکزی عبور کرد، زمان سنج متوقف شده و بهترین زمان حاصل از دو تلاش ثبت می‌شود

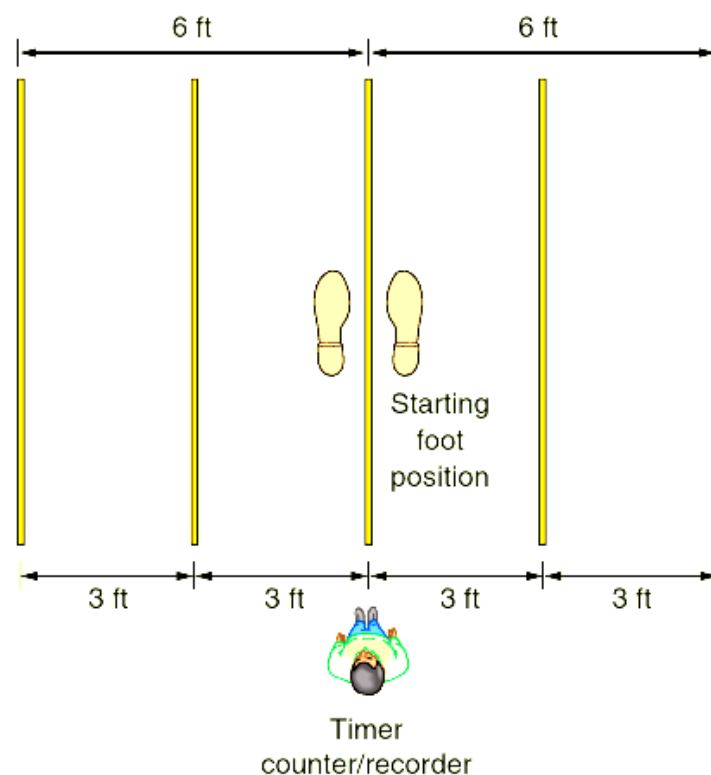


شکل ۶-۵ آزمون چابکی پیش چابکی

۶-۷-۴ آزمون ۳ مخروط

در این آزمون، سه مخروط به شکل L به گونه‌ای چیده می‌شوند که هر مخروط پنج یارد (۴/۵۷ متر) از دیگری فاصله داشته باشد (شکل ۶-۶). تجهیزات مورد نیاز در این آزمون شامل زمان سنج نیاز می باشد

- ورزشکار پشت خط شروع و در کنار مخروط A قرار گرفته و با سرعت به سمت مخروط B دویده و دوباره به سمت مخروط A باز می‌گردد. سپس با سرعت از بخش بیرونی مخروط دویده و دور مخروط B چرخش کرده و با سرعت به سمت مخروط C می‌دود. در پایان پس از چرخش به دور آن، به سرعت به سمت مخروط B و سپس مخروط A در نقطه پایان بر می‌گردد
- زمان از لحظه صدور فرمان «رو» تا زمانی که ورزشکار از نقطه پایانی رد شود محاسبه می‌گردد. بهترین امتیاز در سه تلاش ثبت می‌شود



شکل ۶-۷ آزمون چابکی پای پهلوی ادگرن^۱

۶-۷-۶ آزمون دیویس^۱

- یک آزمون چابکی- قدرتی در ناحیه بالاتنه می باشد. دو نوار با فاصله ۳۶ اینچ (۰/۹۱ متر) از یکدیگر ترسیم می‌شود. ورزشکار وضعیت شنای روی زمین را گرفته و هر دست خود را روی یک نوار می‌گذارد
- در آزمون ورزشکار با دست راست (در حالی که وضعیت صحیح بدن را حفظ کرده)، دست دیگر را لمس می کند و به وضعیت اولیه باز می‌گردد. سپس حرکت با دست مخالف تکرار می شود. ورزشکار این حرکات را یکی در میان و با حداکثر سرعت ممکن به مدت ۱۵ ثانیه انجام می‌دهد
- تعداد لمس های صحیح ثبت می‌شود. پس از سه تلاش و بهترین رکورد ثبت می‌شود. عملکرد بهتر با تعداد تماس های بیشتر مشاهده می‌شود. علاوه بر این آزمون را می‌توان در مدت زمان‌های طولانی تر (مثلاً ۶۰ ثانیه) نیز انجام داد

¹ - Davies test

۶-۸ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود توان

در بیشتر حرکات توانی یک یک انقباض برون گرا و در ادامه یک انقباض درون گرا وجود دارد. این فرایند را چرخه کشش- کوتاه شونده می نامند. کشش تاندون ها و دیگر اجزای الاستیکی عضله در فاز ابتدایی حرکت، مقدار قابل توجهی انرژی ذخیره می کند. این نیرو به نیروی مرحله انقباض درون گرا اضافه شده و آنرا تقویت می کند. با توجه به ضریب ارتجاعی بالای تاندون ها در حدود ۹۰ درصد از انرژی الاستیکی آن مجدداً قابل استفاده می باشد. این ظرفیت حالت فنری ایجاد کرده و موجب بهبود توان می شود. پژوهشگران در تحقیقات خود گزارش کردند که در حدود ۵۰ درصد از کل توان یک پرش ناشی از همین نیروی ارتجاعی می باشد. بنابراین تمرینات توانی مبتنی بر بهبود نیروی مکانیکی و متابولیکی عضلات و تاندون ها می باشد. این تمرینات باید متمرکز بر تقویت نیرو و سرعت باشد. از جمله این تمرینات می توان به تمرینات پلایومتریک اشاره کرد.

تمرینات پلایومتریک شامل کشش سربه عضلانی بصورت برون گرا و بلافاصله انقباض درون گرای سریع می باشد. هدف این تمرینات بهبود قدرت انفجاری می باشد. هر چه سرعت کشش عضلانی بیشتر باشد نیروی بیشتری نیز تولید خواهد شد. این تمرینات بر سرعت مرحله برون گرا تاکید دارند، بنابراین سرعت کشش مهمتر از مقدار کشش می باشد. این تمرینات را می توان با لی لی، پرش و توپ طبعی طراحی کرد. این تمرینات فشار زیادی بر دستگاه اسکلتی عضلانی وارد می کنند. بنابراین در اجرای آنها باید به سن، میزان آمادگی و مرحله تمرینات ورزشکار توجه داشت.

۶-۹ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود سرعت

تمرینات سرعتی به تمریناتی اطلاق می شود که در زمان کوتاه و با سرعت زیاد اجرا می شوند. هدف این تمرینات توسعه دستگاه فسفاژن و تقویت عضلات و در نهایت افزایش سرعت می باشد. بدین منظور این تمرینات باید با شدت و سرعت بیشینه و استراحت مناسب انجام شوند. متخصصان عقیده دارند که سرعت قابلیت ارتباط و هماهنگی دستگاه عصبی عضلانی در اجرای حرکات سرعتی می باشد. لذا تمرینات سرعتی برای بهبود این ظرفیت طراحی می شود. تمرینات سرعتی به سه دسته تقسیم می شوند که در ادامه به شرح آنها می پردازیم.

۶-۹-۱ تمرینات سرعت تناوبی

در این تمرینات ورزشکار مسافت های کوتاه را با حداکثر سرعت و شتاب طی می کنند. تمرین پس از زمان استراحت تعیین شده مجدداً تکرار می شود.

۶-۹-۲ تمرینات سرعت شتابی

این تمرینات شامل افزایش تدریجی سرعت (افزایش سرعت از دویدن آرام به تند و سریع) می باشند. مسافت دویدن بین ۴۵ تا ۱۱۰ متر متغیر می باشد. بین هر وهله از تمرین ورزشکار استراحت می کند تا ظرفیت دستگاه فسفاژن بازیابی شود. این تمرینات موجب بهبود قابلیت سرعت و قدرت انفجاری می شوند.

۶-۹-۳ تمرینات سرعت منقطع

در این تمرین ورزشکاران مسافت های مختلفی را با حداکثر سرعت طی می کنند و در انتهای هر وهله از تمرین با راه رفتن آرام ریکاوری انجام می شود. این تمرینات موجب بهبود دستگاه فسفاژن می شوند. بعنوان مثال می توان به دویدن ۵۰ متر با حداکثر سرعت، دویدن نرم مسافت ۵۰ متر و راه رفتن ۵۰ متر؛ و تکرار آن تا سر حد خستگی می باشد.

۶-۱۰ تجویز فعالیت ورزشی برای بهبود چابکی

از جمله تمریناتی که به بهبود چابکی کمک می کند می توان به موارد ذیل اشاره داشت.

- انواع حرکات زیگزاگ
- انواع حرکات پرش جفت در جهت های مختلف
- حرکت جفت همراه با جا به جایی به جلو و چرخش ۱۸۰ درجه
- ایستادن از وضعیت نشسته یا خوابیده
- پرتاب یک شی (توپ طبی) با دست یا پا و گرفتن آن پس از اجرای حرکات مختلف
- پرتاب توپ با پا و گرفتن سریع آن پس از ۱۸۰ درجه چرخش

همچنین چابکی را می توان با تمرینات برنامه ریزی شده تقویت کرد. بعنوان مثال ورزشکار از نقطه شروع به عقب می دود و در موقع رسیدن به علامت دوم با ۱۸۰ درجه چرخش، با توجه به علامت مربی، مسیر سمت راست یا چپ را انتخاب می کند و با سرعت آن را طی می کند.

باید دقت داشت که چابکی بر اثر خستگی کاهش می یابد، بنابراین آمادگی هوازی و عضلانی به حفظ چابکی در یک بازی طولانی مدت کمک می کند. علاوه بر این چابکی به توانایی تغییر مسیر سریع و ناگهانی اطلاق می شود. توانایی چرخش

سریع، جا خالی و گام برداری به طرفین حاکی از هماهنگی خوب حرکتی می باشد. بنابراین تمرینات چابکی باید متمرکز بر تمرین هماهنگی نیز باشد.

خلاصه فصل

در این فصل با روش های مختلف و آزمون های ارزیابی شاخص های آمادگی بدنی توان، سرعت حرکت و چابکی بصورت شماتیک آشنا شدید. حال می توانید بر اساس ویژگی های گروه مخاطب خود، آزمون مناسب را انتخاب کرده و ارزیابی دقیقی از شرایط موجود انجام دهید. همچنین نمونه هایی از روش های تمرینی مناسب ربای توسعه این شاخص های آمادگی جسمانی ارائه شده است؛ که کاربرد آنها می تواند به بهبود و پیشرفت ورزشکاران منتهی شود.

خودآزمایی تشریحی فصل ششم

۱. بر طبق تحقیقات توان بیشینه در چه درصدی از قدرت بیشینه ارادی تولید می شود؟
۲. کدام دستگاه در بدن اهمیت ویژه ای در تولید توان دارد؟
۳. آزمون های ظرفیت بی هوازی چه شاخص عملکردی را در بدن می سنجند؟
۴. آزمون های ظرفیت بی هوازی رایج را نام ببرید؟
۵. کدام فاکتور آمادگی بدنی تا حد زیادی توسط وراثت و درصد تارهای تند انقباض تعیین می شود؟
۶. انواع آزمون های سرعت را نام ببرید.
۷. فاکتور چابکی را شرح دهید.
۸. انواع چابکی را ذکر کنید.
۹. کدام فاکتورهای آمادگی بدنی در چابکی نقش دارند؟
۱۰. کدام تیپ های بدنی چابکی بهتر و کدام تیپ ها چابکی کمتری دارند؟
۱۱. تمرینات توانی باید دارای چه مشخصاتی باشند.
۱۲. هدف تمرینات سرعتی چیست؟
۱۳. انواع تمرینات سرعتی را نام ببرید.
۱۴. تمرینات چابکی باید متمرکز بر چه عواملی باشد.

فصل هفتم

آشنایی با مفهوم بیماری های مزمن و چگونگی تجویز فعالیت بدنی برای بهبود آنها

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی با اصول تجویز تمرینات ورزشی در بیماری های مزمن و شواهد تاثیرات توانبخشی ورزشی در این بیماران می باشد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. تجویز فعالیت بدنی در آرتروز را توضیح دهد.
۲. تجویز فعالیت بدنی در پوکی استخوان را شرح دهد.
۳. تجویز فعالیت بدنی در چاقی را شرح دهد.
۴. تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۲ را توضیح دهد.
۵. تجویز فعالیت بدنی در اختلال در چربی خون را توضیح دهد.
۶. تجویز فعالیت بدنی در بیماری عروق کرونر قلب را شرح دهد.
۷. تجویز فعالیت بدنی در نارسایی قلبی مزمن را شرح دهد.
۸. تجویز فعالیت بدنی در پرفشارخونی را شرح دهد.
۹. تجویز فعالیت بدنی در لنگش متناوب را شرح دهد.
۱۰. تجویز فعالیت بدنی در بیماری انسداد ریوی مزمن را شرح دهد.

۱۱. تجویز فعالیت بدنی در آسم را شرح دهد.
۱۲. تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۱ را شرح دهد.
۱۳. تجویز فعالیت بدنی در سرطان را شرح دهد.
۱۴. تجویز فعالیت بدنی در افسردگی را شرح دهد.
۱۵. تجویز فعالیت بدنی در سندرم خستگی مزمن را شرح دهد.

۷-۱ تجویز فعالیت بدنی در آرتروز

آرتروز شایع ترین بیماری مفصلی و یکی از رایج ترین بیماری‌های مزمن است. تقریباً هر فردی در سنین بالای ۶۰ سال به نوعی علائم آرتروز را حداقل در یکی از مفاصل بدنش نشان می‌دهد. آرتروز ران یا زانو بوسیله عکس‌های رادیولوژی تشخیص داده می‌شود و در بین ۷۰ درصد از افراد مسن بیش از ۶۵ سال شایع است. از دست دادن غضروف مفصلی یکی از علل اصلی در سبب شناسی آرتروز می‌باشد که با تغییر شکل مفصل، سخت شدن استخوان، کوچک شدن کپسول مفصلی، آتروفی عضلات و التهاب کپسول سینوویال در درجات مختلف همراه است. از طریق علائم بالینی و رادیولوژی می‌توان این بیماری را تشخیص داد. عکس رادیولوژی بیانگر کاهش فضای غضروفی است که موجب کاهش غضروف مفصلی می‌شود. اولین تغییرات رادیولوژیکی در انتهای دوره بیماری برجسته می‌شود. قبل از اینکه این تغییرات قابل تشخیص شود هر زمان که به مفصل بیمار فشار وارد شود و یا آنرا حرکت دهد احساس درد می‌کند. با گذشت زمان بیمار دچار دردهای در حالت استراحت و ورم مفصلی می‌شود. به جهت وجود درد بیمار فعالیت بدنی‌اش را محدود می‌کند که نتیجه آن کاهش قدرت عضلانی بیمار و آمادگی بدنی او می‌باشد. آرتروز با سن بالا، اضافه وزن و عملکرد عضلانی ضعیف ارتباط دارد. ابتلا به این بیماری در بین افراد نوجوانی که به مفاصل خود فشار و کشش نامناسب وارد می‌کنند (شرکت در ورزش های رقابتی و حرفه ای) و در آسیب‌های مفصلی شایع می‌باشد. در حال حاضر یک اجماع بین المللی وجود دارد که تمامی اشکال آرتروز باید از طریق تمرینات بدنی درمان شوند. هدف اولیه انجام فعالیت بدنی افزایش قدرت عضلات در اطراف مفاصل مورد نظر است (به ویژه مفاصل زانو و ران).

۷-۱-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

نتایج مطالعات صورت گرفته بر بیماران مبتلا به آرتروز نشان داد که تمرین بدنی روشی مهم در درمان آرتروز می‌باشد. برنامه‌های تمرینی تجویز شده در این مطالعات متفاوت بودند و شامل تمرینات قدرتی و تمرینات هوازی می‌شدند. تمرین بدنی اثرات سودمندی بر استقامت بدنی و قدرت عضلانی این بیماران داشت.

در مطالعه دیگری ۲۵۰ بیمار بیش از ۶۰ سال مبتلا به آرتروز زانو و ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بیانگر نقش فعالیت ورزشی به عنوان روشی مؤثر در پیشگیری از ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه در افراد مسن مبتلا به آرتروز زانو می‌باشد. در مطالعه دیگری مشاهده شد که فعالیت بدنی همراه با کاهش وزن اثرات مطلوبی بر درد، ناتوانی و عملکرد بیماران دارد. علاوه بر این مطالعاتی موجود است که بیانگر اثرات مثبت تمرین در خانه و درمان فیزیوتراپی همراه با فعالیت بدنی تحت نظارت بر درد و عملکرد بیماران می‌باشند.

۷-۱-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

همانطوری که در بالا ذکر شد مطالعات متعدد نشان دادند که تمرینات قدرتی عملکرد مفصل و سطح زندگی روزانه را بهبود بخشیده و از درد می‌کاهند. مطالعات اندکی تاثیر فعالیت هوازی را مورد بررسی قرار داده‌اند. نظارت حرفه‌ای، ارائه باز خورد و حمایت‌های روانی از طرف همسر بیمار اثر تمرین را در طولانی‌مدت افزایش می‌دهد. هر دو شکل تمرینات پویا و هم طول بر درد و عملکرد بیماران اثرات سودمندی دارند. تمرین استقامتی به نظر نمی‌رسد اثر مستقیمی بر مفاصلی که تحت تأثیر آرتروز هستند داشته باشد ولی بیماران باید تمرینات استقامتی را به منظور پیشگیری از دیگر بیماری‌ها انجام دهند.

۷-۱-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

تمرین بوسیله پایدار کردن مفاصل مبتلا به آرتروز از طریق افزایش قدرت ساختار عضلانی اطراف مفصل عمل می‌کند. فعالیت بدنی می‌تواند روند پیشرفت بیماری را از طریق تقویت عضلات متوقف کند. تمرین استقامتی عملکرد بدنی بیماران را افزایش داده و از وزن آنها می‌کاهد و بنابراین آنها را قادر می‌سازد تا از عهده کارهایشان بهتر برآیند.

۷-۱-۴ تجویز فعالیت بدنی

فعالیت بدنی عمدتاً باید شامل تمرینات قدرتی و تمرینات هماهنگی باشد. همچنین می‌توان از تمرینات استقامتی نیز بهره برد. تمرین باید تحت نظارت منظم یک درمانگر باشد و برای اثربخشی بیشتر بصورت گروهی انجام شود. تمرین همچنین می‌تواند در فضای آزاد در بیرون از خانه انجام شود. اگرچه شواهد موجود تنها بر اثربخشی تمرینات بر مفاصل و اندام تحتانی تأکید می‌کند ولی ما پیشنهاد می‌کنیم چنانچه امکان دارد تمرین قدرتی پیشرونده باید شامل همه گروه‌های عضلانی و مفاصل درگیر در بیماری شامل گروه‌های عضلانی بزرگ در اطراف مفاصلی نظیر زانو، مچ پا، ران و عضلات روی بازو و زیر بازو و شانه و همچنین عضلات شکمی و پشتی باشد. برنامه تمرینات قدرتی باید با ۱۰ دقیقه گرم کردن شامل حرکاتی که تمامی مفاصل بدن را به حرکت وادارد و فشاری بر آنها وارد نکند، شروع شود.

برنامه تمرینات قدرتی باید با شرایط فردی بیمار سازگار شود و شامل ۱۰ حرکت تمرینی باشد که هر کدام دو بار با ۱۲ تکرار انجام شوند (۱۰×۲×۱۲). بیمار باید برنامه تمرینی را با دو حرکت تمرینی و تعداد تکرار کم شروع کند و به تدریج برنامه را به طور کامل انجام دهد. علاوه بر این بیمار باید حرکات و تمرینات هماهنگی را نیز انجام دهد.

بیمارانی که قادر به شرکت کردن در برنامه‌های تمرینی یک مرکز توانبخشی نیستند می‌توانند تمرینات را در خانه و با نوارهای ارتجاعی و یا با وزن بدن به عنوان مقاومت انجام دهند. تمرین باید در سه ماه اول تحت نظارت و به صورت منظم و با دادن بازخورد برای بقیه زندگی بیمار ادامه یابد. کسب بازخورد از میزان پیشرفت می‌تواند توسط خود بیمار با ثبت رکوردهای تمرینی انجام شود. درمانگرها نیز می‌توانند قدرت عضلانی بیمار را در شروع تمرینات، سه ماه پس از شروع و پس از آن به طور سالیانه اندازه‌گیری کنند.

در صورت امکان تمرین قدرتی باید با تمرینات استقامتی ترکیب شود که می‌تواند شامل راه رفتن، راه رفتن بر روی نوارگردان، دوچرخه سواری، شنا و یا تمرینات ژیمناستیک در آب هر روز به مدت ۳۰ دقیقه به طور مداوم باشد و اگر فرد قادر به انجام آن نبود در سه نوبت ۱۰ دقیقه‌ای در روز انجام شود.

۷-۱-۵ موارد منع فعالیت بدنی

در موارد التهاب مفصلی شدید، مفصل آسیب‌دیده را باید تا زمانیکه دارو درمانی ادامه دارد استراحت داد. چنانچه پس از تمرین درد افزایش یافت تمرین باید متوقف شود و برنامه تمرینی تغییر داده شود. در مورد نوجوانان مبتلا به آرتروز ناشی از آسیب مفصلی این موارد باید رعایت شود: ورزش‌هایی که بار زیادی را بر مفاصل به شکل نیروهای فشاری محوری و چرخشی وارد می‌کنند نباید انجام شوند این ورزش‌ها شامل: بسکتبال، فوتبال، هندبال و دویدن با شدت بالا (دوهای سرعت) بر روی سطوح سفت و غیره می‌باشند.

۷-۲ تجویز فعالیت بدنی در پوکی استخوان

پوکی استخوان بیماری می‌باشد که موجب کاهش مواد معدنی استخوان می‌گردد و در نتیجه خطر شکستگی افزایش می‌یابد. شکستگی‌های استئوپروزی در ارتباط با افزایش سن رو به افزایش می‌باشد. به جهت افزایش سرعت از دست دادن چگالی استخوان در سنین یائسگی، استئوپروز یک بیماری شایع در زنان می‌باشد.

حداکثر چگالی استخوان که در سنین ۲۵-۲۰ سال کسب می‌شود، چگالی استخوانی بیشینه^۱ نامیده می‌شود و ژنتیک تعیین‌کننده آن می‌باشد. مصرف کلسیم و ویتامین D میزان وقوع استئوپروز را کاهش می‌دهد و مکمل‌های تغذیه‌ای ویتامین D و کلسیم بطور مؤثر می‌تواند وقوع شکستگی را کاهش دهد. دیگر علل توسعه استئوپروز سیگار کشیدن،

^۱. Peak Bone Mass

یائسگی زودرس و عدم انجام تمرینات ورزشی می‌باشد. همچنین فقدان تمرینات ورزشی کنترل‌کننده وزن در کودکان پیش از سن بلوغ یک عامل فوق‌العاده مهم می‌باشد.

بررسی‌های فیزیولوژیکی مشخص کرد که دامنه تأثیرپذیری استخوان‌ها بسیار گسترده بوده و این میزان بین انواع بی‌فعالیتی متفاوت می‌باشد. بی‌فعالیتی می‌تواند شامل کارهای بدون تحرک یا بدون فعالیت بدنی، ایجاد محدودیت‌های حرکتی از قبیل فلج، استراحت بستری محدود شده و یا مسافرت به فضا باشد. پیامدهای بالینی بی‌تحرکی قابل توجه می‌باشد. یک مطالعه نشان داد که بی‌حرکتی به دلیل شکستگی استخوان تیبا موجب کاهش چشمگیر چگالی استخوان ران در پای شکسته و پای دیگر می‌شود. به علاوه در یک پژوهش مشاهده گردید که سه هفته استراحت بستری موجب دو برابر شدن خطر شکستگی ران در طی ۱۰ سال پس از آن شد.

تحقیقات در زمینه جلوگیری و درمان استئوپروز بر روی عوامل هورمونی (به ویژه قطع تولید استروژن در دوره یائسگی) تمرکز داشته‌اند. اما مطالعات همه‌گیرشناسی بالینی و بیولوژی استخوان هم اکنون مشخص کرده‌اند که عوامل مکانیکی (فعالیت بدنی) یک نقش عمده در سلامت استخوان‌ها دارند. بطور کلی امروزه از کاهش سطح فعالیت بدنی به عنوان یکی از دلایلی اصلی افزایش وقوع شکستگی ران در افراد بالای ۳۰ سال نام برده می‌شود.

۷-۲-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهدی وجود دارد که تمرین هوازی می‌تواند چگالی مواد معدنی استخوان را افزایش دهد. این در حالی است که تمرین ترکیبی قدرتی و تعادلی خطر افتادن و شکستگی را در افراد سالمند کاهش می‌دهد. در یک مطالعه مشاهده شد که تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی هر دو موجب بهبود چگالی مواد معدنی مهره‌های ستون فقرات شدند اما میزان تأثیرگذاری دو نوع تمرین متفاوت بود. پژوهشگران مشاهده کردند برنامه تمرینی شدید که شامل تمرینات ورزشی تحمل وزن می‌شد مانع از دست دادن چگالی استخوانی گردید. همچنین نتایج مطالعات نشان داد که تمرینات تعادلی و قدرتی موجب بهبود تعادل و قدرت عضلانی در بیماران مبتلا به پوکی استخوان می‌شود. یک بخش مهم در تمرینات افراد سالمند نیاز به بهبود تعادل به منظور جلوگیری از افتادن می‌باشد. مطالعات صورت گرفته بر روی شکستگی‌ها به عنوان نقطه پایانی نشان داد که فعالیت بدنی موجب کاهش شکستگی‌ها می‌شود این مطالعات نتیجه گرفتند که تمرینات بدنی دارای یک اثر پیشگیرانه در برابر شکستگی‌ها در اثر افتادن می‌باشند.

۷-۲-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

در منابع اشاره شده که تمرینات تحمل وزن در افراد خیلی جوان به جلوگیری از استئوپروز کمک می‌کند و تمرینات هوازی چگالی مواد معدنی استخوان را بهبود می‌بخشد. این در حالی است که اطلاعات کمی در رابطه با تأثیر تمرینات قدرتی بر مواد معدنی استخوان در دسترس می‌باشد. در افراد مبتلا به آرتروز تمرینات شدید شامل فعالیت‌های توأم با تحمل وزن

موجب بهبود چگالی مواد معدنی استخوان گردید در حالی که تمرینات قدرتی به تنهایی تأثیری نداشت. در افراد مسن تر ترکیبی از تمرینات قدرتی و تعادلی خطر افتادن و شکستگی را کاهش داد.

۷-۲-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

اثرات سودمند تمرین در هر دو جنس مشابه می‌باشد و احتمالاً مربوط به توسعه سطح مقطع عرضی استخوان و قوتورتر شدن استخوان‌ها می‌باشد. به علاوه تمرین بدنی، قدرت عضلانی را افزایش داده و موجب بهبود تعادل و کاهش خطر افتادن می‌گردد.

۷-۲-۴ تجویز فعالیت بدنی

تمرینات بدنی باید ترکیبی از تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی باشند. از این نمونه‌ها می‌توان به تمرینات دوچرخه‌سواری، راه رفتن، دویدن و ژیمناستیک ترکیبی اشاره کرد. در افراد مسن تر باید به تمرینات قدرتی و تعادلی توجه بیشتری داشت که به عنوان مثال می‌توان به تای چی اشاره کرد. در حد امکان تمرینات باید در ابتدا زیر نظر درمانگر انجام شود و تمرینات گروهی می‌تواند میزان اثرگذاری آن را بهبود بخشد. همچنین تمرینات می‌تواند به عنوان بخشی از زندگی روزمره وارد شده و اجرا شود. در ادامه نمونه یک برنامه تمرینی برای بیماران تمرین نکرده و مبتلا به پوکی استخوان ارائه می‌شود.

- در چهار هفته اول جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن بر روی دوچرخه با شدت کم آغاز می‌شود.
- سپس تمرین به شدت متوسط برای مدت ۱۰ دقیقه می‌رسد و به دنبال آن ۳ تا ۵ دقیقه با شدت کم ادامه می‌یابد. این توالی برای دو بار در اولین هفته، سه بار در دومین هفته و چهار بار در سومین هفته انجام می‌شود. این برنامه شامل دو جلسه تمرینی در هفته برای هفته اول و سه جلسه تمرینی در هفته در هفته‌های دوم و سوم می‌باشد.
- برنامه تمرینی برای مدت چهار تا هشت هفته با تکرار برنامه هفته سوم انجام می‌شود.
- یک آزمون آمادگی بدنی قبل و ۲ ماه پس از اجرای برنامه تمرینی انجام می‌شود. چنانچه آمادگی بدنی قابل قبول بود تمرین آنچنان که در بالا اشاره شد ادامه می‌یابد. اما چنانچه آمادگی بدنی هنوز ضعیف باشد تمرین با توالی های ۵ دقیقه‌ای با شدت متوسط و به دنبال آن ۳-۵ دقیقه در شدت کم انجام می‌شود. برنامه تمرینی سه جلسه در هفته می‌باشد. پس از یک ماه یک آزمون آمادگی جسمانی جدید بعمل می‌آید.

تمرینات قدرتی باید با تمرکز بر عضلات پا انجام شوند. همچنین تمرینات تعادلی نیز توصیه می‌گردد.

۷-۲-۵ موارد منع فعالیت بدنی

موارد منع شده مطلق وجود ندارد. با این وجود باید تمریناتی برای بیماران مبتلا به پوکی استخوان در نظر گرفته شود که خطر افتادن در آنها حداقل باشد.

۷-۳ تجویز فعالیت بدنی در چاقی

اضافه وزن شرایطی است که در آن نسبت زیادی از وزن بدن را بافت چربی تشکیل می‌دهد. در موقعیت‌های بالینی معمول (اضافه وزن و چاقی) تشخیص معمولاً از طریق محاسبه شاخص توده بدنی (BMI) انجام می‌شود. فرمول محاسبه آن وزن بدن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر می‌باشد. چنانچه BMI شما بیش عدد ۲۵ باشد شما مبتلا به اضافه وزن و چنانچه بیش از عدد ۳۰ باشد شما مبتلا به چاقی هستید. در اکثر موارد BMI به طور نسبی با توده چربی بدن رابطه قوی دارد. در سرتاسر جهان اضافه وزن با توجه به BMI به دو درجه متفاوت تقسیم می‌شود. این موضوع اهمیت زیادی دارد که تغییرات ترکیب بدنی در جهت توده عضلانی بیشتر و توده چربی کمتر قرار گیرد اما این موضوع ضرورتاً به معنی تغییر وزن بدن یا BMI نیست. مقدار و توزیع چربی بدن را می‌توان با اشکال مختلف اسکن‌های ترکیب بدنی همچون ^۱CT، ^۲MRI و ^۳DEXA محاسبه کرد.

بررسی بالینی مردان جوان فراخوانده شده برای خدمت سربازی بیانگر شیوع چشمگیر اضافه وزن در طول سال‌های اخیر می‌باشد. در طول این سال‌ها شیوع چاقی در بین میان‌سال‌ها (۶۰-۳۰ سال) به میزان ۳۰ درصد افزایش یافته است. در عین حال باید به شیوع بیشتر چاقی در ناحیه شکم توجه داشت، که احتمالاً ۳۰ درصد مردان بزرگسال و نسبت کمتری از زنان بزرگسال به آن مبتلا می‌باشند. مرگ و میر در افراد دارای اضافه وزن تنها کمی افزایش می‌یابد در حالی که در بین افراد مبتلا به چاقی ($BMI > 30$) میزان مرگ و میر تا ۲ برابر افزایش می‌یابد که در مقایسه با افراد دارای وزن طبیعی افزایش مرگ و میر به طرز قابل توجهی حاصل افزایش ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد. در گروه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال افزایش مرگ و میر با چاقی شدید و افراطی ($BMI > 40$) ۱۰ تا ۱۲ برابر بود.

۷-۳-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

تأثیر فعالیت بدنی بر کاهش وزن که در غالب وزن بدن یا BMI ارزیابی شده مورد اختلاف نظر است اما تمرین بدنی موجب کاهش توده چربی، چربی شکمی و کاهش از دست رفتن توده عضلانی در طول دوره رژیم غذایی کاهش وزن

¹- Computerized tomography

²- Magnetic resonance imaging

³- Dual energy X-ray absorptiometry

می‌شود. همچنین شواهد و مدارک محکمی موجود است که فعالیت بدنی برای جلوگیری از افزایش وزن و حفظ وزن مناسب پس از کاهش وزن اهمیت زیادی دارد.

چاقی اغلب با پرفشارخونی، اختلال در چربی خون و مقاومت به انسولین همراه است. اثر فعالیت بدنی بر این عوامل اثبات شده می‌باشد. همچنین فعالیت بدنی منظم بدون محدودیت کالری دریافتی یا کاهش وزن رویکرد مناسبی برای کاهش چربی بدن در افراد چاق با و یا بدون دیابت نوع ۲، کاهش چربی احشایی، چربی زیر پوستی و چربی شکمی تام می‌باشد.

با توجه به شواهد مربوط به تمرین بدنی این موضوع را باید بدانیم که بسیاری از عوامل خطرزای دیگر با چاقی همراه هستند. اثرات سودمند تمرین بدنی بر مقاومت به انسولین، اختلال در چربی خون و پرفشارخونی با قاطعیت ثابت شده است. از این رو مهم است تا بیماران دارای اضافه وزن را آگاه کنیم که تمرین بدنی اثرات سودمندی به همراه دارد. حتی اگر اثر آن بلافاصله پس از انجام فعالیت بدنی قابل اندازه‌گیری نباشد.

۷-۳-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

فعالیت بدنی باید شامل تمرینات هوازی با شدت متوسط و حجم زیاد، ترجیحاً به همراه تمرینات قدرتی (تمرین با وزنه) باشد.

۷-۳-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

تمرین بدنی هزینه انرژی و تجزیه چربی‌ها را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب توده چربی به دلیل افزایش مصرف کالری جبران نمی‌شود. فعالیت بدنی عملکرد اندوتلیالی عروق را افزایش داده و با این سازوکار موجب بهبود عملکرد نغوظ می‌شود.

۷-۳-۴ تجویز فعالیت بدنی

باید تأکید کرد که کاهش وزن نیازمند تعادل منفی انرژی است؛ اگر هزینه انرژی در طول فعالیت ورزشی با مصرف بیش از حد غذا جبران شود کاهش وزنی رخ نخواهد داد. بسیاری از بیماران دارای اضافه وزن یا مبتلا به چاقی علائم پرفشارخونی و یا نشانه‌هایی مبنی بر وجود بیماری‌های قلبی عروقی و ایسکمی را به همراه دارند. به همین دلیل توصیه‌ها حتماً باید بصورت انفرادی و با توجه به وضعیت فرد ارائه شود اگرچه تجویز فعالیت بدنی باید از یک خطوط کلی یکسان تبعیت کند. هدف نهایی این است که فرد بیمار حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی با شدت متوسط به طور روزانه انجام دهد. اگر هدف تمرین کاهش چشمگیر وزن بدن باشد ضرورت دارد که فرد روزانه یک ساعت فعالیت بدنی انجام دهد. تمرین بهتر است به شکل راه رفتن، دویدن بر روی نوارگردان و یا در فضای باز، بر روی دوچرخه کارسنج و دوچرخه سواری در هوای آزاد باشد.

۷-۳-۵ موارد منع فعالیت بدنی

دلایل منع کلی برای فعالیت ورزشی وجود ندارد ولی تمرین باید بصورت انفرادی طراحی شود. بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر باید از انجام تمرینات ورزشی شدید و کوتاه مدت اجتناب کنند. بیماران مبتلا به پرفشارخونی باید تمرینات قدرتی (با وزنه) را با وزنه‌های سبک و با سرعت انقباضی کم انجام دهند.

۷-۴ تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۲

دیابت نوع ۲ یک بیماری متابولیکی است که با اختلالاتی نظیر هیپرگلیسمی، سطح غیرطبیعی گلوکز، سوخت و ساز چربی و پروتئین همراه است. بیماری در اثر مقاومت به انسولین در بافت عضلانی و نقص سلولهای بتای لوزالمعده ایجاد می‌شود، که این مقاومت به انسولین بوسیله ترشح بیشتر آن جبران می‌شود. دیابت نوع ۲ قبل از اینکه تشخیص قطعی داده شود برای چندین سال بصورت مخفی در بدن فرد وجود دارد و بیش از نیمی از همه دیابتی‌های تازه تشخیص داده شده علائم مغزی و ایسکمی (کم خونی) اندام تحتانی می‌باشند. اگرچه عوارض عروق کوچک همچون نفروپاتی (بیماری کلیوی)، رتینوپاتی (بیماری شبکه چشم) نیز اغلب اتفاق می‌افتند. در افرادی که دیابت نوع ۲ آنها تازه تشخیص داده شده است، شیوع آرتریواسکلروز محیطی (سخت شدن عروق) ۱۵ درصد، بیماری عروق کرونر ۱۵ درصد، سکته مغزی ۵ درصد، رتینوپاتی ۵ تا ۱۵ درصد و میکروآلبومینوری (افزایش آلبومین ادرار) نیز ۳۰ درصد می‌باشد. علاوه بر این شیوع عوامل خطرزای دیگر نیز در سطح بالایی است. در حدود ۸۰ درصد افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ اضافه وزن، ۸۰-۶۰ درصد پرفشارخونی و ۵۰-۴۵ درصد اختلال در چربی خون دارند. مرگ و میر آنها دو تا سه برابر جمعیت کلی و به طور تقریبی ۷۵ درصد مرگ و میر، ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد.

۷-۴-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

تأثیر فعالیت بدنی بر کنترل قند خون: اثر سودمند تمرین بر بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ به خوبی اثبات شده و اتفاق نظر عمومی بر این اصل است که فعالیت بدنی یکی از اصول سه‌گانه درمان بیماری دیابت همراه با رژیم غذایی و دارو می‌باشد.

اکثر مطالعات به بررسی تأثیر تمرینات استقامتی بر کنترل قند خون پرداخته اند و اثربخشی آنرا گزارش کرده اند اما مطالعه‌ای که اخیراً تأثیر تمرینات قدرتی را بر ۲۲ بیمار دیابتی نوع ۲ مورد بررسی قرار داده است به این نتیجه رسید که تمرین قدرتی در کنترل گلیسمی خون از تمرین استقامتی اثربخش‌تر است. با این وجود هیچ تفاوتی بین تأثیر تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی مشاهده نشد. هیچ یک از مطالعات تمرینات را با توجه به شدت و مدت نسبی آنها بررسی و مقایسه نکردند. فعالیت بدنی عوارض مرتبط با دیابت تا ۳۲ درصد و خطر مرگ و میر ناشی از دیابت را تا ۴۲ درصد کاهش می‌دهد.

تأثیر فعالیت بدنی بر آمادگی بدنی و قدرت: سطوح پایین آمادگی بدنی یک عامل تعیین کننده مستقل برای مرگ و میر در بیماران دیابتی نوع ۲ می باشد. نتایج مطالعات انجام شده در بیماران دیابتی نوع ۲ نشان داد که هم آمادگی جسمانی و هم قدرت عضلانی با انجام فعالیت بدنی می تواند افزایش یابد.

انگیزش: ارائه مشاوره به بیماران دیابتی نوع ۲ می تواند موجب تغییر عادات تمرینی این افراد شود. به ۷۰ بیمار دیابتی نوع ۲ اطلاعات استاندارد بدین مضمون داده شد که: «فعالیت بدنی منظم سلامتی را ارتقاء می بخشد». پس از تقسیم بندی بیماران به دو گروه مشاوره شده با فعالیت به مدت ۳۰ دقیقه و مشاوره نشده، اطلاعات بدست آمده نشان داد که در مقایسه با دو گروه کنترل سطح فعالیت بدنی پس از شش ماه به میزان چشمگیری در گروه مشاوره شده بالاتر بود و فشار خون سیستولیک و HbA1c نیز به میزان چشمگیری کاهش یافت.

"برنامه اولین گام" (FSP) با همکاری تعدادی از انجمن های دیابت توسعه یافت. اهداف این برنامه ارتقاء آگاهی بیماران در مورد اهمیت پیاده روی در زندگی روزمره و کار بود. برای مشخص کردن میزان فعالیت روزانه و همچنین به عنوان بازخورد و تشویق به منظور افزایش تعداد گام های روزانه (میزان پیاده روی) از یک گام سنج استفاده شد. در یک مطالعه بر برنامه اولین گام مقدار فعالیت بدنی در گروه FSP به میزان ۳۰۰۰ گام در هر روز افزایش یافت.

فعالیت بدنی باعث افزایش حساسیت به انسولین می شود و این امر مستلزم برداشت مقدار بیشتر گلوکز به وسیله بافت های حساس به انسولین با تحریک انسولین کمتر خواهد بود. بنابراین همانطور که در بالا ذکر شد می توان انتظار داشت که سطح قند خون کاهش یابد. علاوه بر این تجارب بالینی نشان می دهند افزایش حساسیت به انسولین به دلیل کاهش وزن یا تمرین بدنی باید با کاهش در مصرف داروهای خوراکی ضد دیابتی انسولین همراه شود. کاهش سطوح انسولین خون یک امر مطلوب برای کاهش عوامل خطرزای آترواسکلروز و پرفشارخونی است.

همچنین تمرین بدنی تأثیرات قابل توجه و پذیرفته شده ای بر بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ دارد. همانطوری که در بالا اشاره شد، بیماری پرفشارخونی در ۸۰-۶۰ درصد از بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مشاهده می شود. اثرات سودمند فعالیت بدنی بر پرفشارخونی در افراد غیردیابتی به خوبی اثبات شده است. در یک مطالعه مشاهده شد که فعالیت بدنی فشار خون سیستولی را تا شش میلی متر جیوه در افراد مبتلا به پرفشارخونی در مقایسه با دو میلی متر جیوه در آزمودنی های با فشار خون طبیعی کاهش می دهد.

۷-۴-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

در بررسی نوع و مقدار فعالیت بدنی در افراد دیابتی نوع ۲، تحقیقات و آزمایشات زیادی در مورد تمرینات هوازی صورت گرفته است. اگرچه مشاهده شده که تمرین با وزنه با تکرار زیاد نیز مؤثر است.

بررسی فراتحلیل نتایج تحقیقات پیشین نشان داد که یک رابطه قوی بین شدت فعالیت بدنی و تغییرات پس از تمرین در قند خون وجود دارد؛ ولی بین مقدار فعالیت ورزشی و تغییر در قند خون رابطه‌ای وجود نداشت. این نتایج تا حدی با نتایج یک مطالعه دیگر که نشان داد صرف‌نظر از شدت، تمرین بدنی منظم حساسیت به انسولین را در افراد بی‌تحرک و افراد دارای اضافه وزن و یا چاق غیردیابتی با اثرگذاری بیشتر بر افرادی که غالباً فعالیت بدنی انجام می‌دادند افزایش می‌دهد مغایرت دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آنچه حائز اهمیت می‌باشد انجام تمرینات روزانه مناسب در کنار درمان انسولینی و تنظیم رژیم غذایی می‌باشد.

۷-۴-۳ تجویز فعالیت بدنی

اکثر بیماران دیابتی نوع ۲ می‌توانند بدون انجام اقدامات پیشگیرانه ویژه به انجام فعالیت ورزشی بپردازند. اگرچه برای جلوگیری از هیپوگلیسمی (افت قند خون) باید در بیماران دیابتی که تنظیم‌گرهای پس از غذا و انسولین مصرف می‌کنند یکسری اقدامات پیشگیرانه قبل از شروع فعالیت ورزشی آموزش داده شود. این اقدامات پیشگیرانه شامل: بررسی گلوکز خون، اصلاح رژیم غذایی و تنظیم میزان انسولین می‌باشد. مجموعه راهنمایی‌ها و توصیه‌های ذیل می‌تواند در حفظ ایمنی این بیماران در حین فعالیت ورزشی نقش داشته باشد.

برای پیشگیری از هیپوگلیسمی (افت قند خون) باید ۱۵-۱۰ گرم کربوهیدرات ۳۰ دقیقه قبل از فعالیت ورزشی به منظور اطمینان از مناسب بودن سطح گلوکز خون مصرف گردد. در طول فعالیت بدنی طولانی مدت می‌بایست ۲۰-۱۰ گرم کربوهیدرات به شکل میوه، آب میوه یا نوشیدنی شیرین در هر ۳۰ دقیقه از فعالیت ورزشی مصرف شود.

زمانیکه بیمار وارد یک برنامه تمرینی می‌شود، باید سطح گلوکز خون در طول فعالیت بدنی و پس از فعالیت با آگاهی از پاسخ بدن به مقدار فعالیت اندازه‌گیری شود. اگر هیپوگلیسمی هرگز مشاهده نشد، میزان مصرف انسولین یا داروهای خوراکی ضد دیابت را می‌توان کاهش داد. چنانچه در حین فعالیت انسولین مورد نیاز باشد باید به ناحیه‌ای تزریق شود که فعال نیست. همچنین اجرای فعالیت بدنی بلافاصله پس از مصرف انسولین توصیه نمی‌شود.

بسیاری از بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ به عوارض مزمن در دستگاه حرکتی (استئوآرتریت دردناک) و ایسکمی (کم خونی) در دستگاه قلبی عروقی مبتلا هستند. چنانچه فردی مبتلا به نوروپاتی بود، قبل از شروع برنامه فعالیت ورزشی استفاده از پاپوش‌های (کفش‌های) مخصوص توصیه می‌شود. بنابراین با توجه به وضعیت فردی توصیه‌ها و تجویزها متفاوت است و برای هر فرد باید توصیه‌ای متناسب با شرایط او ارائه شود. همچنین هر دو شکل تمرین استقامتی و تمرین با وزنه به صورت ترکیبی یا به طور جداگانه توصیه می‌گردد.

هدف نهایی این است که فرد حداقل ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی با شدت متوسط به طور روزانه یا ۴-۳ ساعت در هفته به شکل راه رفتن سریع، دوچرخه سواری، دوی نرم و آهسته، شناکردن، پارو زنی، گلف و غیره انجام دهد. افزایش شدت فعالیت بدنی

احتمالاً اثرات سودمندی دارد ولی قبل از ارائه این پیشنهاد باید تحقیقات بیشتری صورت گیرد تا میزان مناسب فعالیت بدنی با مقدار و شدت مناسب مشخص شود.

همچنین باید توجه داشت که تمرینات قدرتی باید شامل تکرار زیاد باشد. محققان توصیه می کنند که تمرینات قدرتی با تاکید بر گروه های عضلانی بزرگ و با ۲۰ تا ۳۰ تکرار در هر مرحله انجام شوند. برنامه تمرین در کل باید شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن در ابتدای تمرین و ۱۰-۵ دقیقه سرد کردن در پایان تمرین و مصرف کربوهیدرات باشد.

۷-۴-۴ موارد منع فعالیت بدنی

به طور کلی گفته می شود که خطرات ورزش نکردن بیشتر از خطرات ورزش کردن است، اگرچه اقدامات پیشگیرانه نیز ضرورت دارند. اگر سطح گلوکز خون بیشتر از ۱۷ میلی مول در لیتر باشد فعالیت ورزشی را باید به تأخیر انداخت تا گلوکز خون به سطح مناسب باز گردد. همچنین اگر سطح گلوکز خون کمتر از هفت میلی مول در لیتر باشد باید همین کار را انجام داد.

بیماران مبتلا به پرفشارخونی و رتینوپاتی پیشرونده فعال باید از انجام تمرینات با شدت بالا و تمریناتی که مستلزم انجام مانور والسالوا (حبس نفس) می باشند اجتناب کنند. تمرین با وزنه باید تنها با وزنه های سبک و با آهنگ و سرعت انقباض پائین انجام شود. بیماران مبتلا به نوروپاتی و زخم های پا باید از فعالیت هایی که مستلزم تحمل وزن بدن هستند اجتناب کنند. فشارهای مکرر بر پای بیماران مبتلا به نوروپاتی می تواند منجر به زخم و شکستگی شود. پیشنهاد شده است که فعالیت های بدنی بر روی نوارگردان، راه رفتن های طولانی مدت یا دویدن نرم به مدت طولانی را این بیماران انجام ندهند. در حالی که فعالیت های ورزشی بدون تحمل وزن بدن همچون دوچرخه سواری، شنا کردن و قایق سواری پیشنهاد شده است.

باید از این موضوع آگاه باشیم که بیماران مبتلا به نوروپاتی سیستم عصبی خودکار ممکن است مبتلا به ایسکمی شدید بدون علامت باشند. این بیماران نوعاً دارای تکیکاردی (بیش ضربانی) در وضعیت استراحتی و وضعیت ایستاده و تنظیم گرمایی ضعیفی هستند. این بیماران مستعد مرگ ناگهانی (سکته قلبی ناگهانی) هستند. در این موارد قبل از انجام ورزش باید فرد به یک متخصص قلب مراجعه کند و تحت بررسی با تست ورزش (الکتروکاردیوگرافی) یا تصویر برداری دو بعدی قلب (اکوکاردیوگرافی) قرار گیرند. به بیمار باید تذکر داد تا در محیط های سرد یا گرم از فعالیت بدنی اجتناب کرده و از وضعیت هیدراسیون (آب گیری) مناسب بدن در زمان انجام فعالیت بدنی مطمئن شوند.

۷-۵ تجویز فعالیت بدنی در اختلال در چربی خون

اختلال در چربی خون گروهی از اختلالات سوخت و سازی لیپوپروتئینی است که منجر به بالا رفتن سطوح اشکال معینی از کلسترولها و تری گلیسریدهای در خون می‌شود. در واقع اختلال در چربی خون به وسیله عوامل ژنتیکی و محیطی که تعدادشان به مراتب زیاد است به وجود می‌آید و علت حدود ۹۸ درصد مرگ و میرهاست. هیپرکلسترولمی تفکیک شده و اختلال در چربی خون ترکیبی دو نوع از رایج ترین اختلالات چربی خون هستند که به دلیل مصرف بیش از حد چربی در اکثر افراد به وجود می‌آیند. این دو نوع اختلال در چربی خون منجر به افزایش خطر ابتلا به آترواسکلروز می‌شوند. هیپرکلسترولمی تفکیک شده به دلیل افزایش کلسترول^۱LDL به تنهایی بروز می‌کند، در حالی که اختلال در چربی خون ترکیبی به دلیل افزایش تری گلیسریدها، افزایش کلسترول LDL، IDL^۲ و VLDL^۳ و کاهش کلسترول HDL به وجود می‌آید. وقتی که غلظت LDL در خون بالا می‌رود ذرات LDL به اینتما (داخلی ترین لایه عروقی) فشار وارد کرده و در آن جا اکسیده شده و به وسیله ماکروفاژها برداشت می‌شوند. این سازوکارها باعث تشکیل ضایعات چربی و در پی آن آترواسکلروز و رسوب داخل و خارج سلولی کلسترول، مرگ سلولی و بیماری انسدادی حاد می‌شوند. افزایش تری گلیسرید همراه با افزایش اندک کلسترول منجر به افزایش ذرات IDL و VLDL در خون می‌شود. این ذرات حتی تا اندازه ای ساده‌تر از ذرات LDL در دیواره عروق به دام افتاده و از این طریق توسعه آترواسکلروز را تشدید می‌کنند. غلظت پائین ذرات HDL احتمالاً منجر به کاهش برداشت کلسترول از دیواره عروق خونی و به طور غیرمستقیم موجب تشکیل آترواسکلروز می‌شود.

اتفاق آراء بر این است که فعالیت بدنی از ابتلا به بیماری های قلبی عروقی جلوگیری می‌کند و پیشنهاد می‌شود که یکی از چند سازوکاری که می‌تواند اثرات سودمندی بر نیمرخ لیپیدی خون داشته باشد فعالیت بدنی است.

۷-۵-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

اخیراً شواهد و مدارک قابل توجهی بدست آمده است که تمرینات بدنی اثرات سودمندی بر نیمرخ لیپیدی خون مستقل از کاهش وزن بیماران دارند.

¹ - Low-density lipoprotein

² - Intermediate-density lipoprotein

³ - Very low-density lipoprotein

یک مطالعه کنترل شده تصادفی به تازگی اثر مقدار و شدت تمرین را در ۱۱۱ مرد و زن غیرفعال و دارای اضافه وزن با چربی خون غیرطبیعی کم تا متوسط مورد آزمایش قرار داد و مشاهده کرد که اثرات فعالیت بدنی با مقدار و مسافت فعالیت بدنی به وضوح ارتباط دارد ولی با شدت فعالیت ورزشی ارتباط قوی ندارد.

تأثیر فعالیت بدنی بر HDL از نظر بالینی اثبات شده است، اگر چه میزان تأثیر آن از تأثیر داروهای کنترل لیپیدی کمتر است اما پیش‌بینی می‌شود که با افزایش HDL به میزان ۰/۰۲۵ میلی مول در لیتر خطر بروز بیماری های قلبی عروقی به میزان دو درصد در مردان و حداقل سه درصد در زنان کاهش یابد. فعالیت بدنی می تواند موجب افزایش میانگین HDL تا ۰/۱۲۵ میلی مول در لیتر شود.

۷-۵-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

در این بیماران مقدار فعالیت بدنی باید زیاد باشد ولی شدت آن می‌تواند متوسط تا زیاد باشد.

۷-۵-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت بدنی توانایی عضلات را برای سوخت و ساز چربی‌ها ارتقاء می‌دهد. این تاثیر به وسیله فعال شدن تعدادی از آنزیم‌های درگیر در عضلات اسکلتی که برای سوخت و ساز لیپیدها ضروری هستند میانجی‌گری می‌شود.

۷-۵-۴ تجویز فعالیت بدنی

بسیاری از بیماران مبتلا به اختلال در چربی خون مبتلا به پرفشارخونی یا بیماری ایسکمی قلبی آشکار هستند. بنابراین توصیه‌ها و تجویزهای ورزشی باید با توجه به شرایط و وضعیت هر فرد ارائه شود. البته تجویز فعالیت بدنی از یک سری اصول کلی پیروی می‌کند که در همه افراد یکسان می باشد ولی مقدار فعالیت بدنی باید افزایش یابد. شدت فعالیت بدنی می‌تواند بصورت متوسط یا شدید باشد. بیمار باید حداقل هفته‌ای ۲۰ کیلومتر و ترجیحاً ۳۰ کیلومتر راه برود و یا بدود. اجرای ۲ جلسه تمرین روزانه اثرات سودمند فوق‌العاده‌ای بر نیمرخ لیپیدی خون دارد.

۷-۵-۵ موارد منع فعالیت بدنی

ملاحظات خاصی وجود ندارد، ولی برنامه تمرینی باید بر اساس بیماری های همراه برای هر فرد طراحی شود. بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر قلب باید از انجام فعالیت های ورزشی شدید منع شوند. بیماران مبتلا به پرفشارخونی باید تمرینات با وزنه را با وزنه‌های سبک و سرعت کم انجام دهند.

۷-۶ تجویز فعالیت بدنی در بیماری عروق کرونر قلب

بیماری عروق کرونر قلب، مفهومی رایج برای یک بیماری قلبی است که باعث بروز ایسکمی عضله قلب به دلیل ناکافی بودن ذخیره خون ناحیه‌ای به نسبت اکسیژن مورد نیاز عضله قلب می‌شود. معمولاً علت آن آترواسکلروز (گرفتگی) عروق خونی قلب می‌باشد. تداوم ایسکمی قلبی بیش از تقریباً ۲۰ دقیقه منجر به مرگ سلولی (انفارکتوس) می‌شود، مگر اینکه عروق جانبی محل انسداد به اندازه کافی خونرسانی کند. بیماری عروق کرونر به شکل آنژین صدری پایدار مزمن، نارسایی قلبی مزمن و حاد، آریتمی قلبی مزمن و حاد، آنژین صدری ناپایدار مزمن، انفارکتوس حاد عضله قلبی و مرگ ناگهانی آشکار می‌شود.

۷-۶-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهد و مدارک محکمی مبنی بر سودمندی فعالیت بدنی برای افراد مبتلا به بیماری عروق کرونر قلب در دست است. فعالیت بدنی میزان امید به زندگی را در این بیماران بهبود می‌بخشد و این اعتقاد وجود دارد که اثرات مستقیمی بر پاتوژنز بیماری داشته باشد. شواهد نشان می‌دهد که توانبخشی قلبی بر اساس فعالیت بدنی همه علل مرگ و میر را تا حدود ۲۰ درصد و همچنین مرگ و میر قلبی را تا حدود ۲۶ درصد کاهش می‌دهد.

توانبخشی قلبی بر اساس فعالیت بدنی سطح کلسترول تام، سطوح تری‌گلیسرید و فشار خون سیستولیک را کاهش می‌دهد. همچنین اغلب بیماران شرکت‌کننده در توانبخشی قلبی به شکل فعالیت بدنی سیگار کشیدن را ترک می‌کنند. اما تأثیری بر انفارکتوس غیرکشنده عضله قلب مشاهده نشد.

۷-۶-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

بیشترین مطالعات به بررسی تأثیر تمرینات هوازی در محیط بیمارستان پرداخته‌اند. در مقایسه با شرایط بی‌حرکی و عدم فعالیت، تمرین ورزشی در خانه اثرات سودمندی بر عوامل خطرزا، اضطراب، کیفیت زندگی و عملکرد بدنی بیماران داشت ولی مشخص نیست که آیا تمرین بدون نظارت بر مرگ و میر این بیماران موثر هست یا نه.

۷-۶-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

سازوکارهای احتمالی در مورد اثرات سودمند فعالیت بدنی بر این بیماری بدون شک ناشی از عوامل متعدد ناشی از تمرین شامل افزایش فیبرینولیز، کاهش شدت ترومبوسیت، بهبود تنظیم فشار خون، مطلوب شدن نیمرخ لیپیدی، بهبود یافتن قطر عروق کرونر در اثر کارکرد بهتر اندوتلیوم عروقی، افزایش تغییرپذیری ضربان قلب و تون اعصاب خودکار، اثرات سودمند بر برخی از عوامل اجتماعی روانی و به طور کلی ارتقاء مراقبت و زیر نظر گرفتن بیماران می‌باشد.

۷-۶-۴ تجویز فعالیت بدنی

در تجویز فعالیت بدنی انجمن قلب اروپا بیان می کند: همه بیمارانی که به نوعی از حوادث قلبی و به خصوص بیماری عروق کرونر قلب رنج می‌برند و یا آنهایی که تحت تأثیر هرگونه علائمی مبنی بر بیماری قلبی قرار دارند باید تحت بررسی عوامل خطرزا قرار گرفته و وارد یک برنامه توانبخشی قلبی جامع و گسترده شوند. مردان بیمار میانسال با خطر پائین که از انفارکتوس قلبی رنج می‌برند باید در فعالیتهای بدنی هوازی با شدت متوسط و حداقل ۳۰ دقیقه در اغلب و ترجیحاً در تمامی روزهای هفته شرکت کنند. بدین منظور باید هزینه انرژی هفته‌ای خود را در حدود ۱۰۰۰ کیلوکالری افزایش دهند که در این صورت این برنامه موجب کاهش مرگ و میر قلبی به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد خواهد داشت. حتی اگر هیچ دلیل بیولوژیکی مبنی بر بهره برداری یکسان بیماران مسن‌تر، زنان و افرادی که تحت عمل پیوند عروق میوکارد قرار گرفته‌اند وجود نداشته باشد و آنها فواید یکسانی از مداخله فعالیت بدنی کسب نکنند. اما با این حال هنوز شواهد و مدارک علمی مستندی برای اثبات این ادعا وجود ندارد.

تمرین هوازی فزاینده که در آن شدت و مدت زمان جلسات فعالیت ورزشی به تدریج افزایش داده شود فواید بهتری را در بر دارد. تمرین ورزشی باید ترجیحاً تحت نظارت انجام شود و بهتر است در محیط بیمارستان اجرا گردد.

تمرین بدنی باید بلافاصله پس از انفارکتوس حاد میوکارد آغاز شود. بهتر است در طی یک هفته پس از ترخیص (مثلاً ۲-۱/۵ هفته پس از انفارکتوس) آغاز شود. برنامه تمرینی باید حداقل ۱۲ هفته به طول بیانجامد. بیماران مبتلا به آنژین صدری باید در سطحی زیر آستانه ایسکمی قلبی (شروع درد قفسه سینه) تمرین کنند. این بیماران باید آگاه باشند که دردهای قلبی و ناراحتی‌ها نباید آنها را از کار و تلاش باز دارد بلکه علائم بیماری اشاره به کاهش دادن سرعت و یا کم کردن تنفس دارد.

هدف آزمون فعالیت ورزشی که قبلاً به آن اشاره شد ارزیابی حداکثر ضربان قلب و ظرفیت فعالیت ورزشی می باشد. با این روش می توان بیماران مبتلا به ایسکمی میوکارد را از طریق علائم یا الکتروکاردیوگرافی زمینه‌یابی کرد.

بیماری عروق کرونر پس از انفارکتوس خفیف: نمونه‌هایی از برنامه تمرینات ورزشی برای بیماران عروق کرونر قلب در زیر آمده است.

- در طول چهار هفته اول جلسات تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن بر روی دوچرخه ثابت با شدت کم شروع شود.
- پس از آن شدت فعالیت بدنی به مدت ۱۰ دقیقه تا شدت متوسط افزایش یافته و در ادامه ۳-۵ دقیقه با شدت کم ادامه یابد.
- این مراحل به طور متوالی دو بار در هفته اول، سه بار در هفته دوم و چهار بار در هفته سوم تکرار می‌شود. این برنامه مستلزم دو جلسه تمرین در هفته اول و سه جلسه در هفته های دوم و سوم می‌باشد.

- پس از آن برنامه تمرینی برای سه هفته دیگر با ۸-۴ تکرار ادامه یابد.
- آزمون ارزیابی آمادگی جسمانی قبل و بعد از دو ماه انجام شود. اگر آمادگی جسمانی قابل قبول بود تمرینات ورزشی بصورت ذکر شده در بالا ادامه می‌یابد و در غیر اینصورت زمان تمرین با شدت کم کاهش می‌یابد. چنانچه سطح آمادگی جسمانی هنوز پایین بود تمرین در توالی‌های پنج دقیقه‌ای با شدت متوسط و در ادامه پنج دقیقه با شدت کم انجام می‌شود. در حالیکه این توالی چهار بار تکرار می‌شود. همچنین برنامه مستلزم سه جلسه تمرینی در هفته است.
- آزمون آمادگی بدنی فزاینده جدید پس از یک ماه دوباره تکرار می‌شود و تا آن جا ادامه می‌یابد که بیمار به سطح رضایت‌بخش برسد. پس از آن آزمون آمادگی بدنی به صورت سالیانه تکرار می‌شود. همچنین تمرینات می‌تواند با تمرین پرتاب کردن توپ یا حرکات ژیمناستیک که باعث به حرکت در آمدن کل بدن می‌شوند ترکیب شود.
- بیماری عروق کرونر پس از انفارکتوس شدید، همراه با خطر بروز نارسایی قلبی مزمن: در این مورد می‌توان از تمرینات موضعی تکراری در گروه‌های عضلانی کوچک استفاده کرد که دارای اثربخشی خوبی هستند. نمونه ای از آن در زیر ارائه شده است.
- هر جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه حرکت پیوسته نرم و سبک دست‌ها و پاها شروع می‌شود.
- پس از آن با ۲۵ تکرار دنبال می‌شود: در ابتدا بازوی راست، سپس بازوی چپ، پس از آن پای راست و پای چپ و سرانجام تمرینات پشت و شکم را انجام دهید. تعداد تکرارها باید ۷۰ بار در دقیقه باشد. از نوارهای ارتجاعی می‌توان برای ایجاد مقاومت استفاده کرد. ضخامت نوارهای ارتجاعی باید به صورتی انتخاب شود که کار با آنها شدت کم تا متوسط باشد. جلسه تمرین را با ۱۰ دقیقه حرکات مداوم و آرام پاها و دست‌ها خاتمه دهید.
- برنامه تمرینی سه جلسه در هفته انجام شود. به منظور گرفتن بازخورد از میزان پیشرفت بهتر است آزمون آمادگی بدنی قبل از شروع تمرین و دو ماه پس از انجام تمرینات و پس از آن به طور سالیانه انجام شود.

۷-۶-۵ موارد منع فعالیت بدنی

موارد منع عبارتند از:

- بیماری عروق کرونر قلب (انفارکتوس یا آنژین ناپایدار) که علائم آن حداقل به مدت ۵ روز باقی بماند.
- تنگی نفس در حالت استراحت.

- وجود علائمی مبنی بر تنگی شریان آئورت.
- پرفشارخونی شدید. طوری که فشار خون در محدوده ثابت و پایداری نباشد که بتوان میزان خطر فزاینده را حدس زد. همچنین توصیه می‌گردد که در فشار خون سیستولیک بیشتر از ۱۸۰ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولیک بیشتر از ۱۰۵ میلی‌متر جیوه از شرکت در فعالیت‌های بدنی شدید خودداری شود.
- تب.
- ابتلا به بیماری‌های غیرقلبی حاد.

۷-۷ تجویز فعالیت بدنی در نارسایی قلبی مزمن

نارسایی قلبی مزمن یا عدم کارایی قلب یک سندرم بالینی است که توسط انجمن قلب اروپا به این صورت تعریف شده است. وضعیتی که دارای علائمی نظیر تنگی نفس، خستگی، ورم زانو و شواهد عینی اختلال عملکرد قلبی در حالت استراحت می‌باشد. در اکثر موارد اختلال در عملکرد بطن چپ یکی از نشانه‌های زودرس این سندرم می‌باشد. علائم و نشانه‌های این بیماری متفاوت بوده و در دامنه ناتوانی بسیار کم تا ناتوانی شدید قرار دارند.

نارسایی قلبی مزمن به دو نارسایی بطن چپ قلب (با فراوانی بیشتر و مطالعات دقیق‌تر) و نارسایی بطن راست قلب و همچنین به دو نارسایی قلبی حاد (احتقان ریوی و شوک کاردیوژنیک) و نارسایی قلبی مزمن تقسیم می‌شود. نارسایی قلبی اغلب به وسیله بیماری ایسکمی قلب و همچنین در اثر پرفشارخونی، ناهنجاری‌های دریچه‌ای و موارد دیگر روی می‌دهد.

اکسیژن مصرفی فلات در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن کاهش می‌یابد. این افت به دلیل کاهش عملکرد قلبی و اختلالات محیطی در ساختار عضلانی رخ می‌دهد. بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن اغلب دچار آتروفی عضلانی می‌شوند و سریع به مرز خستگی مفرط می‌رسند و قدرت عضلانی آنها تقلیل می‌یابد. همچنین دارای نقص در عملکرد سیستم رنین - آنژیوتنسن، افزایش سطح سایتوکین‌ها، افزایش سطح نورآدرنالین و مقاومت به انسولین هستند. این شرایط سوخت و سازی می‌تواند در توسعه آتروفی عضلانی در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن ایفای نقش کند. بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن شرایط بدنی ضعیف، قدرت عضلانی کم و آتروفی عضلانی دارند. افزایش خستگی در آنها احتمالاً به علت آمادگی جسمانی ضعیف آنها است. در حالی که اتفاق نظر عمومی در دهه ۱۹۷۰ بر مخالفت با فعالیت بدنی و استراحت در بستر بیماران در تمامی مراحل نارسایی قلبی مزمن قرار داشت اما هم اکنون اتفاق نظر عمومی کاملاً متفاوت است.

۷-۷-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهد و مدارک قابل توجهی در حمایت از اثرات سودمند فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن وجود دارد. مطالعات کنترل نشده اولیه نشان دادند که تمرین آمادگی قلبی بیماران را ارتقاء می‌دهد. مطالعات متعددی بر بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن انجام شده است. تمامی مطالعات بر روی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی پایدار در کلاس NYHA II^۱ و کلاس NYHA III انجام شده و در اغلب مطالعات بیماران مبتلا به بیماری‌های همراه همچون دیابت یا بیماری انسداد ریوی مزمن از مطالعه حذف شدند.

از بین تمامی ۳۱ گزارش تحقیقی، به جز چهار مطالعه بقیه اثرات مثبت فعالیت بدنی را گزارش کردند. این مطالعات بهبود شاخص‌هایی همچون VO_{2max} ، ضربان قلب استراحت، فشار خون سیستولیک و تهویه یا آستانه بی‌هوازی را گزارش کردند. ۱۱ مطالعه از ۱۶ مطالعه‌ای که به بررسی کیفیت زندگی پرداختند بهبود کیفیت زندگی را پس از تمرین گزارش کردند. تمرین موجب افزایش سطح تحمل بیمار نسبت به خستگی، کاهش بروز تنگی نفس و بهتر شدن استقامت و تحمل فعالیت بدنی می‌شود. این شرایط آنها را قادر می‌سازد تا بیشتر تکالیف و کارهای شخصی روزانه‌شان را خودشان انجام دهند. همچنین از افسردگی آنها می‌کاهد و سلامتی عمومی آنها را بهبود می‌بخشد. اثر تمرین بر شاخص‌های روانشناسی مستقل از شاخص‌های فیزیولوژیک است.

۷-۷-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

تمرینات هوازی: مطالعات در زمینه تمرینات هوازی به شکل راه رفتن، دوچرخه سواری، دوی نرم و آرام و به ویژه تمرینات خانگی بر روی دوچرخه‌های کارسنج زیاد است. در تمرینات تناوبی با دوچرخه کارسنج نتایج خوبی مشاهده شد. مدت زمان جلسات تمرین ۱۰ تا ۶۰ دقیقه و تعداد جلسات از ۳ تا ۷ جلسه در هفته متغیر بود. بهبود آمادگی بدنی در آزمودنی‌ها زودتر از هفته سوم مشاهده شد، اگرچه معمولاً در هفته‌های ۲۶-۱۶ آزمودنی‌ها به وضعیت یکنواخت رسیدند.

تمرینات قدرتی: تمرین مقاومتی نه تنها قدرت و توده عضلانی را بهبود بخشد بلکه استقامت عضلانی را نیز افزایش داد. در مطالعه دیگری بر روی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (NYHA I-III) مشاهده شد که ۵ ماه تمرین قدرتی، قدرت عضلانی و آستانه بی‌هوازی را بهبود می‌بخشد.

¹ - New York Heart Association

تمرینات عضلانی موضعی: نتایج مطالعات پیشین در مورد تمرین عضلانی موضعی بدین صورت است که (۱) با مقاومت در برابر اختلالات جانبی در عضلات از قلب محافظت می‌کند، (۲) تمرینات پویای متوالی گروه‌های عضلانی کوچک منجر به ایجاد سازگاری‌های قابل توجه با تمرین با ایجاد حداقل استرس و فشار بر جریان خون می‌شود. در واقع، این موضوع مزیتی است برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن که می‌توانند گروهی از عضلاتشان را در شدت بالایی تمرین دهند در حالی که تنها فشار متوسطی بر ظرفیت قلبی خود وارد می‌کنند. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد اثرات سودمند تمرین بر بیماران قلبی به میزان زیادی با سازگاری عضلات محیطی بدست می‌آید. جایگزینی تمرین گروه‌های عضلانی کوچک به جای تمرین بسیاری از عضلات در یک زمان اثرات سودمندی را به همراه دارد. تعدادی از مطالعات به بررسی اثر تمرینات هوازی ترکیبی با تمرینات قدرتی عضلات کوچک به جای عضلات بزرگ (تعداد عضلات زیاد) پرداختند. این روش‌های تمرینی مستلزم انجام شکلی از تمرین دایره‌ای بود که در آن تأکید اصلی بر اجزاء هوازی بود. تمرین زنجیره‌ای گروه‌های عضلانی نه تنها منجر به بهبود قدرت و استقامت عضلانی شد بلکه $VO_{2\max}$ و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها را نیز افزایش داد.

۷-۷-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت بدنی عملکرد عضله قلب را که با مفهوم حجم دقیقه‌ای بیشینه بیان می‌شود افزایش داد، اتساع‌پذیری عروقی را بهبود بخشید، حجم ضربه‌ای را افزایش داد، خطر کاردیومگالی^۱ را کاهش داد، موجب تغییرات مناسبی در عضلات درگیر شد و آستانه بی‌هوازی را نیز افزایش داد. فعالیت بدنی احتمالاً فرایندهای کاتابولیکی را در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن کند کرده و با آتروفی عضلانی مقابله می‌کند.

۷-۷-۴ تجویز فعالیت بدنی

دیدگاه نظری انجمن قلب اروپا این است که تمامی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی باید برنامه توانبخشی را به محض اینکه از مراکز درمانی ترخیص شدند برای اطمینان از پایداری بالینی و جلوگیری از بستری شدن دوباره در بیمارستان شروع کنند. فعالیت هوازی فزاینده که در آن شدت و مدت جلسات فعالیت بدنی به تدریج افزایش می‌یابد ترجیح داده می‌شود. همچنین به جای آن می‌توان تمرینات تناوبی یا تمرینات پویای متوالی و یا تمرینات قدرتی با گروه‌های عضلانی کوچک را به کار گرفت. فعالیت بدنی ترجیحاً باید تحت نظارت انجام شود و از محیط بیمارستان آغاز گردد. بیماران مبتلا به آنژین صدری باید در سطحی زیر آستانه ایسکمی قلبی تمرین کنند. این بیماران باید آگاه باشند که درد قلب و ناراحتی‌ها نباید آنها را از کار و تلاش بازدارد. بلکه علائم بیماری نشانه‌ای برای کاهش سرعت و یا بهتر از آن کم کردن تنفس می‌باشد. هدف

^۱. Cardiomegaly

آزمون فعالیت ورزشی ارزیابی حداکثر ضربان قلب و ظرفیت فعالیت ورزشی می‌باشد. همچنین بطور همزمان می‌توان بیمار را در مورد وجود ایسکمی میوکارد از طریق علائم یا الکتروکاردیوگرافی بررسی کرد.

در ادامه نمونه‌هایی از برنامه تمرینات هوازی فزاینده برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن ارائه می‌شود.

- در طول چهار هفته اول جلسات با ۱۰ دقیقه گرم کردن در شدت کم به صورت راه رفتن و یا دوچرخه سواری شروع می‌شود.
- پس از آن شدت فعالیت بدنی تا شدت متوسط به مدت ۱۰ دقیقه افزایش یافته و در ادامه به مدت ۵ دقیقه در شدت کم ادامه می‌یابد. این برنامه به صورت متوالی دو بار در هفته اول، سه بار در هفته دوم و چهار بار در هفته سوم تکرار می‌شود. برنامه تمرینی مستلزم دو جلسه تمرین در هفته اول و سه جلسه تمرین در هفته های دوم و سوم می‌باشد.
- برنامه تمرینی در هفته‌های ۴-۸ تکرار برنامه هفته سوم می‌باشد. همچنین افزایش فزاینده را می‌توان بوسیله طولانی‌تر کردن فواصل تمرین تناوبی اعمال کرد.
- به منظور گرفتن بازخورد بهتر است آزمون آمادگی جسمانی قبل از شروع تمرین و پس از گذشت ۲ ماه از شروع تمرینات و پس از آن به طور سالیانه اجرا شود.

همچنین در ذیل نمونه‌ای از تمرینات موضعی و متوالی گروه‌های عضلانی کوچک ارائه می‌گردد.

- هر جلسه با ۱۰ دقیقه حرکت مداوم، نرم و سبک دست‌ها و پاها شروع می‌شود.
- پس از آن ۲۵ تکرار بدنبال هم می‌آید: در ابتدا بازوی راست، سپس بازوی چپ، بعد از آن پای راست و چپ و سرانجام عضلات پشت و شکم. تعداد تکرارها باید ۷۰ بار در هر دقیقه باشد. همچنین می‌توان از نوارهای ارتجاعی برای ایجاد مقاومت استفاده کرد. ضخامت نوارهای ارتجاعی باید به صورتی انتخاب شود که کار با آنها مقاومت کم تا متوسط ایجاد کند. در انتها جلسه تمرینی را با ۱۰ دقیقه حرکت مداوم و آرام پاها و دست‌ها تمام کنید.
- بهتر است برنامه تمرینی سه بار در هفته انجام شود. به منظور برآورد میزان پیشرفت بهتر است قبل از شروع تمرین و ۲ ماه پس از انجام تمرینات و پس از آن به طور سالیانه آزمون ارزیابی آمادگی جسمانی اجرا شود.

۷-۷-۵ موارد منع فعالیت بدنی

موارد منع شده زیر بر طبق راهنمایی‌های گزارش گروه کاری اروپا مدون شده است.

- بیماری عروق کرونر (انفارکتوس یا آنژین ناپایدار) که این شرایط حداقل برای ۵ روز پایدار بماند.
- تنگی نفس در حالت استراحت
- التهاب بخش قدامی قلب، التهاب عضله قلبی و التهاب درون عضله قلبی
- مشاهده علائم تنگی آئورت
- پرفشارخونی شدید به طوری که فشار خون در محدوده‌ای ثابت و پایدار نباشد که بتوان به کمک آن خطر فزاینده را حدس زد. توصیه می‌شود که در شرایط فشار خون سیستولیک بیشتر از ۱۸۰ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولیک بیشتر از ۱۰۵ میلی‌متر جیوه از فعالیت بدنی خودداری شود
- تب
- ابتلا به بیماری‌های غیرقلبی حاد

۷-۸ تجویز فعالیت بدنی در پرفشارخونی

پرفشارخونی عامل خطرزای مهمی برای سکتته مغزی، انفارکتوس حاد میوکارد، نارسایی قلبی و مرگ ناگهانی است. محدوده بین فشار خون طبیعی و بالا به مانند اغلب بیماری‌های قلبی عروقی که در بالا اشاره شد روشن و واضح نیست و اغلب از سطح فشار خون نسبتاً پایین شروع به افزایش می‌کند.

در مطالعه فراتحلیلی که به تازگی منتشر شده است دیدگاه ۶۱ مطالعه با یک میلیون نفر آزمودنی جمع‌آوری شد و نتایج تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که خطر مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی به صورت خطی با کاهش فشار خون سیستولیک کمتر از ۱۱۵ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولیک کمتر از ۷۵ میلی‌متر جیوه کاهش می‌یابد. ۲۰ میلی‌متر جیوه کاهش فشار خون سیستولیک و یا ۱۰ میلی‌متر جیوه کاهش فشار خون دیاستولیک خطر مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی را به نصف کاهش می‌دهد. برای مثال خطر مرگ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی در شخصی با فشار خون سیستولی ۱۲۰ میلی‌متر جیوه به میزان ۲ برابر کمتر از فردی با فشار خون سیستولی ۱۴۰ میلی‌متر جیوه می‌باشد. پرفشارخونی که نیاز به درمان دارد بدین صورت تعریف می‌شود: فشار خون سیستولیک بالاتر از ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و فشار

خون دیاستولی بالاتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه. بر طبق این تعریف تقریباً ۲۰ درصد جمعیت جامعه به پرفشارخونی مبتلا هستند و یا داروهای ضد فشار خون مصرف می‌کنند.

۷-۸-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

اثرات فعالیت بدنی بر فشار خون استراحتی در افراد دارای فشار خون طبیعی و افراد مبتلا به پرفشارخونی: اثرات سودمند فعالیت ورزشی بر فشار خون به اثبات رسیده است. همچنین نتایج مطالعات نشان داد که مقدار فعالیت بدنی اثر معنی‌داری بر فشار خون دارد در حالی که شدت فعالیت بدنی این اثر را ندارد. هیچ یک از کاهش وزن‌های اولیه و هیچ یک از کاهش وزن‌هایی که با تمرین همراه بود اثرات مجزایی بر فشار خون نداشتند.

اثرات فعالیت بدنی بر فشار خون استراحتی در بیماران مبتلا به پرفشارخونی: در یک مطالعه بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده از ۱۶ مطالعه که آزمودنی‌های آنها همگی مبتلا به پرفشارخونی فشار سیستولی بیش از ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی بالاتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه بودند مشخص گردید که تمرین بدنی فشار خون سیستولی را به میزان ۷/۴ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی را به میزان ۵/۸ میلی‌متر جیوه کاهش می‌دهد. اطلاعات موجود نشان می‌دهد که اثر کاهش‌دهنده فشار خون ناشی از فعالیت و تمرین بدنی در بیمارانی که اغلب نیاز به آن دارند بیشتر است. کنترل فشار خون به مدت ۲۴ ساعت در ۱۱ آزمایش اثر مشابه فعالیت بدنی را همانطوری که قبلاً ذکر شده بود، نشان داد.

اثرات کوتاه مدت فعالیت بدنی: فعالیت بدنی کاهشی را در فشار خون ایجاد می‌کند که نوعاً ۴ تا ۱۰ ساعت پس از فعالیت و یا حتی ۲۲ ساعت پس از آن ادامه دارد. کاهش فشار خون سیستولی به طور میانگین ۱۵ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی ۴ میلی‌متر جیوه پس از فعالیت می‌باشد. بنابراین افراد مبتلا به پرفشارخونی با انجام فعالیت بدنی می‌توانند در اغلب ساعات روز فشار خون طبیعی داشته باشند که این موضوع از نظر بالینی اهمیت قابل توجهی دارد.

در مجموع این موضوع به خوبی ثابت شده است که تمرین بدنی در افراد مبتلا به پرفشارخونی باعث کاهش فشار خون سیستولی آنها به میزان ۷/۴ میلی‌متر جیوه و فشار خون دیاستولی به میزان ۵/۸ میلی‌متر جیوه می‌شود. این کاهش فشار خون از نظر بالینی مهم است. درمان متداول با عوامل ضد فشار خون غالباً فشار خون دیاستولی را به اندازه فشار خون سیستولی کاهش می‌دهد و در طولانی مدت باعث کاهش مرگ ناشی از سکته مغزی تا ۳۰ درصد و کاهش خطر مرگ ناشی از بیماری ایسکمی قلبی تا ۳۰ درصد می‌شود. اخیراً یک مطالعه فراتحلیل ۱ میلیون فرد میانسال را مورد بحث و بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که کاهش فشار خون سیستولی فقط به میزان ۲ میلی‌متر جیوه مرگ و میر ناشی از سکته مغزی را تا ۱۰ درصد و مرگ ناشی از بیماری قلبی ایسکمی را تا ۷ درصد کاهش می‌دهد.

۷-۸-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

همه بیماران مبتلا به پرفشارخونی (چه آنهایی که دارو درمانی می‌شوند و آنهایی که تحت هیچ درمانی قرار ندارند) از تمرین بدنی سود می‌برند. فعالیت بدنی باید عمدتاً شامل فعالیت بدنی هوازی با شدت متوسط باشد. در بیماران مبتلا به فشار خون خفیف، به نظر منطقی است که از درمان غیردارویی به شکل فعالیت بدنی، اصلاح رژیم غذایی و قطع سیگار کشیدن (اگر فرد سیگاری باشد) برای مدت زمان سه تا شش ماه قبل از تصمیم به شروع درمان دارویی استفاده شود. با رعایت این مسائل مدت زمانی که فشار خون در دامنه پائین باقی می‌ماند تا ۲۴ ساعت پس از فعالیت بدنی می‌باشد. به این جهت فعالیت بدنی روزانه برای افراد مبتلا به پرفشارخونی لازم و ضروری است.

۷-۸-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

به نظر می‌رسد در کاهش فشار خون توسط فعالیت بدنی چند عامل دخالت داشته باشند اما این عوامل احتمالاً وابسته به کاهش وزن و هزینه انرژی می‌باشند

۷-۸-۴ تجویز فعالیت بدنی

بسیاری از بیماران مبتلا به پرفشارخونی علائمی مینی بر بیماری ایسکمی قلبی عروقی دارند. از این رو توصیه‌ها باید با توجه به شرایط فردی ارائه شود. ولی با این وجود تجویز فعالیت بدنی باید از اصول کلی که در ادامه خواهد آمد پیروی کند. هدف انجام فعالیت بدنی استقامتی مانند پیاده روی سریع و یا دویدن نرم با شدت متوسط و حداقل ۳۰ دقیقه به طور روزانه می‌باشد. همچنین می‌توان از فعالیت‌هایی مانند دوچرخه سواری و شنا نیز بهره برد. در صورت تمایل می‌توان تمرین استقامتی را با تمرین با وزنه دو بار در هفته جایگزین کرد.

۷-۸-۵ موارد منع فعالیت بدنی

طبق دستورالعمل کالج امریکایی طب ورزش^۱ (ACSM) افراد با فشار خون بالای $\frac{180}{105}$ میلی‌متر جیوه باید قبل از شرکت در فعالیت بدنی منظم دارو درمانی را شروع کرده باشند. شواهد و مدارکی دال بر افزایش خطر مرگ ناگهانی یا سکته مغزی در افرادی که از نظر بدنی فعال و دچار پرفشارخونی هستند وجود ندارد. ACSM توصیه می‌کند در زمان انجام فعالیت بدنی پویا و خیلی شدید و یا تمرینات قدرتی با وزنه‌های خیلی سنگین احتیاط کنید. در طول تمرینات با وزنه سنگین فشار خون وارده به بطن چپ به میزان زیادی (بیش از ۳۰۰ میلی‌متر جیوه) بالا می‌رود که می‌تواند به طور بالقوه خطرناک باشد. بیماران مبتلا به هیپرتروفی بطن چپ قلب باید بطور خاص در زمان انجام تمرینات قدرتی سنگین احتیاط کنند.

¹- American College of Sport Medicine

بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر قلب باید از انجام فعالیت‌های بدنی شدید کوتاه مدت اجتناب کنند.

۷-۹ تجویز فعالیت بدنی در لنگش متناوب

حداقل چهار درصد از مردم دانمارک با سن بیش از ۶۵ سال مبتلا به آترواسکلروز عروق محیطی و نیمی از آنها مبتلا به دردهای متناوب (لنگش متناوب) می‌باشند. در تعداد کمی از مبتلایان به این بیماری آترواسکلروز عروق محیطی پیشرفت کرده و منجر به بیماری انسداد عروق محیطی شده که این بیماری دردها و جراحاتی را حتی در حالت استراحت ایجاد می‌کند. عقیده بر این است که تمرین بدنی در درمان بیماران مبتلا به بیماری لنگش متناوب موثر است. این عقیده در راستای این ادعا است که این گونه بیماری‌ها کمتر به دارو درمانی پاسخ می‌دهند و با افزایش شدت بیماری عملکرد کاهش یافته، دردها در حین راه رفتن شدیدتر شده و اضطراب و دلهره‌ای که با حرکت فرد ایجاد می‌شود در نهایت منجر به تغییر سبک زندگی فرد و گوشه‌نشینی و کناره‌گیری او از اجتماع می‌شود. این موضوع نیز احتمالاً منجر به کاهش آمادگی بدنی و توسعه آتروفی عضلانی و پیشرفت آترواسکلروز می‌گردد. در این صورت چرخه خطرناکی شروع می‌شود که مهمترین اجزاء آن کاهش آمادگی بدنی، بروز درد، اضطراب، دلهره فرد و کناره‌گیری او از اجتماع هستند. فعالیت بدنی این چرخه خطرناک را با اثر مستقیم بر پاتوژنز بیماری از طریق بهبود آمادگی بدنی و قدرت عضلانی، تغییر آستانه درد (افزایش سطح تحمل درد) و احتمالاً تجربه درد، جلوگیری از اضطراب و جلوگیری از پیشرفت بیماری متلاشی می‌کند.

۷-۹-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهد محکم و قابل قبولی در تأیید اثرات سودمند فعالیت بدنی بر بیماران مبتلا به لنگش متناوب وجود دارد. نتایج یک پژوهش نشان داد که فعالیت بدنی اثر چشمگیری در فعالیت روزانه، مسافت راه رفتن و آستانه درد دارد.

در یک مطالعه تاثیرات (۱) فعالیت بدنی به تنهایی (۲) عمل جراحی و (۳) تمرین بدنی همراه با عمل جراحی مورد مقایسه قرار گرفتند که پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات محققین به این نتیجه رسیدند که در ۳ گروه تاثیر روش‌های درمانی بر مسافت راه رفتن یکسان بود ولی اثرات جانبی بعد از آن به میزان ۱۸ درصد در آزمودنی‌هایی که در هر دو گروه عمل جراحی بودند بیشتر بود.

۷-۹-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

تاکنون اکثر مطالعات تنها اثر راه رفتن را بر روی بیماران مبتلا به لنگش متناوب بررسی کرده‌اند و نیاز به مطالعات بیشتر بر روی اشکال دیگر فعالیت بدنی می‌باشد. اطلاعات ناچیزی در مورد اهمیت سرعت یا شدت راه رفتن در دست است، ولی دلایل محکمی وجود دارد که نشان می‌دهد اگر فعالیت بدنی تا بروز ایسکمی ادامه یابد اثرات فعالیت بدنی افزایش می‌یابد.

۷-۹-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به بیماری‌های مرتبط با عدم کارایی قلب موجب تولید موضعی فاکتور رشد اندوتلیال عروقی، شکل‌گیری عروق جانبی و افزایش جریان خون می‌شود. این سازوکار مهمی است که اهمیت فعالیت بدنی فراتر از آستانه درد را نشان می‌دهد. فعالیت بدنی عملکرد اندوتلیال عروق در اندام تحتانی را ارتقاء می‌دهد. ما معتقدیم که فعالیت بدنی به میزان زیادی در بهبود آمادگی بدنی و قدرت عضلانی مؤثر است. همچنین این احتمال وجود دارد که بیمار از نظر روانی از تجربه کردن درد فراتر از آستانه تحمل اش بهره‌هایی ببرد که موجب تغییر درک بیمار از درد شود.

۷-۹-۴ تجویز فعالیت بدنی

به طور کلی فعالیت بدنی عمدتاً باید شامل راه رفتن باشد و تحت نظارت درمانگر انجام شود. همچنین تمرین پس از ترخیص بیمار می‌تواند در خانه ادامه یابد. تمرینات باید حداقل ۳ بار در هفته تکرار شود. راه رفتن باید تا فراتر از آستانه بروز درد ادامه یابد پس از آن بیمار تا التیام درد استراحت کرده و سپس تمرین راه رفتن را از سر بگیرد. هر جلسه فعالیت بدنی باید حداقل ۳۰ دقیقه باشد و دوره تمرینی باید در تمام طول زندگی ادامه یابد. همچنین تمرین در ۶ ماه اول تحت نظارت درمانگر انجام شود. آگاهی از میزان پیشرفت بیمار را می‌توان با بررسی مسافت راه رفتن روزانه (مسافت، زمان شروع درد و یا تواتر تمرین) سنجید. همچنین می‌توان مسافت راه رفتن را قبل از شروع تمرینات اندازه گرفت و ۳ ماه بعد و سپس به طور سالیانه مورد مقایسه قرار داد.

با تمرین بر روی دوچرخه کارسنج این احتمال وجود دارد که ایسکمی هرگز بروز نکند. به همین دلیل است که تمرین راه رفتن توصیه می‌شود. همچنین توصیه می‌گردد چنانچه تمرین بر روی دوچرخه کارسنج انتخاب شد بیمار با نوک پا رکاب بزند. سایر اصول تمرین مشابه تمرین راه رفتن می‌باشد.

۷-۹-۵ موارد منع فعالیت بدنی

موارد منع کلی وجود ندارد (دلیلی برای حمایت از عدم فعالیت ورزشی وجود ندارد).

۷-۱۰ تجویز فعالیت بدنی در بیماری انسداد ریوی مزمن

بیماری انسداد ریوی مزمن^۱ (COPD) با اثرات غیرقابل برگشت در عملکرد ریوی همراه است. در مرحله پیشرفته این بیماری راه‌های هوایی درون‌ناک‌تر و به تدریج بدتر شده و احتمالاً تنگی نفس طاقت‌فرسایی به همراه دارد. هم‌زمان با افزایش شیوع بیماری COPD علاقه به بررسی و تحقیق در مورد آن افزایش یافته است.

¹- Chronic Obstructive Pulmonary Disease

اخيراً یک اجماع در مورد اهمیت توانبخشی به عنوان یک روش درمانی در بیماران COPD ایجاد شده است. تقریباً اکثر کارشناسان این موضوع را پذیرفته‌اند که دارو درمانی برای درمان این بیماری کافی نیست. با تشدید بیماری COPD سطح عملکرد فرد کاهش می‌یابد. تنگی نفس فزاینده احتمالاً در حرکت کردن به اطراف بیمار را مضطرب می‌کند و در نتیجه بیمار فوق‌العاده بی‌تحرك می‌شود. بی‌تحركی موجب از دست رفتن آمادگی جسمانی و آتروفی سیستم عضلانی شده که این عوامل بر وخامت این بیماری و تنگی نفس می‌افزایند. چرخه‌ای خطرناک ایجاد می‌شود که موجب تضعیف اجزاء اصلی آمادگی جسمانی، تشدید تنگی نفس، اضطراب و گوشه‌نشینی (از جامعه مجزا شدن) می‌شود. فرایند توانبخشی این چرخه خطرناک را از طریق فعالیت و تمرین بدنی، حمایت‌های روانی و تشکیل شبکه‌هایی در بین بیماران COPD می‌شکند.

۷-۱۰-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

اثرات سودمند فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به COPD به خوبی اثبات شده است. نتایج یک مطالعه نشان داد که تمرین استقامتی به مدت حداقل چهار هفته، کیفیت زندگی بیماران را با کاهش خستگی و تنگی نفس بهبود می‌بخشد و مشاهده شد که فعالیت بدنی می‌تواند آمادگی بدنی بیماران COPD و احساس تنگی نفس این بیماران را بهبود بخشد. کیفیت زندگی در اغلب مطالعات با استفاده از پرسشنامه‌های مختلف بررسی شد. با این همه شواهد خوبی وجود دارد که براساس آنها، برنامه‌های توانبخشی اثرات سودمندی بر احساس تنگی نفس، کیفیت زندگی وابسته به تندرستی و سلامت و حس کنترل بیماران در شرایط خاص دارد. در یک مطالعه مشاهده شد که بیماران را می‌توان بلافاصله پس از پذیرش در شرایط حاد بیماری به تمرین واداشت.

مطالعات جدید نشان داد که برنامه‌های توانبخشی موجب کاهش تنفس و در نتیجه حفظ انرژی می‌شود. اغلب مطالعات از فعالیت ورزشی راه رفتن با شدت بالا استفاده کرده‌اند. در یک مطالعه تاثیر اکسیژن درمانی همراه با تمرین بدنی شدید در بیماران مبتلا به COPD مورد بررسی قرار گرفت؛ این همراهی موجب افزایش شدت و اثر تمرین در بیماران شد. اگر بیماران در طول تمرین دچار هیپوکسی یا کاهش اشباع هموگلوبین شدند پیشنهاد می‌گردد در حین جلسات تمرین اکسیژن برای بیماران فراهم شود. تمرینات ویژه عضلات تنفسی موجب بهبود استقامت عضلات تنفسی (همدمی و هم بازدمی) می‌شود و همچنین اجرای فعالیت بدنی و کیفیت زندگی وابسته به سلامتی را بهبود می‌بخشد.

۷-۱۰-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

تمامی بیماران مبتلا به COPD و نه فقط در وضعیت‌های حاد آن از شرکت در تمرینات بدنی سود می‌برند. از این رو فعالیت بدنی باید در ابتدا تحت نظارت و برای هر بیمار برحسب شرایط او برنامه‌ریزی شود و شامل تمرینات استقامتی، راه رفتن یا دوچرخه‌سواری در شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد اکسیژن مصرفی فلات برای اغلب زمان‌ها باشد.

۷-۱۰-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت بدنی عملکرد ریوی را در بیماران مبتلا به COPD بهبود نمی‌بخشد بلکه آمادگی بدنی و شرایط قلبی عروقی را با اثرگذاری بر ساختار عضلانی و قلب ارتقاء می‌دهد. بیماران مبتلا به COPD همواره التهاب مزمنی دارند که احتمالاً این التهاب نقش مهمی در کاهش قدرت عضلانی این بیماران دارد. سطوح فاکتور نکروز توموری در خون و عضلات بیماران مبتلا به COPD افزایش می‌یابد. اثرات بیولوژیکی فاکتور تومور نکروزی بر بافت عضلانی متعدد است. فاکتور تومور نکروزی بر تمایز سلول‌های عضلانی اثر گذاشته و منجر به لاغری مفرط و در نتیجه کاهش قدرت عضلانی می‌شود. تمرینات بدنی بر این فرایند با تولید سیگنال مولکول اینترلوکین ۶ تأثیر می‌گذارند که در طول تمرین به مقدار فراوان به جریان خون می‌ریزد. یکی از اعمال بیولوژیکی اینترلوکین ۶ مشتق شده از عضلات بازاری از تولید فاکتور تومور نکروزی در عضلات و خون است.

۷-۱۰-۴ تجویز فعالیت بدنی

بیماران مبتلا به COPD باید بطور روزانه در سرعتی که میزان فعالیت آنها معادل شدت متوسط باشد راه بروند. مسافت راه رفتن نیز می‌بایست به تدریج افزایش یابد. مسافت راه رفتن به وسیله ثبت زمانی که بیمار قادر به راه رفتن است تعیین می‌شود. این بیماران باید تمرین راه رفتن را دو بار در هفته به مدت هفت هفته و در ادامه با معاینه سرپایی هر سه ماه یکبار، به تمرینات شان ادامه دهند. در این زمان بیماران قابلیت شرکت کردن در فعالیت‌های بدنی مانند ژیمناستیک یا تمرین بر روی دوچرخه کارسج را دارند. تمرین راه رفتن باید به وسیله آزمون آمادگی جسمانی بررسی و ارزیابی شود. برای مثال آزمون شاتل که هدف آن برآورد سرعت راه رفتن می‌باشد. بیمار باید سوابق تنگی نفس و مدت زمان راه رفتن روزانه خود را در دفتری ثبت کند. هدف افزایش مسافت راه رفتن می‌باشد. تمرین باید مادم‌العمر باشد و برای همیشه ادامه یابد.

۷-۱۰-۵ موارد منع فعالیت بدنی

موارد منع مطلق در مورد فعالیت بدنی در این بیماران وجود ندارد.

۷-۱۱ تجویز فعالیت بدنی در آسم

آسم یک اختلال التهابی مزمن در مسیرهای تنفسی می‌باشد که بوسیله کاهش برگشت‌پذیر عملکرد ریه و تحریک‌پذیری بالای مسیرهای تنفسی به محرک‌ها توصیف می‌شود. حساسیت یکی از علل مهم آسم به ویژه در کودکان می‌باشد در حالی که بسیاری از بزرگسالان مبتلا به آسم هستند بدون اینکه دارای حساسیت خاصی باشند. عوامل محیطی مانند سیگار کشیدن و آلودگی هوا در پیشرفت آسم نقش دارند.

تمرین بدنی یک مشکل ویژه برای بیماران مبتلا به آسم دارد. به عبارت دیگر فعالیت بدنی می‌تواند بسته شدن نایژه‌ها را در اغلب بیماران مبتلا به آسم تحریک کند. اما باید توجه داشت که فعالیت بدنی منظم در توانبخشی بیماران مبتلا به آسم حائز اهمیت می‌باشد. بیماران مبتلا به آسم برای اینکه به مانند دیگر بیماران از اثرات مثبت تمرین بهره‌مند شوند باید یاد بگیرند که چگونه می‌توانند از علائمی که توسط تمرین ایجاد می‌گردد جلوگیری کنند. این امر به ویژه در کودکان حائز اهمیت می‌باشد که یاد بگیرند چگونه می‌توانند فعالیت بدنی را با آسم سازگار کنند. باید توجه داشت که فعالیت بدنی برای رشد حرکتی و اجتماعی این قشر ضرورت دارد.

از ایجاد آسم بوسیله تمرین می‌توان بوسیله گرم کردن و استفاده از داروهای ضد آسم جلوگیری کرد. علاوه بر این برخی از علائم ایجاد شده بوسیله تمرین می‌تواند بوسیله سازگاری با درمان‌های پیشگیری‌کننده از آسم و کنترل‌کننده پاسخ مسیرهای هوایی حذف شود. استفاده منظم از روش‌های درمان پزشکی آسم که مفیدترین آنها استنشاق استروئیدها می‌باشد برای فراهم شدن امکان انجام تمرینات بدنی ضروری می‌باشد. سرانجام آگاهی از محرک‌هایی از قبیل عفونت مسیرهای هوایی و یا محرک‌های محیطی که تمرین در آنجا انجام می‌شود از قبیل گرده گیاهان، قارچ‌ها، سرما، آلودگی هوا، توتون سیگار و غیره حائز اهمیت است. در اغلب مطالعات مشخص گردیده که آمادگی جسمانی بیماران مبتلا به آسم پایین می‌باشد. صرف نظر از اینکه وضعیت آمادگی بدنی بیماران چگونه است ارائه راهنمایی‌های پزشکی در بیماران مبتلا به آسم برای اینکه این بیماران بدون ترس از بروز علائم آسم به فعالیت بپردازند حائز اهمیت می‌باشد.

۷-۱۱-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

اثرات مثبت فعالیت بدنی بر بیماران مبتلا به آسم ثبت شده است.

۷-۱۱-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

برنامه تمرینات بدنی باید به صورت انفرادی طراحی شود و به طور اساسی از تمرینات هوازی با شدت متوسط تا زیاد تشکیل گردد که به عنوان مثال می‌توان به دویدن، دوچرخه‌سواری، بازی‌های توپی یا شنا کردن اشاره داشت.

۷-۱۱-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت بدنی موجب بهبود عملکرد ریه در بیماران مبتلا به آسم نمی‌شود اما موجب بهبود عملکرد قلبی تنفسی با تأثیر بر عضلات و قلب می‌گردد. یک نظریه متداول این است که تمرینات بدنی در بیماران مبتلا به آسم به کاهش تهویه در حین کار و در نتیجه کاهش خطر بروز حمله آسمی در حین ورزش کمک می‌کند.

۷-۱۱-۴ تجویز فعالیت بدنی

درمان ضد التهاب به ویژه با استروئیدهای موضعی مهمترین درمان برای بیماری حساسیت مسیرهای هوایی می‌باشد. ۱۰ تا ۲۰ دقیقه پیش از تمرین بیماران آماده و یا غیر آماده از لحاظ بدنی باید داروی ضد آسم را استنشاق کرده و یک تا دو بار فوت کنند و سپس به مدت ۱۵ دقیقه با تمرینات کم شدت گرم کنند.

به کلیه بیماران ناآماده توصیه می‌گردد که کارشان را با یک برنامه تمرینی هوازی کم شدت شروع کنند که شدت آن به تدریج به سطوح متوسط افزایش یافته و همزمان با آن به تدریج به مدت زمان تمرین افزوده می‌شود. پس از یک تا دو ماه تمرینات باید حداقل سه روز در هفته انجام شوند.

نمونه یک برنامه تمرینی برای بیماران تمرین نکرده مبتلا به آسم:

- پیش از شروع تمرینات باید بتا ۲ - آگونیست استنشاق شده، یک تا دو فوت انجام شود و سپس ۱۵ تا ۲۰ دقیقه راه رفتن یا دوچرخه سواری با شدت متوسط انجام شود.
- سپس شدت تمرین به سطح متوسط برای ۱۰ دقیقه افزایش یافته و به دنبال آن ۵-۳ دقیقه با شدت کم انجام می‌شود. این توالی دو بار در هفته اول، سه بار در هفته دوم و چهار بار در هفته سوم تکرار می‌شود. برنامه تمرینی دو جلسه تمرین در هفته اول و سه جلسه تمرین در هفته‌های دوم و سوم می‌باشد.
- برنامه تمرینی در هفته‌های ۸-۴ تکرار برنامه تمرینی هفته سوم می‌باشد.
- یک آزمون آمادگی جسمانی قبل و بعد از دو ماه انجام می‌شود. چنانچه سطح آمادگی بدنی قابل قبول بود تمرینات به صورتی که در بالا اشاره شد ادامه می‌یابد و در غیر این صورت زمان تمرینات کم شدت کاهش می‌یابد. چنانچه سطح آمادگی جسمانی هنوز ضعیف است تمرین باید در توالی‌های ۵ دقیقه‌ای با شدت متوسط و به دنبال آن ۵-۳ دقیقه با شدت کم اجرا شود. این توالی چهار بار تکرار می‌گردد. برنامه تمرینی شامل سه جلسه تمرین در هفته می‌باشد. یک آزمون آمادگی جسمانی پس از یک ماه به عمل می‌آید.

۷-۱۱-۵ موارد منع فعالیت بدنی

در افرادی که دچار وخامت حال شدید می‌شوند توصیه می‌گردد که تمرینات بطور موقت متوقف گردد. در مورد عفونت‌ها نیز توصیه می‌گردد تا زمانی که علائم عفونت حداقل برای یک روز رفع گردد تمرینات متوقف شود و سپس به آرامی می‌توان تمرین را ادامه داد.

۷-۱۲ تجویز فعالیت بدنی در دیابت نوع ۱

دیابت نوع ۱ بیماری سیستم ایمنی خودکار بوده و شروع آن در کودکی یا بزرگسالی می‌باشد. این بیماری به دلیل عدم کارایی سلول‌های β پانکراس ایجاد می‌شود و منجر به توقف تولید انسولین می‌گردد. علت آن هنوز مشخص نیست اما عوامل محیطی از قبیل ویروس‌ها و عوامل شیمیایی، تمایلات ژنی و عکس‌العمل‌های سیستم ایمنی خودکار در پیدایش آن درگیر هستند.

۷-۱۲-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی قرار دارند و تمرینات بدنی موجب محافظت این افراد در برابر بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. بنابراین انجام منظم تمرینات ورزشی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ حائز اهمیت می‌باشد. نیاز به انسولین با فعالیت بدنی کاهش می‌یابد بنابراین بیماران در زمان تمرینات بدنی باید انسولین مصرفی خود را کاهش دهند و یا اینکه در زمان تمرینات کربوهیدرات مصرف کنند. بنابراین بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ به منظور بهره‌مند شدن از فواید تمرین به مانند دیگران باید دستورالعمل‌هایی را در مورد چگونگی جلوگیری از هیپوگلیسمی دریافت کنند.

مطالعات بسیار کمی اثرات تمرینات بدنی را بر بیماران دیابت نوع ۱ بررسی کرده است. اما بطور کلی تفاوت عمده‌ای در کنترل قند خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ فعال و غیر فعال وجود ندارد و میزان فعالیت بدنی موجب هیچ‌گونه بهبودی نمی‌شود. به عبارت دیگر همانند افراد سالم تمرینات بدنی منجر به افزایش حساسیت به انسولین در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ می‌شود که در ارتباط با یک کاهش جزئی (در حدود پنج درصد) در نیاز به ترشح انسولین می‌باشد.

در یک مطالعه تأثیر ۶۰-۳۰ دقیقه دویدن با شدت متوسط برای سه تا پنج بار در هفته و به مدت ۱۶-۱۲ هفته در مردان جوان مبتلا به دیابت نوع ۱ مورد بررسی قرار گرفت. تمرینات هوازی موجب بهبود آمادگی بدنی و ظرفیت کار و همچنین تغییرات نیمرخ لیپیدی شد. یک مطالعه نشان داد که چهار ماه تمرین هوازی منجر به افزایش ۲۷ درصدی آمادگی بدنی، کاهش نیاز به انسولین و بهبود عملکرد اندوتلیالی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ می‌شود.

۷-۱۲-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

تجربه تمرینات هوازی را تأیید می‌کند. بنابر دستورالعمل‌ها بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ می‌توانند در کلیه ورزش‌ها به غیر از آنهایی که در موارد منع شده به آنها اشاره می‌شود شرکت کنند. تمرینات باید به صورت منظم انجام شوند و میزان مصرف انسولین و نوع رژیم غذایی باید در آن محاسبه گردد.

۷-۱۲-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

تمرینات بدنی موجب افزایش برداشت گلوکز تحریک‌شونده توسط انقباضات عضلانی می‌شود. لیپوپروتئین‌ها در خون یک نقش عمده در توسعه آترواسکلروز در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ دارند. تمرینات بدنی دارای اثرات سودمندی بر نیمرخ لیپوپروتئین‌های پلاسمایی در بیماران مبتلا به دیابت و افراد سالم هستند.

۷-۱۲-۴ تجویز فعالیت بدنی

آگاهی و ارائه دستورالعمل‌ها به بیماران دیابت نوع ۱ دارای اهمیت بالایی می‌باشد. بیماران باید روش‌های جلوگیری از هیپوگلیسمی را بیاموزند. دستورالعمل‌ها شامل کنترل قند خون، تعدیل رژیم غذایی و تنظیم میزان انسولین می‌باشد. دستورالعمل‌های ارائه شده ذیل بدین منظور ارائه شده‌اند.

- به منظور جلوگیری از هیپوگلیسمی ۲۰-۱۰ گرم کربوهیدرات حدود ۳۰ دقیقه پیش از تمرین باید دریافت گردد. در حین فعالیت‌های بدنی طولانی مدت ۲۰-۱۰ گرم کربوهیدرات به صورت نوشیدنی (میوه‌ها، آب میوه‌ها و نوشیدنی‌های ملایم) باید هر ۳۰ دقیقه دریافت شود.
- هنگامی که یک برنامه تمرینی ویژه را شروع می‌کنید قند خون بیماران باید به صورت متوالی قبل و بعد از جلسه تمرین به منظور بررسی پاسخ بدن بیمار به میزان و زمان تمرین اندازه‌گیری شود. چنانچه هیپوگلیسمی تاکنون مشاهده نشده است میزان انسولین را کاهش دهید. انسولین باید به منطقه‌ای تزریق شود که در حین تمرین فعال نباشد و اجرای تمرینات بلافاصله پس از تزریق انسولین توصیه نمی‌گردد.
- میزان مصرف کربوهیدرات و کاهش انسولین با توجه به نوع فعالیت ورزشی متفاوت می‌باشد و برای انواع فعالیت ورزشی توصیه‌های خاصی در دسترس می‌باشد.
- تا حد امکان، تمرین در ساعات مشابهی از روز و در شدت‌های مشابه انجام شود. مصرف مایعات قبل و در حین تمرین و به ویژه در حین ورزش‌های طولانی مدت در آب و هوای گرم مهم می‌باشد. باید به احساس بیماران دیابتی در حین ورزش توجه زیادی شود. بنابراین چنانچه بیماری مبتلا به نوروپاتی است باید پیش از شروع تمرین از کفش‌های ویژه استفاده کند.
- توصیه‌ها باید به صورت انفرادی ارائه شود و عوارض تأخیری دیابت در نظر گرفته شود. هر دوی تمرینات قدرتی و استقامتی به صورت مجزا و ترکیبی توصیه می‌شوند. هدف حداقل ۳۰ دقیقه ورزش با شدت متوسط به صورت روزانه و یا ۳-۴ ساعت در هفته به شکل راه رفتن تند، دوچرخه‌سواری، دوی نرم، شنا، پارو زنی، گلف و غیره می‌باشد.

- تمرینات قدرتی باید شامل تکرارهای زیاد باشد. همچنین برنامه تمرینی باید شامل ۵-۱۰ دقیقه گرم کردن، ۵-۱۰ دقیقه سرد کردن و دریافت کربوهیدرات باشد.

۷-۱۲-۵ موارد منع فعالیت بدنی

به‌طور کلی حتی با توجه به شرایط خاص این بیماران خطرات تمرین نکردن بسیار بزرگتر از تمرین کردن می‌باشد. چنانچه سطح گلوکز خون بیش از ۱۴ میلی مول در لیتر همراه با کتونوریا و بیش از ۱۷ میلی مول در لیتر بدون کتونوریا باشد تمرین باید متوقف گردد. همچنین این قاعده زمانی که سطح گلوکز خون به پایین‌تر از هفت میلی مول در لیتر برسد صادق است.

در بیماران مبتلا به پرفشارخونی و رتینوپاتی فزاینده فعال باید از تمرینات پر شدت و تمریناتی که در آنها مانور والسالوا رخ می‌دهد اجتناب کرد. تمرین قدرتی باید تنها و با بار تمرینی مختصر و دوره‌های کوتاه انجام شود.

بیماران مبتلا به نوروپاتی و زخم پای اولیه باید از شرکت در فعالیت‌های دارای تحمل وزن خودداری کنند. تغییر طول‌های مکرر در پاهای نوروپاتیک بیماران می‌تواند منجر به زخم و شکستگی شود. راه رفتن بر روی نوارگردان، دوی نرم طولانی مدت و تمرینات پله توصیه نمی‌شود در حالی که ورزش‌های بدون تحمل وزن مانند دوچرخه‌سواری، شنا و پارو زنی توصیه می‌شوند.

یکی از مواردی که باید به آن توجه داشت، استعداد بیماران نوروپاتی سیستم عصبی اتونومیک برای ابتلا به ایسکمی حاد بدون بروز علائم ایسکمی می‌باشد (ایسکمی خاموش). این بیماران عمدتاً دارای تارکیکاردی استراحتی و تنظیم حرارتی ضعیف هستند. آنها در معرض مرگ ناگهانی قرار دارند. با ارجاع به یک متخصص قلب و آزمون ورزشی ECG این امر تشخیص داده می‌شود. این بیماران باید تحت آموزش قرار بگیرند تا در آب و هوای سرد یا گرم تمرین نکنند و در زمان تمرین به مقدار کافی آب بنوشند.

۷-۱۳ تجویز فعالیت بدنی در سرطان

در سراسر جهان سرطان و بیماری‌های قلبی عروقی مهمترین دلایل مرگ زودرس می‌باشند. سرطان یک اصطلاح برای گروهی از بیماری‌ها می‌باشد که بوسیله رشد سلولی غیر قابل کنترل که منجر به فشردگی، تهاجم و تجزیه بافت‌های تازه مجاور شده مشخص می‌گردد. سلول‌های بدخیم می‌توانند بوسیله خون یا لنف به سایر ارگان‌ها منتقل شده و دومین کولونی را ایجاد کنند که اصطلاحاً متاستاز نامیده می‌شود. سازوکار انواع سرطان‌ها تغییر محتوای ژنی سلول (جهش) می‌باشد. این جهش می‌تواند در اثر عوامل محیطی مانند توتون سیگار، اشعه راداکتیو، آلودگی، عفونت و احتمالاً رژیم غذایی نامناسب ایجاد گردد. جهش موجب تغییراتی در سازوکارهای سلولی و ایجاد اختلال در سازوکارهای کنترل سلولی شود. بنابراین سلول‌های سرطانی غیر قابل کنترل هستند.

علائم سرطان زیاد بوده و با توجه به نوع تومور و محل آن مشخص می‌شوند. یکی از علائم ویژه بسیاری از سرطان‌ها کاهش وزن و به ویژه توده عضلانی، خستگی و افت عملکرد بدنی در نتیجه کاهش آمادگی بدنی و آتروفی عضلانی می‌باشد. احساس ناخوشی، بی‌اشتهایی، نیاز به روش‌های درمانی (عمل جراحی، شیمی‌درمانی، درمان با اشعه رادیواکتیو و دیگر روش‌های درمانی) و شرایط سخت در زندگی روزمره منجر به بی‌فعالیتی بیمار می‌شود. روش شیمی‌درمانی دارای خطر عفونت بالا می‌باشد و موجب بی‌فعالیتی و از دست دادن حجم عضلات و کاهش آمادگی جسمانی می‌گردد. برآورد می‌شود که علت بیش از یک سوم از ضعف بدنی بیماران مبتلا به سرطان بی‌فعالیتی بدنی باشد. خستگی یکی از علائم بیماران در سرطان پیشرفته می‌باشد اما همچنین در بیماران که بطور کامل درمان شده‌اند نیز مشاهده می‌شود. سرطان تحت تأثیر کیفیت زندگی بیماران قرار دارد و هم‌اکنون توجه فزاینده‌ای به اهمیت فعالیت بدنی بیماران سرطانی در حفظ عملکرد و کیفیت زندگی آنان می‌شود.

۷-۱۳-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهد همه‌گیرشناسی رو به افزایشی وجود دارد که شیوه زندگی فعال موجب محافظت در برابر توسعه سرطان روده و سرطان پستان می‌شود. یک مطالعه مشاهده‌ای مشخص کرد که فعالیت بدنی در افراد مبتلا به سرطان پستان خطر مرگ را کاهش می‌دهد. اثرات سودمند بیشتر در زنانی که به مدت ۳-۵ ساعت در هفته با یک سرعت متوسط قدم می‌زدند مشاهده گردید. هدف فعالیت بدنی در بیماران مبتلا به سرطان افزایش آمادگی عمومی بدن، حفظ و افزایش قدرت عضلانی، افزایش احساس سلامت و تندرستی، کاهش اضطراب، افسردگی و نهایتاً افزایش کیفیت زندگی می‌باشد.

۷-۱۳-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

برنامه تمرینی باید به صورت فردی طراحی شده و تحت نظارت انجام شود. تمرینات شامل تمرینات هوازی و قدرتی می‌شود. بیماران مبتلا به سرطان که دوره درمانی خود را تکمیل کرده‌اند مشخصاً خسته هستند و از لحاظ بدنی و احتمالاً ذهنی ضعیف شده‌اند. توصیه می‌شود که تمرینات هوازی با شدت کم شروع شود و به تدریج به سطوح متوسط افزایش یابد در حالی که افزایش همزمان در مدت فعالیت بدنی صورت می‌گیرد. تمرینات هوازی باید با تمرینات قدرتی در شدت و میزان کم ترکیب شوند.

۷-۱۳-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

فعالیت‌های بدنی موجب بهبود آمادگی بدنی و قدرت عضلانی می‌شود که موجب به تعویق افتادن خستگی و بهبود عملکرد روانی افراد خواهد شد. همچنین این احتمال وجود دارد که تمرینات بدنی موجب افزایش اعتماد به نفس بیمار و احساس تندرستی در او شود.

۷-۱۳-۴ تجویز فعالیت بدنی

بیماران مبتلا به سرطان که دوره درمانی خود را تکمیل کرده‌اند اساساً آماده نیستند و از لحاظ قدرت عضلانی ضعیف می‌باشند. بنابراین برنامه تمرینی زیر توصیه می‌گردد:

- در ۴ هفته اول جلسات تمرین با ۱۰ دقیقه گرم کردن بر روی دوچرخه با شدت کم شروع می‌شود.
 - سپس شدت تمرین در حد متوسط برای مدت ۳ دقیقه افزایش می‌یابد و در ادامه به مدت ۲ دقیقه با شدت کم انجام می‌شود. این توالی دو بار در هفته اول، سه بار در هفته دوم و چهار بار در هفته سوم انجام می‌شود. برنامه شامل دو جلسه تمرینی در هفته اول و سه جلسه تمرینی در هفته های دوم و سوم می‌باشد.
 - برنامه تمرینی در هفته‌های ۸-۴ تکرار برنامه هفته سوم می‌باشد.
 - یک آزمون آمادگی جسمانی قبل و بعد از دو ماه انجام می‌شود. چنانچه سطح آمادگی بدنی قابل قبول بود تمرینات به شیوه‌ای که در بالا شرح داده شد ادامه می‌یابد و در غیر این صورت زمان تمرینات کم شدت کاهش می‌یابد. چنانچه سطح آمادگی جسمانی هنوز ضعیف است تمرین را در توالی‌های ۴-۳ دقیقه‌ای با شدت متوسط و بالاتر و به دنبال آن ۲-۱ دقیقه با شدت کم انجام دهید. این توالی را ۳ بار تکرار کنید. برنامه تمرینی شامل سه جلسه تمرین در هفته می‌باشد. یک آزمون آمادگی جسمانی جدید پس از یک ماه انجام دهید.
- تمرینات قدرتی عضلات پا را می‌توانید بوسیله دوچرخه‌سواری با شدت بالا برای ۳۰ ثانیه و به دنبال آن ۳۰ ثانیه استراحت بدون بار انجام دهید. این توالی سه تا پنج بار تکرار می‌شود. این تمرین می‌تواند یک بار در هفته و در کنار تمرینات استقامتی انجام شود. به علاوه اینکه دیگر تمرینات قدرتی را می‌توان ضمیمه تمرینات کرد.
- تمرینات بدنی بیماران مبتلا به سرطان را در حین دوره درمانی می‌توان انجام داد و حتی بیماران بستری در بیمارستان نیز می‌توانند از فواید تمرینات بدنی بهره‌مند شوند. تنها اطلاعات محدودی در مورد اثرات فعالیت بدنی بر بیماران در دوره شیمی‌درمانی موجود می‌باشد. اما باید به این نکته توجه داشت که این بیماران فوق‌العاده ناهمگون بوده و ارائه یک برنامه تمرینی ویژه به همه آنها بی‌معنی می‌باشد. در بیماران مبتلا به سرطان و به ویژه افراد مسن‌تر، کانون توجه فقط معطوف به تحرک و عملکرد آنها می‌باشد.

۷-۱۳-۵ موارد منع فعالیت بدنی

بیماران تحت شیمی‌درمانی یا درمان با اشعه رادیواکتیو، با غلظت لکوسیت زیر $10^9/5$ در لیتر، هموگلوبین زیر شش میلی مول در لیتر، غلظت ترومبوسیت زیر $10^9/20$ در لیتر و درجه حرارت بیش از ۳۸ درجه سانتیگراد نباید وارد تمرینات

بدنی شوند. بیماران با متاستاز استخوان نباید تمرینات قدرتی با شدت بالا را اجرا کنند. در عفونت‌ها توصیه می‌گردد که تمرینات تا زمانی که علائم عفونت حداقل برای مدت یک روز رفع نشده متوقف گردد و سپس تمرینات به آرامی ادامه یابد.

۷-۱۴ تجویز فعالیت بدنی در افسردگی

میزان شیوع آن در حدود شش درصد می‌باشد و این در حالی است که تعداد بیشتری از افراد شکل‌های خفیف‌تری از افسردگی را تجربه می‌کنند. زنان دو برابر مردان در معرض افسردگی قرار دارند. بعضی افراد افسرده ناخوش و غمگین هستند در حالی که دیگران در احساس کردن هر چیزی مشکل دارند. یکی از علائم اصلی آن خستگی می‌باشد. افراد افسرده اغلب بوسیله احساس گناه و سرزنش خود بخاطر بی‌کفایتی‌شان یا کارهای نادرست‌شان در گذشته برای اطرافیان ایجاد مزاحمت می‌کنند. برخی از آنها اختلالات خواب دارند و برخی نیز با نگرانی، ناآرامی و اضطراب درونی برای اطرافیان خود ایجاد مزاحمت می‌کنند. اشتهاها اغلب آنها در زمان افسردگی کاهش می‌یابد. در برخی موارد برعکس این امر مشاهده می‌شود و اشتها به میزان زیادی به ویژه برای غذاهای پرکربوهیدرات افزایش می‌یابد.

برنامه DSM-IV^۱ برای تشخیص افسردگی بدین شکل می‌باشد: بیمار باید پنج نشانه و یا بیشتر و حداقل یکی از نشانه های ۱ و ۲، را در طول یک دوره ۲ هفته‌ای همراه با تغییر عملکرد پیشین نشان دهد: (۱) خلق و خوی افسرده، تقریباً تمام روز و در اغلب روزها، (۲) کاهش چشمگیر علاقه فرد به تقریباً تمامی فعالیت‌ها، (۳) کاهش چشمگیر وزن (زمانی که چیزی نخورد)، افزایش وزن و یا تغییر در اشتها، (۴) بی‌خوابی یا پرخوابی، (۵) بی‌قراری روانی حرکتی یا کندی روانی حرکتی، (۶) خستگی یا کمبود انرژی، (۷) احساس بی‌ارزشی یا گناه بی‌مورد، (۸) افت توانایی تمرکز یا دودلی و تردید، (۹) بازگشت به اندیشه مرگ، بازگشت به ایده خودکشی.

۷-۱۴-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

شواهد فراوانی برای نقش مکمل فعالیت بدنی در کنار درمان پزشکی در افسردگی‌های خفیف تا متوسط وجود دارد. نتایج مطالعات نشان داد که در حالیکه شروع اثرگذاری درمان دارویی خیلی سریع بود، اما میزان افسردگی و میزان عود مجدد آن بطور قابل توجهی در افرادی که به تمرین پرداختند پایین‌تر بود.

۷-۱۴-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

تمرینات باید به صورت انفرادی طراحی شده و تحت نظارت انجام شوند. این تمرینات شامل تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی می‌شوند. تمرینات باید در گروه‌های کوچک انجام شوند. ما پیشنهاد می‌کنیم که تمرینات هوازی با شدت کم شروع

¹ - Diagnostic and statical manual disorders

شده و به تدریج به شدت متوسط افزایش یابد در حالی که بطور همزمان و به تدریج مدت تمرین افزایش می‌یابد. بهتر است تمرینات هوازی با تمرینات قدرتی ترکیب شوند که آنها نیز باید با شدت کم شروع شوند. به علت شواهد کم موجود ما توصیه می‌کنیم که تمرینات به عنوان یک مکمل در کنار درمان بالینی بکار گرفته شود. در افسردگی‌های خفیف می‌توان از تمرینات بدنی به تنهایی استفاده کرد. با این وجود حائز اهمیت می‌باشد که بیمار با یک متخصص در تماس باشد.

۷-۱۴-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

اثرات سودمند تمرین بر افسردگی، چند عاملی می‌باشد. در دنیای مدرن فردی سالم است که از لحاظ بدنی فعال باشد و برای یک فرد افسرده تمرین دارای یک بازخورد مثبت در جامعه و تماس‌های اجتماعی می‌باشد. ورزش یک سرگرمی طبیعی می‌باشد و این امر می‌تواند به افرادی که ورزش می‌کنند احساس طبیعی بدهد. علاوه بر این چنانچه فردی در تمرینات پر شدت شرکت کند برای او مشکل خواهد بود که بطور همزمان بیندیشد و به فکر فرو رود. بنابراین فعالیت ورزشی می‌تواند ذهن فرد را از افکار اندوهناک دور کند. افراد افسرده اغلب در معرض خستگی و احساس قرار گرفتن در برابر مشکلات برطرف نشدنی هستند که می‌تواند منجر به بی‌فعالیتی و از دست دادن آمادگی بدنی و افزایش خستگی شود. فعالیت بدنی موجب بهبود آمادگی بدنی، قدرت عضلانی و احساس تندرستی می‌شود. به علاوه چندین نظریه وجود دارد که تغییرات هورمونی در حین فعالیت ورزشی می‌تواند بر خلق و خو اثر بگذارد. به عنوان مثال می‌توان به سطوح بتا - اندروفین و غلظت منوآمین اشاره کرد. اغلب افراد افسرده با احساس التهاب درونی در حین فعالیت ورزشی دچار التهاب می‌شوند. در حین فعالیت بدنی ضربان قلب افزایش می‌یابد و فرد عرق می‌کند. این تغییرات فیزیولوژیک که در حین فعالیت ورزشی ایجاد می‌شوند به فرد افسرده یا مضطرب اجازه می‌دهند تا بی‌خطر بودن ضربان قلب بالا، تعریق و غیره را حس کند.

۷-۱۴-۴ تجویز فعالیت بدنی

تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی فزاینده باید تحت نظر درمانگر و بطور روزانه انجام شوند. تمرینات هوازی می‌تواند شامل راه رفتن یا دویدن، دوچرخه‌سواری و یا شنا کردن باشد. در ابتدا تمرین با شدت کم برای مدت ۲۰-۱۰ دقیقه شروع می‌شود و سپس به تدریج به شدت متوسط برای مدت ۳۰ دقیقه افزایش می‌یابد.

آمادگی بدنی و قدرت عضلانی بیمار قبل و بعد از سه ماه بررسی می‌شود. اگر قدرت و آمادگی بدنی راضی‌کننده بود برنامه تمرینی ادامه می‌یابد. چنانچه نتایج خشنودکننده نبود شدت تمرینات افزایش می‌یابد.

۷-۱۴-۵ موارد منع فعالیت بدنی

هیچ مورد منع شده‌ای وجود ندارد.

۷-۱۵ تجویز فعالیت بدنی در سندرم خستگی مزمن

در سال‌های اخیر اصطلاح سندرم خستگی مزمن به عنوان وضعیتی شناخته شده است که تعریف آن چندان ساده نیست. زیرا این بیماری به صورت یک بیماری پاتولوژیک ظهور نمی‌کند. به منظور ارائه یک تعریف واحد و مشخص برای این وضعیت غیر قابل توصیف مراکز کنترل بیماری در سال ۱۹۸۸ تعریفی را پیشنهاد کردند. این تعریف دارای دو ملاک عمده می‌باشد: امتداد داشتن خستگی برای مدت بیش از ۶ ماه حتی با کاهش ۵۰ درصدی فعالیت‌ها و حذف دیگر علل خستگی. به علاوه تشخیص بیماری نیازمند بررسی علائم جزیی‌تر همراه با بیماری می‌باشد: در روش اول باید حداقل ۶ تا از ۱۱ نشانه و دو تا از سه علامت بدنی و در روش دوم حداقل ۸ تا از ۱۱ نشانه مشاهده گردد. ۱۱ نشانه اشاره شده عبارتند از: تب با درجه پایین (۳۷/۵-۳۸/۶ درجه سانتیگراد)، درد گلو، درد در گردن رحم یا بیماری غدد لنفاوی زیر بغلی، ضعف عضلانی عمومی، درد عضلانی، خستگی که به مدت ۲۴ ساعت پس از یک فعالیت متوسط به طول انجامد، سردرد، درد مفاصل جابجاشونده، اختلالات خواب، اختلالات نوروروانی و حملات حاد. سه علامت بدنی عبارتند از: تب کم شدت و طولانی مدت، التهاب گلوئی غیر ترشحاتی، بیماری غدد لنفاوی زیر بغلی یا رحمی.

علل بیماری هنوز مشخص نشده است و هنوز شواهدی وجود ندارد که این اختلال ویروسی یا ایمونولوژیکال می‌باشد. به طور اساسی این سندرم در بزرگسالان جوان رخ می‌دهد اما برخی اوقات در کودکان نیز مشاهده شده است. نسبت مشاهده بیماری در زنان و مردان ۲ به ۱ می‌باشد. این سندرم به ندرت در گروه‌های اجتماعی سطح پایین مشاهده می‌شود. علائم بیماری به ندرت پیشرونده هستند و برعکس گرایشی به سمت بازگشت همزمان وجود دارد. درمان پزشکی مؤثری هنوز ابداع نشده است. بطور کلی آمادگی بدنی و قدرت عضلانی در بیماران سندرم خستگی مزمن قابل مقایسه با افراد غیر فعال در گروه‌های سنی مشابه می‌باشد.

۷-۱۵-۱ شواهد تجویز فعالیت بدنی

ما تحقیقات کمی در مورد تأثیرات فعالیت بدنی بر این بیماران پیدا کردیم. یکی از مطالعات نشان داد که گروه‌های مبتلا به سندرم خستگی مزمن که در فعالیت هوازی شرکت کردند خستگی کمتری داشتند و آماده‌تر بودند و این در حالی بود که دارودرمانی با فلوکستین تنها بر علائم افسردگی تأثیر داشت.

در مطالعه دیگری (فالچر و وایت، ۱۹۹۷) ۶۶ بیمار در تمرینات هوازی و یا تمرینات انعطاف‌پذیری و ریلکسیشن شرکت کردند. تمرینات هوازی شامل دویدن، شنا کردن یا دوچرخه‌سواری؛ روزانه یک جلسه به مدت ۳۰ دقیقه که ۵ روز در هفته و برای ۱۲ هفته تکرار شد. شدت تمرینات به تدریج تا ۶۰ درصد از اکسیژن مصرفی فلات افزایش یافت. برنامه تمرینات هوازی دارای تأثیر مثبت بر آمادگی بدنی، قدرت عضلانی و خستگی بود در حالی که تمرینات انعطاف‌پذیری و ریلکسیشن دارای تأثیر بسیار کمتری بودند.

۷-۱۵-۲ نوع و مقدار فعالیت بدنی

شواهد موجود تمرینات هوازی را توصیه می‌کنند که باید در شدت کم شروع شوند و به تدریج به شدت متوسط افزایش یافته در حالی که مدت تمرین نیز به تدریج افزایش می‌یابد. بهتر است که تمرینات با درمان‌های شناخت رفتاری ترکیب شوند که موجب افزایش بهره‌وری تمرین می‌گردند.

۷-۱۵-۳ سازوکارهای احتمالی عملکرد فعالیت بدنی

تمرین با شکستن یک چرخه مضر عمل می‌کند. خستگی عملکرد بدنی بیماران را کاهش می‌دهد. هدف تمرین بهبود آمادگی بدنی بیماران و کاهش خستگی می‌باشد. تمرین موجب افزایش قدرت عضلانی می‌شود و بنابراین فرد قادر می‌گردد تا زندگی روزانه را بهتر مدیریت کند. علاوه بر این این احتمال وجود دارد که بیمار از فواید روانی فعالیت‌های بدنی نیز بهره‌مند شود.

۷-۱۵-۴ تجویز فعالیت بدنی

تمرینات ورزشی به طور اساسی باید شامل دوچرخه‌سواری، راه رفتن و یا دویدن باشد که زیر نظر درمانگر انجام شده و چنانچه به صورت گروهی انجام شوند مفیدتر خواهند بود. توصیه می‌گردد که تمرین بدنی با درمان شناخت رفتاری ترکیب گردد. به علاوه تمرین می‌تواند با زندگی روزمره به صورت یکپارچه درآید. تمرین باید با شدت کم آغاز شده و به تدریج به شدت متوسط برسد در حالی که بطور همزمان و به تدریج به زمان تمرین افزوده می‌شود. هر جلسه تمرینی باید در حدود ۳۰ دقیقه به طول انجامد که حداقل ۲۰ دقیقه از آن باید به فعالیت‌های با شدت بیش از ۶۰ درصد $VO_{2\max}$ اختصاص یابد.

یک نمونه از برنامه تمرینی بیماران سندرم خستگی مزمن در زیر ارائه می‌شود. آنچه حائز اهمیت می‌باشد این است که تمرینات ماهیتاً دارای ویژگی‌هایی باشند که بیمار برای شرکت کردن در آنها تحریک شود.

در ادامه نمونه‌ای از یک برنامه تمرینی برای بیماران مبتلا به سندرم خستگی مزمن ارائه می‌گردد.

- در چهار هفته اول جلسات تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن با شدت کم بصورت راه رفتن و یا دوچرخه‌سواری شروع می‌شود.
- سپس تمرین برای سه دقیقه با شدت متوسط انجام می‌شود و به دنبال آن دو دقیقه با شدت کم انجام می‌شود. این توالی دو بار در هفته اول، سه بار در هفته دوم و چهار بار در هفته سوم تکرار می‌گردد. برنامه تمرینات ورزشی شامل دو جلسه تمرینی در هفته اول و سه جلسه تمرینی در هفته‌های دوم و سوم می‌باشد.

- برنامه تمرینی هفته سوم در هفته‌های ۸-۴ تکرار می‌گردد.
- یک آزمون آمادگی جسمانی قبل و بعد از دو ماه انجام می‌شود. چنانچه سطح آمادگی جسمانی قابل قبول بود برنامه تمرینی به گونه‌ای که در بالا اشاره شد ادامه می‌یابد و در غیر این صورت مدت تمرینات کم شدت کاهش می‌یابد. چنانچه سطح آمادگی بدنی هنوز ضعیف بود تمرین باید در توالی‌های ۳-۴ دقیقه‌ای متوسط و نسبتاً شدید و به دنبال آن ۲-۱ دقیقه با شدت کم انجام شود. این توالی سه بار تکرار می‌شود. برنامه تمرینی شامل سه جلسه تمرینی در هفته می‌باشد. یک آزمون آمادگی جسمانی جدید پس از یک ماه بعمل می‌آید.

۷-۱۵-۵ موارد منع فعالیت بدنی

هیچ مورد منع شده‌ای وجود ندارد.

خلاصه فصل

بیماری‌های مزمن شامل گروهی از بیماری‌ها می‌باشد که در گذر زمان و در طول سالیان دراز در اثر سبک غلط زندگی ایجاد شده‌اند. به منظور طراحی صحیح تمرینات ورزشی برای این گروه باید شناخت کاملی از علت شناسی بیماری داشته باشید. در این فصل شما درک کلی از علت شناسی و عوامل خطرزای بیماری‌های مختلف بدست آوردید. حال می‌توانید بر اساس اصول طراحی تمرینات ورزشی در هر بیماری و بر اساس شرایط بیمار و ارزیابی صحیح از شرایط بدنی فرد نسخه ورزشی با هدف پیشگیری و یا کنترل بیماری طراحی کنید.

خودآزمایی تشریحی فصل هفتم

۱. مهمترین دلیل ابتلا به آرتروز چیست؟
۲. مهمترین درمان آرتروز چیست؟
۳. تمرینات بدنی چگونه موجب بهبودی بیماران مبتلا به آرتروز می شوند؟
۴. چه تمریناتی برای افراد مبتلا به پوکی استخوان مفید می باشد؟
۵. تمرینات ورزشی در بیماران مبتلا به چاقی باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟
۶. تمرینات ورزشی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟
۷. تمرینات ورزشی در بیماران مبتلا به اختلال در چربی خون باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟
۸. اثرات سودمند فعالیت بدنی بر بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر را ذکر نمایید.
۹. تمرینات بدنی چه تاثیری بر بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مزمن دارد؟
۱۰. چه نوع فعالیت بدنی برای بیماران مبتلا به پرفشارخونی مفید می باشد؟
۱۱. تمرینات بدنی چه تاثیری بر بیماران مبتلا به لنگش متناوب دارد؟
۱۲. چه نوع فعالیت بدنی برای بیماران مبتلا به انسداد ریوی مزمن مفید می باشد؟
۱۳. تمرینات ورزشی در بیماران مبتلا به آسم باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟
۱۴. تمرینات بدنی چه تاثیری بر بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ دارد؟
۱۵. چه نوع فعالیت بدنی برای بیماران مبتلا به سرطان مفید می باشد؟
۱۶. چه نوع فعالیت بدنی برای بیماران مبتلا به افسردگی مفید می باشد؟
۱۷. چه نوع فعالیت بدنی برای بیماران مبتلا به سندرم خستگی مزمن مفید می باشد؟

فصل هشتم

آزمون و تجویز فعالیت بدنی در گروه های خاص (کودکان، زنان و سالمندان)

هدف کلی

هدف کلی این فصل آشنایی با اصول و ویژگی های تجویز تمرینات ورزشی در گروه های خاص شامل کودکان، زنان و سالمندان می باشد.

هدف های یادگیری

دانشجو پس از مطالعه این فصل قادر خواهد بود:

۱. اصول ورزش و سلامتی کودکان را توضیح دهد.
۲. اصول ورزش در کودکی را بیان کند.
۳. انواع ورزش در کودکان را نام ببرد.
۴. اصول ورزش و زنان را شرح دهد.
۵. اصول ورزش در دوران بارداری را توضیح دهد.
۶. اصول ورزش در دوران یائسگی را نام ببرد.
۷. اصول ورزش در دوران سالمندی را شرح دهد.
۸. انواع ورزش در سالمندان را بیان کند.

۸-۱ ورزش و کودکی

ورزش منظم یکی از مهم ترین راهکارهای ارتقای سلامتی در کودکان می باشد. فعالیت بدنی وزن مطلوب را حفظ کرده و طول استخوان ها را افزایش می دهد و در نهایت از خطر ابتلا به بیماری های مختلف می کاهد. متخصصان تلاش می

کنند تا با ارائه توصیه های ساده به کودکان و خانواده آنها زمینه کسب حداکثر نشاط و لذت با حداقل آسیب را فراهم کنند. همه افراد به ورزش نیازمندند. معمولاً متخصصان با توجه به سن، شرایط جسمانی، میزان پیشرفت و میزان علاقه فرد جوان و نوجوان مناسب ترین فعالیت بدنی را به آنها توصیه می کنند. اختلاف شرایط سلامتی بین بزرگسالان و کودکان به دو دلیل است. اول اینکه تنبلی و سستی در بزرگسالان بیش از کودکان است چون بچه ها به طور طبیعی و ناخودآگاه فعال هستند. دوم اینکه خطر ابتلا به بیماری های مزمن مانند دیابت و بیماری های قلبی در بزرگسالان بیشتر است. اما بر اساس بررسی های انجام شده، کودکان و نوجوانان به طور کامل فعال و پرتحرک نیستند. متأسفانه تقریباً بیش از نیمی از آنها فعال نیستند. علاوه بر این دخترها در خلال سن بلوغ و پس از آن کمتر از پسرها به ورزش می پردازند. تنها کمی بیش از یک دوم دانش آموزان دبستانی و راهنمایی در کلاس های ورزشی روزانه شرکت می کنند. علاوه بر این میزان پرداختن به ورزش بین دانش آموزان دبیرستانی نه تنها نباید کاهش یابد بلکه باید افزوده نیز شود.

۸-۲ ورزش و سلامتی کودکان

ورزش به کنترل وزن کمک می کند. ارتباط بین فعالیت بدنی و چاقی در سنین پایین کاملاً مشخص نیست و مطالعات صورت گرفته نیز نتایج مشخصی را در اختیار متخصصان قرار نمی دهد. با این وجود با افزایش وزن و تحرک و نیز کاهش مصرف کالری میتوان وزن را کاهش داد. نگرانی افزایش وزن بین کودکان و نوجوانان کاملاً به جا و منطقی است. کودکان چاق در معرض بیماری های فشار خون، دیابت نوع دو، نامنظمی هورمون رشد، مشکلات تنفسی و اسکلتی قرار دارند. این افراد از فقدان اعتماد به نفس و ضعف در روابط اجتماعی رنج می برند.

ورزش همچنین تأثیرات مثبتی بر رشد و نمو استخوان دارد. فعالیت بدنی خطر ابتلا به پوکی استخوان را با افزایش غلظت مواد معدنی کاهش می دهد. تحقیقی بر ۴۰ پسر بالغ که به مدت ۳۰ دقیقه و سه بار در هفته به ورزش می پرداختند گزارش کرد که تحرک بیشتر موجب افزایش تراکم و غلظت مواد معدنی استخوان کمر و پا نسبت به افرادی که تحرک کمتری داشتند شد. محققان معتقدند که میزان تراکم استخوان حتی پس از توقف ورزش نیز حفظ نمی شود. آنها به این نتیجه رسیدند که انجام حرکات ورزشی قبل از سن بلوغ درصد شکستگی استخوان را پس از سن یائسگی تقلیل می دهد.

بنابراین انتخاب فعالیت های بدنی که با سن و توانایی بدنی کودکان متناسب باشد بسیار مهم است. یکی از اهداف اصلی متخصصان این است که بتوانند ۳۰ دقیقه ورزش سبک و آرام را در برنامه بیشتر روزهای هفته دانش آموزان بگنجانند. پیاده روی، باعث تناسب همه جانبه و سلامت روزافزون می شود.

همچنین نظارت دقیق و همه جانبه بر تمامی حرکت های بدنی کودکان بسیار مهم می باشد. کودکان نباید اجسام سنگین بلند کنند. ضمناً باید تا رشد کامل اسکلت بدن شان از بلند کردن وزنه های سنگین خودداری کنند.

۸-۳ رعایت اصول ایمنی حین ورزش

رعایت اصول ایمنی مهمترین عامل در تمرین کودکان به شمار می رود. با این وجود حوادث ناگوار مربوط به ورزش در کودکان بسیار شایع است. یکی از بررسی ها حاکی از آن است که ۲۲ درصد از بچه های مدرسه ای طی شرکت در فعالیت بدنی مصدوم می شدند و اغلب این حوادث هم بسیار جدی بود. با بکارگیری روش های دقیق و حساب شده می توان از این ناراحتی ها پیشگیری کرد.

به عنوان مثال، والدین باید به طور کامل اطلاع داشته باشند که آیا باشگاه های ورزشی کاملاً نکات ایمنی را رعایت می کنند یا خیر. با وجود این که حفظ روحیه رقابت بین بچه ها بسیار مهم و مثبت است، اما باید آنها را از هل دادن یکدیگر به خصوص در مناطق خطرناک منع کنیم. شایان ذکر است که بچه ها هنگام احساس درد در بدن شان نباید فعالیت ورزشی را ادامه دهند و نیز نباید با مصرف مسکن در این فعالیت ها شرکت کنند.

۸-۴ اصول ورزش در کودکی

کارشناسان ورزش و روانشناسی کودک توصیه می کنند که کودکان تا قبل از رسیدن به سن ۸ تا ۱۰ سالگی نباید در ورزش های رقابتی و سازمان یافته، که در آن امتیاز محاسبه شده و بزرگسالان در اجرای آن نقش دارند شرکت کنند. زیرا اگر کودکان قبل از رسیدن به سنی که از نظر احساسی و بدنی به آمادگی لازم رسیده باشند به ورزشهای رقابتی بپردازند، احتمال اینکه فشار روانی دوره تمرین و مسابقه و همچنین یاس ناشی از باخت تاثیرات نامطلوبی بر آنها بگذارد و منجر به کنار گذاشتن دائمی ورزش شود.

کودکان کم سال نباید به ورزش هایی بپردازند که موجب اخلال در کار رشد استخوان ها، عضلات و مفاصل آنها شده و یا به این اندام ها صدمه وارد کند. بهترین روش پرداختن به ورزش های متنوعی است که بر یک عضو متمرکز نشده و طولانی مدت هم نباشد. علاوه بر این تمرین با وزنه قبل از سن بلوغ به هیچ وجه توصیه نمی شود و پس از آن هم باید همواره تحت نظر مربی انجام گیرد. بهترین شکل بازی و ورزش در کودکان زمانی است که او با همسن و سالان خود و یا کودکان هم قد و قواره خود تمرین و رقابت کند. همچنین باید توجه داشت که بدن کودکان نسبت به بزرگسالان بسیار سریع تر گرم و سرد می شود. توصیه می شود کودکان به ورزش هایی بپردازند که کمتر از ۳۰ دقیقه بطول بیانجامد. در هوای بسیار گرم (بالای ۳۰ درجه سانتیگراد) به ورزش و بازی نپردازند. معمولاً کودکان نمی دانند که چه زمانی به نوشیدن آب نیاز دارند و توصیه می گردد همواره در حین فعالیت آب در دسترس آنها قرار گرفته و آنها به نوشیدن مایعات ترغیب شوند. کودکان نباید به انجام کاری که نمی توانند انجام دهند و یا از انجام آن وحشت دارند، مجبور شوند. برای اینکه کودک کاری را درست انجام نداده و یا خوب بازی نکرده است نباید او مقصر دانسته شود و مورد انتقاد و تمسخر قرار گیرد. علاوه بر این هیچیک از بازیکنان، مربیان و یا تماشاگران نباید بر سر کودک فریاد بزنند و او را متهم کنند. در نهایت

آسیب های ورزشی در کودکان باید با دقت بسیار بیشتری درمان شود تا در آینده موجب اختلال در رشد آنها نشده و یا به نوعی معلولیت و یا ناتوانی تبدیل نگردد.

۸-۵ نوع ورزش در کودکان

سوال بسیاری از والدینی که کودکان خود را به انجام ورزش تشویق می کنند این است که از چه سنی باید کودکان را به سمت یک ورزش خاص هدایت کرد. توصیه محققین بر این است که تا شش یا هفت سالگی کودکان را به انجام هر ورزشی که دوست دارند، تشویق کنیم. پس از این سن کم کم می توانید ورزش آن ها را برنامه ریزی کرده و بر اساس استعداد، علاقه و توانایی آن ها را به سمت یک رشته ورزشی مورد علاقه شان هدایت کنید. پس از سن ۱۶ تا ۱۷ سالگی هم نوجوان می تواند به صورت اختصاصی بر یک رشته ورزشی خاص متمرکز شده و به صورت تخصصی تمرین کند. بنابراین تا قبل از هفت سالگی مجبور کردن کودک به یک ورزش خاص مثل فوتبال و یا ژیمناستیک کار صحیحی نیست. بهتر است که کودک به هر ورزشی که علاقه مند است پرداخته و خود او در این باره تصمیم بگیرد.

موضوع مهم دیگر بحث تغذیه در ورزش می باشد. توصیه ما این است که کودکان قبل از ورزش دو لیوان آب بنوشند و هر ۲۰ دقیقه در حین ورزش نیز یک لیوان آب بنوشند. قبل از فعالیت ورزشی یک وعده غذایی سبک مصرف شود و اگر ورزشی مثل فوتبال قرار است ۶۰ تا ۹۰ دقیقه طول بیانجامد بهتر است یک وعده غذایی حاوی کربوهیدرات میل شود. پس از فعالیت ورزشی کودکان باید رژیم غذایی حاوی کربوهیدرات مصرف کنند تا بتوانند گلیکوژنی را که توسط فعالیت ورزشی از دست رفته جایگزین کنند. بهتر است این مواد دو ساعت پس از فعالیت ورزشی مصرف شود. امروزه آسیب تاندون و لیگامان ها بسیار شایع است. علت آن معمولاً کم تحرکی بدن و ورزش نکردن است. در گذشته کودکان لی لی و گرگم به هوا بازی می کردند، اما کودکان امروزی پای تلویزیون می نشینند و یا بازی های رایانه ای انجام می دهند. این بی تحرکی باعث ضعف مفاصل و در نهایت صدمه تاندون و لیگامان ها می شود. به این دلیل است که هر قدر فرد در کودکی ورزش کند در آینده از سلامت بهتری بر خوردار خواهد شد و در واقع فرد از دردهای مفصلی در دوران بزرگسالی پیشگیری می کند.

۸-۶ تمرینات هوازی در کودکان

نتایج تحقیقاتی که تاثیر این نوع تمرینات را بر افزایش توان هوازی کودکان بررسی کرده اند، تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی کودکان در اثر تمرینات هوازی را کم تا متوسط گزارش کرده اند.

۸-۷ تمرینات قدرتی در کودکان

تعداد زیادی از تحقیقات بی خطر و مؤثر بودن تمرینات قدرتی برای کودکان را گزارش کرده اند. افزایش قدرت در کودکان بیش تر نتیجه افزایش سازگاری عصبی عضلانی است و هایپرتروفی عضلانی نقش کمتری در افزایش قدرت کودکان دارد.

در میزان تمرین پذیری کودکان تفاوت جنسیتی مشاهده نشد. افزایش مقاومت و شدت تمرین در کودکان باید به آرامی و به تدریج صورت گیرد و برنامه تمرینات قدرتی باید به دقت تحت نظارت و کنترل باشد. تمامی تجهیزات تمرینی باید متناسب با سن کودک انتخاب شوند. مقاومت مورد استفاده باید همیشه کمتر از حداکثر قدرت بیشینه (۸۰-۶۰ درصد) کودک باشد. کودک همیشه باید مقاومتی را استفاده کند که بتواند حرکت را ۶ تا ۱۰ بار با تکنیک صحیح تکرار کند. بهترین شیوه تمرینی استفاده از تمریناتی است که در آن از وزن خود کودک استفاده شود (مثل شنای سوئدی و بارفیکس). بهتر است که تمرینات قدرتی همراه با تمرینات انعطاف پذیری انجام شوند. در نهایت هدف از تمرینات قدرتی در کودکان بهبود اجراء یادگیری اصول تمرینات قدرتی بی خطر، بهبود تعادل و کاهش بروز آسیب های ورزشی می باشد.

۸-۸ ورزش و زنان

از آنجا که بر روی ورزشکاران زن تحقیقات دقیق و گسترده ای صورت نگرفته است، یک اتفاق نظر عمومی در مورد سطح عملکرد آنها وجود ندارد. تفاوت های فیزیولوژیک و ساختاری بین دو جنس زن و مرد هم مزید بر علت شده است. اما بر اساس تحقیقات صورت گرفته، به برخی از خصوصیات و ویژگی های زنان در حوزه ورزش و فعالیت بدنی اشاره خواهیم کرد. اگر چه بر اساس بررسی های صورت گرفته، اکثر ورزشکاران زن معتقد به افت عملکرد بدنی در طی دوره قاعدگی هستند، اما زنانی نیز بوده اند که در طی دوره قاعدگی موفق به شکستن رکورد های جهانی شده اند.

فعالیت ورزشی شدید موجب کاهش سطح استروژن خون می شود، اما لزوماً بر سطح عملکرد بدنی تأثیری نمی گذارد. علاوه بر این در فعالیت های بدنی با شدت برابر، اختلافی در میزان بروز آسیب های ورزشی در زنان و مردان دیده نمی شود.

داروهای ضد بارداری احتمالاً سبب تغییرات چشمگیر فیزیولوژیک در بدن زنان می شوند، اما آنها تأثیرات عمده ای بر عملکرد فرد نخواهند داشت. بارداری در دو تا سه ماه اول، تأثیر منفی بر عملکرد ندارد. احتمالاً شما میدانید در المپیک سال ۱۹۵۶ ملبورن، سه تن از برندگان مدال طلا حامله بودند. حتی پس از طی دوران بارداری چنانچه وضعیت بدنی و شکل پیش از بارداری زن بازگردد، فرد مشکلی در بازگشت به رقابت های ورزشی نخواهد داشت. ورزش سبب بهبود تراکم استخوانی زنان نمی شود بلکه فقط سبب حفظ آن می گردد. اما احتمالاً در صورت مصرف مقادیر کافی کلسیم، ورزش به شکل گیری استخوان های متراکم تر کمک خواهد کرد.

هیچ محدودیت سنی برای شرکت زنان در فعالیت های ورزشی استقامتی وجود ندارد. بنابراین حتی زنان ۸۰ ساله هم می توانند بصورت منظم در دوهای ماراتن شرکت کنند. دقیقاً مشخص نیست که زنان سریعتر می دوند و یا مردان. ما فقط می دانیم که در ازای هر دهه عمر زنان توانایی دویدن به میزان سرعت ۱۴ متر در دقیقه را دارند. در حالیکه این رقم برای مردان ۷ متر در دقیقه است. البته با توجه به تفاوت های بدنی به نظر نمی رسد که زنان ظرفیت غلبه بر مردان در

مسافت‌های کوتاه را داشته باشند. اما عکس این موضوع در دوهای با مسافت طولانی صدق می‌کند، به نظر می‌رسد علت آن چربی بالاتر موجود در بدن زنان است که به عنوان منبع انرژی عمل می‌کند. علاوه بر این تعریق رانی در دماهای بالاتر، سبب حفظ و نگهداری بیشتر آب بدن خواهد شد.

حال به این سوال می‌رسیم که آیا بین مردان و زنان ورزشکار تفاوت‌های فیزیولوژیک وجود دارد یا خیر؟ پاسخ مثبت است، بله این تفاوت‌ها در دستگاه اسکلتی و شاخص‌های بیومکانیکی وجود دارند. ورزشکاران زن معمولاً (ولی نه همواره) کوچک‌تر و کوتاه‌تر بوده، لگنی پهن‌تر داشته، زانوها به داخل متمایل شده و ساق پاها انحنا کمتری دارند. این خصوصیات از جمله مواردی است که احتمال ایجاد برخی از آسیب‌ها مانند دردهای کشکی-رانی را بالا می‌برد. علاوه بر این ورزشکاران زن درصد بالاتری از چربی در بدن داشته و حدوداً ۳۰ درصد قدرت عضلانی کمتری نسبت به مردان دارند. این اختلاف خصوصاً در اندام فوقانی قابل مشاهده می‌باشد.

با توجه به تفاوت‌های موجود بین دو جنس، با این سوال روبرو می‌شویم که آیا ورزش کردن برای زنان سودمند است؟ تمرینات منظم ورزشی دارای فواید مشابهی در زنان و مردان می‌باشد. از مهمترین تاثیرات آن می‌توان به کاهش فشار خون، پایین آوردن تعداد ضربان قلب و افزایش ظرفیت هوازی همراه با کاهش درصد چربی بدن اشاره کرد. تمامی این تغییرات به پیشگیری از آترواسکلروز و بیماری‌های قلبی کمک می‌کند. همچنین تمرینات ورزشی با وزن بدن موجب تقویت استخوان‌ها و پیشگیری از پوکی استخوان می‌شوند.

در چه مواردی زنان نباید ورزش کنند؟ زمانی تصور می‌شد که ورزش شدید به دستگاه تولید مثل زنان آسیب وارد می‌کند. در ضمن برخی عقیده داشتند که زنان بویژه در دوره عادت ماهیانه نباید ورزش کنند. امروزه خلاف هر دوی این موارد ثابت شده است. تاثیرگذاری فعالیت بدنی بر قاعدگی ورزشکاران زن مستعد اختلالات قاعدگی از جمله تأخیر در شروع آن، فقدان اولیه و ثانویه، افزایش فاصله بین دو سیکل قاعدگی و فقدان تخمک گذاری می‌باشند. مثلاً فقدان قاعدگی در ۳ تا ۵ درصد کل جمعیت زنان ورزشکار رخ می‌دهد، اما تنها در ۱۵ تا ۶۰ درصد از زنان ورزشکار مشاهده می‌گردد. از جمله علل آن می‌توان به وزن پایین بدن، کاهش وزن سریع، شروع بی‌مقدمه ورزش‌های سنگین، سوء تغذیه و وجود استرس‌های فیزیکی و روانی اشاره داشت.

۸-۹ اصول ورزش در بارداری

فعالیت بدنی و ورزش در طی دوره بارداری سبب بهبود خواب، بالا رفتن حس اعتماد به نفس، کاهش شدت و یا بروز کمر درد و وریدهای واریسی، پیشگیری از افزایش بیش از حد وزن و حفظ سطح مطلوب آمادگی بدنی مادر می‌شود. اگرچه به لحاظ تئوریک، فعالیت ورزشی شدید در دوران بارداری می‌تواند سبب بروز آسیب‌هایی در نوزاد و یا مادر شود. اما با توجه به تحقیقات انجام شده ضرورتی برای کاهش شدت فعالیت ورزشی در زن باردار وجود ندارد. حال به این سوالات می‌رسیم:

چه ورزش هایی در یک بارداری سالم و بی خطر توصیه می شوند؟ از انجام چه ورزش هایی باید خودداری کرد؟ آیا شکل ورزش برای تمامی زنان باردار یکسان است؟ در پاسخ باید اشاره کرد که در جریان بارداری، فعالیت های ورزشی با شدت کم تا متوسط انجام می شود. تمرینات منظم (حداقل ۳ بار در هفته) و به شکل های منقطع مناسب تر می باشند. پس از سه ماه اول بارداری بهتر است از تمرینات ورزشی در حالت خوابیده به پشت خودداری شود. زیرا این حالت سبب کاهش برون ده قلبی در برخی زنان می شود. علاوه بر این دوره های طولانی مدت ایستادن هم توصیه نمی شود. در صورت احساس خستگی باید فعالیت ورزشی را قطع کنند. اصولاً فعالیت بدنی تا حدی توصیه می شود که موجب بروز خستگی نشود. فعالیت های ورزشی بدون وزنه مانند دوچرخه سواری و شنا با حداقل خطر آسیب به مادر و جنین همراه بوده و می تواند تا پایان دوران حاملگی ادامه یابد. همچنین شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی که با خطر برخورد، ضربه و آسیب به شکم همراه باشد ممنوع است. بویژه در سه ماه آخر بارداری با توجه به وزن رحم و نیز اضافه وزن، مادر باید مراقب از دست دادن تعادل بدن ناشی از تغییر در محور ثقل باشد. همچنین حفظ رژیم غذایی مناسب و تأمین آب مورد نیاز بدن در جریان بارداری و ورزش حائز اهمیت می باشد.

تمرینات ورزشی مناسب دوران بارداری برای هر فرد متفاوت خواهد بود. نوع این تمرینات بسته به سطح آمادگی بدنی، وضعیت پزشکی، تجهیزات تمرینی در دسترس و گرایش فرد متفاوت است. همچنین در صورت وجود هر یک از علائم زیر متوقف کردن فعالیت ورزشی توصیه می شود. از آن جمله می توان به تنگی نفس، سردرد، ضعف عضلانی، تهوع، خستگی، درد قفسه سینه، درد در ناحیه پشتی، درد لگن، مشکل در راه رفتن، کاهش فعالیت جنین، انقباضات رحمی متوالی، خونریزی واژنی و ترشح مایع آمنیوتیک اشاره داشت. موارد منع مطلق شرکت در فعالیت های ورزشی شامل: خونریزی های رحمی، دیسترس جنینی، بیماری های قلبی، سابقه سقط یا زایمان زودرس (بیش از یکبار)، فشار خون حاملگی دیابتیک، بیماری های کلیوی کنترل نشده و پارگی اخیر پرده ها می باشد. همچنین توصیه می شود از شیرجه زدن در آب، رفتن به مکان های با ارتفاع زیاد و فشار کم اکسیژن، شنا در آب بسیار گرم و یا بسیار سرد و اسکی روی آب خودداری شود.

۸-۱۰ اصول ورزش پس از بارداری

بازیابی اندام و زیبایی یکی مهمترین مسائلی می باشد که زنان پس از دوره بارداری به دنبال آن هستند. افزایش بیش از حد و موقت وزن در طی دوره بارداری می تواند در اثر بی توجهی به افزایش وزن دائمی تبدیل شود. اکثر زنان از این افزایش وزن ابراز ناخوشایندی می کنند. این اضافه وزن در گذر زمان موجب افزایش خطر ابتلا به سرطان پستان، بیماری های قلبی، فشار خون، دیابت و سایر بیماری های مزمن و مشکلات در بارداری بعدی می شود. مناسب ترین اضافه وزن برای یک خانم در طی دوره بارداری برای افراد لاغر معادل ۱۲ تا ۱۸ کیلوگرم، برای افراد متوسط معادل ۱۱ تا ۱۶ کیلوگرم و برای افراد چاق معادل ۷ تا ۱۱ کیلوگرم می باشد.

یکی از راه های پیشگیری از اضافه وزن در طی دوره بارداری محدود کردن کالری دریافتی روزانه، به ۳۰۰ کیلوکالری افزایش در کالری معمول مصرفی در دوره قبل از بارداری می باشد. این مقدار کالری برای برطرف کردن نیاز کودک کافی بوده و بیش از آن موجب چاقی و بروز دیابت بارداری می شود. روش پیشگیری دیگر ورزش منظم در طی این دوره است. این ورزش همچنین به زایمان طبیعی راحت تر کمک می کند.

اما بهترین زمان کاهش وزن پس از زایمان احتمالاً همان شش ماه اول می باشد. نتایج مطالعات نشان می دهد زنانی که پس از گذشت شش ماه از زایمان شان وزن خود را کاهش نداده اند احتمال چاقی آنها تا یک سال بیشتر بوده است. بهترین توصیه در این دوره پرداختن به فعالیت های هوازی با شدت کم تا متوسط در زمان متوسط می باشد.

۸-۱۱ اصول ورزش در یائسگی

فرایند یائسگی ناشی از تغییر در سطح هورمون هایی مانند استروژن، پروژسترون و هورمون هایی از این دست در طی مدت زمانی در حدود یک سال می باشد. تغییراتی که در طی این مرحله از زندگی رخ می دهد منجر به اختلالاتی در زندگی عادی فرد می شود. این اختلالات احتمالاً شامل گرگرفتگی، اختلالات خواب، افزایش وزن، کاهش میل جنسی، کاهش تمرکز، افزایش اضطراب، خستگی، افسردگی، درد مفاصل، ریزش مو، پوکی استخوان و بیماری های قلبی عروقی می باشد. یک برنامه تمرینی مناسب می تواند تا حد زیادی این عوارض را کنترل و تعدیل کند.

توصیه های ورزشی برای زنان در طی دوره یائسگی همانند سایر زنان می باشد. هدف اصلی این تمرینات بهبود شرایط سلامتی و به حداقل رساندن عوارض همراه با یائسگی می باشد. تمرینات هوازی (مانند پیاده روی سریع، ایروبیک، دوچرخه سواری و شنا) که منجر به بالا بردن ضربان قلب و بهبود آمادگی قلبی تنفسی شود برای این گروه مطلوب می باشد. حداقل حجم مناسب تمرینات سه دقیقه روزانه و پنج روز در هفته می باشد. علاوه بر این تمرینات قدرتی شامل ۸ تا ۱۰ حرکت تمرینی با ۸ تا ۱۲ تکرار در هر ست با تکرار دو بار در هفته می تواند برای این گروه و بویژه برای پیشگیری از پوکی استخوان مفید می باشد. زنان یائسه معمولاً مبتلا به پوکی استخوان شده و در معرض خطر شکستگی قرار دارند. بنظر می رسد ترکیبی از تمرینات تحمل وزن و مقاومتی مناسب ترین روش برای بهبود تراکم استخوانی باشد.

۸-۱۲ تمرینات قدرتی در زنان

بطور کلی زنان در حدود ۷۰ درصد ظرفیت تولید نیروی مردان را دارند. این تفاوت قدرت در ناحیه بالاتنه مشهودتر می باشد. علاوه بر این تفاوت اندازه و ترکیب بدن از مهمترین اختلافات بین زنان و مردان می باشد. بطور کلی مردان دارای توده عضلانی بیشتری نسبت به زنان هستند. این نکته باعث می شود آنان قدرت بیشتری نسبت به زنان داشته باشند. علاوه بر این تفاوت های موجود در ترکیب بدن دو جنس از دیگر منابع تفاوت قدرت آنها می باشد. اما زنان توانایی پرورش عضلات خود را دارند. همچنین آنان از ظرفیت بالایی برای تناسب اندام برخوردارند. نتایج تحقیقات نشان می دهد که زنان

سریع تر از مردان قدرت عضلانی خود را در تمرینات ورزشی توسعه می دهند. مزایای تمرینات قدرتی مرتبط با افزایش سلامت عمومی، بدنی و روانی افراد شامل زنان نیز می شود. اما معمولاً زنان کمتر به تمرینات قدرتی بویژه در ناحیه بالاتنه خود می پردازند.

تمرینات قدرتی موجب افزایش ظرفیت بدنی و بهبود ترکیب بدنی شده و احتمال بروز آسیب های بدنی را کاهش می دهد. داشتن عضلاتی سفت و پرتوان موجب از بین رفتن ظرافت زنانه نمی شود و این یک باور غلط است.

با توجه به افزایش قدرت در تمرینات قدرتی، اما افزایش حجم عضلات در زنان کمتر می باشد. علت آن اختلاف سطح همومون های جنسی بین زنان و مردان می باشد. بویژه می توان به هورمون تستسترون اشاره داشت که میزان آن در مردان ۲ تا ۳ برابر زنان است. بنابراین زنان از استعداد ژنتیکی زیادی برای توسعه عضلانی خود برخوردار نیستند.

بیشتر زنان تمرینات مقاومتی را بخشی از برنامه آمادگی بدنی خود قرار داده و از آن برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده می کنند.

۸-۱۳ ورزش و سالمندی

سالمندی دورانی است که فعالیت های جسمانی فرد کاهش پیدا می کند و ابتلا به بیماری های جسمی و ذهنی ممکن است منجر به بروز افسردگی در فرد شود. علاوه بر این عواملی مانند ابتلا به بیماری های مزمن، کاهش قدرت بدن، بازنشستگی و بیماری و مرگ اطرافیان موجب می گردد فرد بیش از پیش احساس ناامیدی، افسردگی و بیهودگی کند. عوامل جسمانی متعددی شامل تغذیه نادرست، بهداشت ضعیف، کمبود ویتامین ها، کم آبی بدن، بیماری های حاد مغزی، تصلب شرایین، آرتروز، سرطان و ... می توانند منجر به پیر شدن شوند. بنابراین یکی از مهم ترین روشهای پیشگیری از پیر شدن توجه به جسم است. عدم توجه و رسیدگی به جسم منجر به پیری زودرس می شود. در نتیجه افرادی که تحرک کمتری دارند در معرض خطر ابتلا به بیماری های گوناگون قرار دارند. گزارش ها نشان می دهند که افرادی که حرکات ورزشی و برنامه تغذیه ای مناسبی دارند می توانند به لحاظ بیولوژیکی ۱۰ تا ۲۰ سال جوان تر از سن تقویمی واقعی خود باشند.

یکی از روش های ساده پیشگیری از پیری، ورزش می باشد. بدون فعالیت و زندگی فعال انرژی خیلی زود تحلیل می رود. در گذشته فیزیولوژیست ها معتقد بودند که فقط تمرینات ورزشی در زمان جوانی به استقامت دوران پیری کمک می کند. اما تحقیقات اخیر نشان می دهد که ورزش برای هر فردی در هر سنی مفید است و یکی از خواص ورزش و فعال بودن به تعویق انداختن پیری می باشد.

از فواید مهم ورزش تاثیر آن بر سلامت عضلات است. ورزش و تمرینات بدنی موجب افزایش حجم عضلات شده و این امر به نوبه خود موجب عملکرد بهتر بدن می شود. بدون در نظر گرفتن وزن، سن و سلامت بدنی سه هفته پیاده روی موجب کاهش چربی خون می شود. همچنین تمرینات ورزشی که در دوران جوانی شروع شود مانع ابتلا به پوکی استخوان در سنین بالاتر می گردد و استخوان ها از استحکام بیشتری برخوردار می شوند. در نهایت ورزش موجب افزایش حجم عضلات، توان، قدرت، افزایش میزان سوخت و ساز، تحمل قند خون، کاهش کلسترول، بهبود تنظیم حرارت بدن و تراکم استخوان می گردد.

استئوپروز یا پوکی استخوان یکی از مشکلات دوران سالمندی است که تعداد بسیاری از زنان و مردان بعد از سن ۵۰ سالگی به آن دچار می شوند. این بیماری منجر به بروز علائم و مشکلاتی نظیر درد بخصوص در ناحیه کمر و همچنین شکستگی بویژه در استخوان های ساعد و ران می گردد. فعالیت ورزشی نقش مهمی در پیشگیری از شکستگی استخوان دارد. انجام فعالیت بدنی منظم بخصوص چنانچه از سنین نوجوانی شروع شود می تواند تا حدود ۴۰ درصد تراکم استخوان را در دوران سالمندی افزایش داده و روند کاهش تراکم استخوان را به تاخیر بیاورد.

کاهش قدرت عضلات در افراد مسن از جمله دیگر علل ناتوان کننده و از شکایات شایع دوران سالمندی می باشد. زیرا این محدودیت منجر به مشکلات حرکتی، افزایش میزان حوادث ناشی از خستگی و عدم تعادل می گردد. بنابراین فعالیت ورزشی منظم بخصوص تمرین های قدرتی میتواند باعث نگهداری میزان و قدرت عضلات شود. تحقیقات نشان داده که ۸ تا ۱۲ هفته تمرینات پیشرونده با وزنه می تواند قدرت عضلات را در افراد بالای ۵۰ سال افزایش دهد. با افزایش قدرت عضلات و قابلیت تحرک مفاصل و در نتیجه بهبود عملکرد مفاصل میزان بروز آسیبهای ناشی از زمین خوردن ها و عدم تعادل در دوران سالمندی کاهش می یابد.

فعالیت بدنی منظم علاوه بر آثار مثبت ذکر شده باعث کاهش ریسک مرگ ناشی از بیماریهای قلبی، دیابت، و بعضی انواع سرطان ها و کاهش فشار خون می شود. همچنین ورزش های هوازی مانند پیاده روی می تواند به کنترل چربی خون کمک کنند.

علاوه بر مشکلات ذکر شده در دوران سالمندی زنان تغییرات هورمونی رخ می دهد که می توان منجر به بروز علائمی مانند اختلالات خواب، گر گرفتگی، افسردگی، درد مفاصل و... گردد. رژیم غذایی صحیح و فعالیت بدنی منظم از جمله روش هایی است که در کاهش علائم فوق موثر می باشد.

تحقیقات نشان داده است ورزش های هوازی مانند پیاده روی در کاهش علائم تعریق شبانه و گر گرفتگی دوران سالمندی در زنان بسیار موثر می باشد. همچنین میزان بروز افسردگی را نیز کاهش می دهد.

به خاطر داشته باشیم گرچه ممکن است ورزش تنها یک تفریح به نظر برسد، اما برای سلامتی به اندازه خواب و خوراک مهم است.

۸-۱۴ اصول ورزش در سالمندی

نتایج پژوهش های صورت گرفته نشان می دهد که افراد مسن می توانند با تمرینات ورزشی سازگار شده و ظرفیت بدنی خود را توسعه داده و یا بهبود بخشند. سالمندان در برخی موارد قابل مقایسه با جوانان هستند. در واقع به نظر می رسد افراد سالمند می توانند از اصول مشترک برنامه های ورزشی مشابه با جوانان پیروی کرده و با آن سازگاری حاصل کنند. شواهدی مبنی بر تاثیرات زیانبار فعالیت بدنی بدون توجه به سن و جنس افراد برای افراد طبیعی و سالم در دست نیست.

برنامه فعالیت بدنی و ورزشی سالمندان، همانند سایر گروه ها باید دارای مراحل گرم کردن و سرد کردن و هر سه نوع تمرینات قدرتی، انعطاف پذیری و هوازی باشد. علاوه بر این سالمندان نیاز به تمرینات تعادلی دارند.

اولین مرحله تمرین گرم کردن می باشد. بدن افراد سالمند برای گرم شدن نیاز به مدت زمان بیشتری دارد. پس مرحله گرم کردن باید در حدود ۱۰ دقیقه باشد. این مرحله برای جلوگیری از آسیب ها بسیار مهم است.

بخش اصلی شامل تمرینات قدرتی می باشد. هدف این تمرینات حفظ قدرت و استقامت عضلانی بوده و باعث عدم وابستگی افراد سالمند و کاهش زمین خوردن آنها می شود. این اجزای آمادگی بدنی را می توان با انجام فعالیت های روزمره مانند بالا رفتن از پله ها و یا با ماشین های وزنه و کش های مقاومتی نیز تقویت کرد. بهتر است این تمرینات دو تا سه بار در هفته انجام شوند. همچنین بهتر است بین بلند کردن هر وزنه با وزنه بعدی دو ثانیه استراحت باشد و در هر ست ۸ تا ۱۵ تکرار انجام شود. در زمان بلند کردن وزنه ها که دو تا چهار ثانیه طول می کشد بازدم انجام دهید و در حین پایین آوردن وزنه ها به مدت چهار تا شش ثانیه دم را انجام دهید. سعی کنید در تمام محدوده دامنه حرکتی مفصل وزنه را جابجا کنید. در افراد مسن توصیه می شود زور زدن همراه با حبس نفس انجام نگیرد، زیرا احتمال سنکوب افزایش می یابد.

بخش مهم دیگر تمرینات در این گروه تمرینات انعطاف پذیری می باشد. تمرینات انعطاف پذیری موجب حفظ و افزایش میزان حرکت پذیری مفاصل و بازوی عملکردی عضلات می شود. بافت هایی که انعطاف پذیری خود را از دست می دهند به نیروی بیشتری برای حرکت نیاز دارند. انعطاف پذیری مفاصل میچ پا، زانو، ران و ستون مهره ها برای حفظ تعادل و و حفظ وضعیت بدن ضروری هستند. تمرینات کششی در جا را می توان پس از گرم کردن انجام داد. توصیه می شود که این تمرینات حداقل یک بار در روز انجام شوند.

جزء مهم دیگر تمرینات هوازی می باشد. فعالیت گروه های عضلانی بزرگ در مدت زمان های خاص باعث افزایش ضربان قلب و تنفس و افزایش آمادگی قلبی عروقی می شود. به این تمرینات، تمرینات هوازی می گویند. در این تمرینات قلب

خون اکسیژن دار بیشتری را به عضلات پمپ می کند. اکثر فعالیت های روزمره مانند پیاده روی، بالا رفتن از پله ها، حمل خریدهای روزانه و شستن پنجره ها و شیشه ها به درجاتی از آمادگی قلبی عروقی نیاز دارند. این فعالیت ها همچنین نیازمند قدرت و استقامت عضلانی می باشند. با یک سبک زندگی بی تحرک قلب کارایی خود را در رساندن خون اکسیژن دار به عضلات بدن از دست می دهد و بسیاری از این افراد در فعالیت های روزمره احساس خستگی شدیدتری می کنند. در گذشته اعتقاد بر این بود که این ناکارآمدی قلبی عروقی جزئی از پیری است و راه حلی ندارد. خبر خوب این است که اکثر این تغییراتی که وابسته به سن خوانده می شوند با تمرینات هوازی و شروع فعالیت بدنی و ورزشی در زندگی قابل پیشگیری و نوتوانی هستند. بهتر است این تمرینات حداقل روزانه ۳۰ دقیقه و در اغلب روزهای هفته انجام شوند. پیاده روی، دویدن نرم، دوچرخه ثابت و شنا نمونه هایی از این تمرینات هستند.

با بالا رفتن سن بسیاری از افراد در حفظ تعادل خود، حتی در حرکات روزمره مشکل پیدا می کنند. تعادل به عوامل فیزیولوژیک متعددی مانند قدرت بینایی، شنوایی، قدرت عضلانی و هماهنگی بستگی دارد. علاوه بر این بسیاری از داروها هم بر تعادل تاثیر منفی دارند. یکی از نا مطلوب ترین تاثیرات کاهش تعادل عبارتست از افزایش شانس زمین خوردن که خود یکی از شایع ترین علل آسیب ها و شکستگی ها در سالمندان می باشد. علاوه بر تعادل یکی دیگر از عوامل آمادگی بدنی که در سنین سالمندی دچار محدودیت تاثیرگذار برزندگی روزمره می شود فاکتور هماهنگی می باشد. هماهنگی عصبی عضلانی از ضروریات انجام حرکات نرم و روان است. حرکاتی که دارای تقابل بوده (مانند حرکت دست و پای مخالف در حین راه رفتن) بوده و اختلال در آنها باعث مشکل شدن حرکت می شود. بنابراین انجام تمرینات هماهنگی و تکرار الگوهای حرکتی پیچیده باعث حفظ کارآمدی عصبی عضلانی می شود.

آخرین بخش تمرینات سرد کردن می باشد. بدن نیاز دارد که به آرامی خنک شده و به ضربان قلب و تعداد تنفس استراحتی و قبل از شروع فعالیت بدنی برسد. این کار باعث می شود تا خون در اندام ها جمع نشده و عضلات به حالت پایه برگردند. زمان مناسب برای مرحله سرد کردن در حدود ۱۰ دقیقه می باشد. سرد کردن بهترین راه برای جلوگیری از آسیب و دردهای عضلانی است.

علاوه بر موارد ذکر شده باید توجه داشت که تمرینات ورزشی ایزومتریک (هم طول) معمولاً موجب بالا رفتن غیر معمول فشار خون می شوند، بدین دلیل اینگونه تمرینات برای افراد مسن و بخصوص افرادی که به بیماری های قلبی و عروقی مبتلا هستند توصیه نمی گردد.

۸-۱۵ تمرینات هوازی در سالمندان

همان طور که قبلاً اشاره شد بهترین نوع تمرینات ورزشی برای سالمندان، فعالیت های استقامتی یا هوازی است. تمرینات هوازی باعث بهبود دستگاه قلبی عروقی و ریوی افراد می شود. از جمله مهمترین تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از شرکت در

تمرینات استقامتی در افراد سالمند می توان به کاهش تعداد ضربان قلب در یک بار کار مشخص و زیر بیشینه؛ افزایش حجم ضربه ای در یک بار کار مشخص و زیر بیشینه؛ افزایش حجم خون؛ افزایش مقادیر هموگلوبین خون؛ کاهش فشار خون؛ افزایش اکسیژن مصرفی بیشینه؛ افزایش ظرفیت کار بدنی؛ افزایش ظرفیت حیاتی؛ افزایش حجم بازدمی حداکثر؛ تعدیل اختلالات نوار قلب (الکتروکاردیو گرام)؛ کاهش چربی خون؛ کاهش درصد چربی بدن و افزایش انعطاف پذیری

طبق شواهد موجود با تمرینات هوازی در محدوده ۶۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه می توان به آمادگی قلب و گردش خون و تنفس دست یافت. این محدوده در حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی می باشد. ۶۰ درصد از ضربان قلب بیشینه، پایین ترین آستانه ای می باشد که می تواند موجب بهبود ظرفیت هوازی و دستگاه گردش خون شود. تمرین در سطوح پایین تر از این در ظاهر موجب بهبودی ناچیزی شده و یا معمولاً تاثیرگذار نخواهد بود. حداکثر ضربان قلب هر فرد با کم کردن سن او از عدد ۲۲۰ بدست می آید. برای اثرگذاری بیشتر تمرین باید بر اساس مفهوم آستانه ضربان قلب فعالیت برای هر فرد طراحی شود، تمرین در این آستانه ضامن تمامی سازگاری های مفید ناشی از آن خواهد بود. آستانه فردی ضربان قلب فعالیت، شدتی از فعالیت بدنی می باشد که در آن فرد دچار کمبود اکسیژن شده و تمرین طولانی مدت در این شدت موجب ارتقای آن در گذر زمان می شود. به عنوان مثال زمانیکه سطح آمادگی فرد بهبود پیدا کند و ضربان قلب او در یک شدت زیربیشینه مشخص کاهش یابد؛ او باید بطور خودکار برای رسیدن به حداقل آستانه لازم بر شدت فعالیت بدنی خود بیافزاید.

تحقیقات جدید نشان دادند که تمرینات روزانه تداومی و کم شدت (ضربان قلب حدود ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه) بمدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه موجب پیشرفت قابل توجهی نسبت به تمرینات کم شدت با زمان کم خواهند شد. بطور کلی با توجه به اینکه افراد میانسال و سالمند از تمرینات ورزشی پرشدت لذت نبرده و نمی توانند آنها تحمل کنند، بنابراین اغلب اوقات فراغت خود را به قدم زدن می گذرانند. حال سوالی که توسط اغلب سالمندان مطرح می شود این است که آیا می توان با شرکت در برنامه های پیاده روی در مقایسه با دویدن انتظار پیشرفت دستگاه قلبی تنفسی را داشت و یا خیر؟ پاسخ به این سوال مثبت است، اما مشروط به اینکه ضربان قلب فرد در سطح آستانه فردی ضربان قلب فعالیت که برای او تعیین شده حفظ شود. به عنوان مثال چنانچه یک فرد ۶۵ ساله بخواهد در حدود ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه خود (آستانه ضربان قلب فعالیت، احتمالاً بصورت راه رفتن) به تمرین بپردازد، لازم است که ضربان قلب خود را حداقل به ۱۰۵ ضربه در دقیقه رسانده و حداقل به مدت ۳۰ دقیقه این شدت را حفظ کند. این در حالی است که یک فرد ۴۰ ساله که می خواهد در ۹۰ درصد از ضربان قلب بیشینه خود به تمرین بپردازد باید ضربان قلب خود را به ۱۶۲ ضربه در دقیقه رسانده و به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه در این شدت به تمرین بپردازد تا از نتایج مفید آن بهره مند شود.

سالمندان به سه تا پنج جلسه تمرین در هفته برای توسعه آمادگی قلبی تنفسی خود نیاز دارند. نکته مهم این است که در آغاز برنامه تمرینی همه روزه به تمرین نپردازید، زیرا احتمالاً پس از یکی دو هفته به لحاظ فکری و بدنی خسته شده و به احتمال قوی برنامه تمرینی را ترک می کنید. یکی از اهداف عمده برنامه ورزشی سالمندان لذت بخش بودن آن است.

توصیه می شود که فعالیت های ورزشی سالمندان از شدت متوسط تا زیاد برخوردار بوده و تمام اندام های بدن را بکار گیرد. از جمله این فعالیت های ورزشی می توان به دویدن، شنا، دوچرخه سواری، قایقرانی، اسکی استقامتی؛ و فعالیت هایی که شکل بازی گونه دارند مانند فوتبال، والیبال، بسکتبال و هندبال اشاره کرد. این فعالیت های ورزشی بهترین نتیجه را در ارتقای آمادگی قلبی تنفسی ایجاد کردند. از سوی دیگر فعالیت های ورزشی که هزینه انرژی پایین تری دارند مانند گلف، بولینگ، بلیارد و بیشتر نرمش های ورزشی تاثیر کمتری در ایجاد آمادگی قلبی تنفسی دارند.

۸-۱۶ تمرینات قدرتی در سالمندان

تحقیقات نشان داده اند که کسب قدرت زیاد در افراد سالمند با تمرینات قدرتی سبک امکانپذیر است. تمرینات قدرتی با شدت متوسط برای سالمندان مناسب می باشد. تمرین های قدرتی پرشدت برای سالمندانی که تحت نظارت قرار دارند و یا از سطح آمادگی بدنی مناسب، تجربه و دانش کافی برخوردارند ممکن است مفید باشد. سالمندان باید حداقل دو بار در هفته تمرین های قدرت عضلانی را با استفاده از گروه های عضلانی بزرگ انجام دهند تا قدرت و استقامت عضله افزایش یابد. توصیه می شود ۸ تا ۱۰ دقیقه ورزش حداقل دو روز غیرمتوالی در هفته انجام شود. برای بالابردن میزان قدرت، باید یک مقاومت (وزنه) که ۱۰ تا ۱۵ تکرار (بالا بردن) آن میسر باشد به کار رود. سطح تلاش برای بالابردن وزنه باید در حد متوسط تا بالا باشد.

۸-۱۷ تمرینات انعطاف پذیری در سالمندان

در فرایند افزایش سن، بافت های همبند سفت شده و قابلیت تحرک مفصل کاهش می یابد. کاهش انعطاف پذیری ممکن است باعث ایجاد بیماری های تخریب کننده مفصل مانند التهاب مفصلی، آرتروز، روماتیسم و غیره شود. انعطاف پذیری را می توان در هر سنی از طریق فعالیت بدنی بهبود بخشید. برای حفظ سطح انعطاف پذیری لازم جهت انجام فعالیت فیزیکی منظم سالمندان باید فعالیت هایی را جهت حفظ و ارتقای انعطاف پذیری حداقل دو روز در هفته برای مدت دست کم ۱۰ دقیقه انجام دهند.

خلاصه فصل

در جامعه گروه‌هایی از افراد مورد کم توجهی قرار گرفته و در عقب ماندگی می‌باشند. در حوزه فعالیت ورزشی کودکان، زنان و سالمندان گروه‌هایی هستند که از توجه و امکانات کمتری برای ورزش برخوردارند. لذا در این فصل شما بصورت ویژه با اصول تمرینات ورزشی در این گروه‌ها آشنا شدید. برای طراحی صحیح تمرینات ورزشی در هر گروه شما باید با شرایط فیزیولوژیک آنها آشنا شوید و سپس تمرینی طراحی کنید که پاسخگوی نیازهای سلامتی افراد باشد.

خودآزمایی تشریحی فصل هشتم

۱. مهمترین عامل در تمرین کودکان چیست؟
۲. چه سنی برای شروع ورزش نظامند در کودکان مناسب می‌باشد؟
۳. تاثیر تمرینات هوازی بر ظرفیت قلبی تنفسی آنها چگونه می‌باشد؟
۴. هدف تمرینات قدرتی در کودکان چیست؟
۵. آیا ورزش کردن برای زنان سودمند است؟
۶. فعالیت بدنی و ورزش در طی دوره بارداری چه فوایدی دارد؟
۷. بهترین زمان برای پرداختن به ورزش پس از بارداری چه زمانی است و چه تمریناتی مفید می‌باشد؟
۸. چه تمریناتی برای زنان در دوره یائسگی مفید می‌باشد؟
۹. مهمترین فایده تمرین در دوره سالمندی چیست؟
۱۰. برنامه تمرینی سالمندان باید شامل چه اجزایی باشد؟

پاسخ خودآزمایی

فصل اول

۱. آمادگی بدنی به معنای توسعه همه جانبه و هماهنگ دستگاه های عملکردی بدن می باشد.
۲. مهمترین نکته در برنامه های تمرینی ورزشکاران و یا افراد مبتدی داشتن یک هدف در دسترس و واقع بینانه می باشد.
۳. اهداف تمرین شامل ارتقای رشد جسمانی همه جانبه، آمادگی بدنی ویژه رشته ورزشی، عملکرد تکنیکی، عملکرد تاکتیکی، شرایط روانشناختی، روحیه کار گروهی، شاخص های تندرستی، پیشگیری از آسیب های ورزشی و افزایش اطلاعات ورزشی می باشد.
۴. طبقه بندی رشته های ورزشی بر اساس اهداف تمرین، اصول فیزیولوژیکی و مهارتی آن انجام می شود.
۵. چرخه فراجبرانی بیانگر رابطه بین تمرین و بازسازی می باشد.
۶. سازگاری های مرحله فراجبرانی منتج از نوع، شدت و مدت تمرین می باشد.
۷. انرژی
۸. نوع فعالیت بدنی
۹. به معنای استفاده ترکیبی از دستگاه های بی هوازی و هوازی در رشته های ورزشی می باشد.
۱۰. تعیین نقاط قوت و ضعف ورزشکار، ارزیابی پیشرفت و شناسایی ورزشکاران مستعد
۱۱. مهمترین عامل در تعیین ترتیب اجرای آزمون های ورزشی خستگی می باشد.
۱۲. تمرین بدنی، تکنیکی، تاکتیکی و روانی

فصل دوم

۱. فرایندی چهار مرحله ای شامل تجزیه و تحلیل نیازهای رشته ورزشی، درک وضعیت یا شرایط بازی، بررسی کیفیت ورزشکار، و درک آسیب های شایع در رشته ورزشی
۲. تکرار (مقدار کار انجام شده)، شدت (سختی کار انجام شده)، زمان یا مدت (مدت زمان انجام کار) و نوع (نوع یا ویژگی فعالیت بدنی یا ورزشی)
۳. تمرینات ورزشی به دو طبقه فردی و گروهی و در ادامه به دو طبقه فعالیت بدنی عمومی و ویژه تقسیم می شوند
۴. مهمترین انواع فعالیت بدنی عمومی بطور کلی شامل فعالیت بدنی بی هوازی (غیراکسیداتیو)، هوازی (اکسیداتیو)، ترکیبی هوازی و بی هوازی، تمرینات ایستا (ایزومتریک) و ورزش های پویا می باشد.

۵. مهمترین انواع فعالیت های بدنی ویژه شامل توان بی هوازی (اوج توان بی هوازی)، ظرفیت بی هوازی (میانگین توان بی هوازی)؛ توان هوازی و ظرفیت هوازی می باشد.
۶. هدف اولیه تمرینات در این رشته ورزشی تمرینات بی هوازی (سرعتی، دفاع کردن و ضربه زدن) می باشد
۷. شدت تمرینات ورزشی مهم ترین متغیر تعیین کننده مقدار کالری مصرفی در دقیقه/ساعت/روز/هفته در بین متغیرهای FITT می باشد
۸. روش آستانه لاکتات (LT) به نظر بسیاری از فیزیولوژیست های ورزشی بهترین روش برای تعیین شدت عملکرد ورزشی هوازی می باشد
۹. حجم تمرین به کل کار انجام شده در یک جلسه تمرین اشاره دارد
۱۰. یک ورزشکار نخبه برای دستیابی به یک اجرای ماهرانه نیاز به ۸ تا ۱۲ جلسه تمرینی در یک میکروسیکل (هفته) دارد. ورزشکاری که انتظار دارد جزو ۲۰ نفر برتر دنیا باشد نیاز به ۱۰۰۰ ساعت تمرین در یک سال دارد. ورزشکاران بین المللی به ۸۰۰ ساعت و ورزشکاران ملی حداقل به ۶۰۰ ساعت و در نهایت ورزشکاران استانی و محلی نیاز به ۴۰۰ ساعت تمرین در یک سال دارند
۱۱. در شرایطی که به افزایش حجم تمرین نیاز می باشد قطعاً افزایش حجم تمرین در میکروسیکل منطقی تر از افزایش حجم تمرین جلسات تمرینی می باشد
۱۲. نسبت مناسب کار به استراحت در فعالیت های استقامتی ۱ به ۲ و ۱ به ۱ و در تمرینات پر شدت و سنگین این نسبت ۱ به ۳ تا ۱ به ۶ پیشنهاد می شود

فصل سوم

۱. این افزایش می تواند به دلایل عصبی (فراخوانی تارهای بیشتر و تحریک واحدهای عصبی-ماهیچه ای بزرگتر) و یا به دلیلی مثل افزایش رها سازی یون کلسیم و یا افزایش تماس تارهای اکتین و میوزین باشد
۲. آزمون های قدرت به شکل ها و روش های مختلف مانند درون گرا و برون گرای پویا، ایستا و هم جنبش انجام می شوند
۳. آزمون های قدرت هم جنبش با نیروسنج هایی انجام می شوند که بازوی اهرمی آن در یک سرعت زاویه ای ثابت و با نیروی متغیر در طول دامنه حرکتی حرکت می کند
۴. این آزمون ها در گروه های خاص شامل ورزشکاران، مردان و زنان با تجربه کم و افراد مسن تر کاربرد دارند
۵. آزمون های مبتنی بر وزن بدن با هدف دستیابی به حداکثر تکرار ممکن در یک بازه زمانی مشخص، تعداد تکرارهای انجام شده در یک نوبت از تمرین با وزنه در درصد مطلق از 1RM، و دستیابی به حداکثر زمان در تلاش ها

۶. مهم ترین آزمون های ارزشیابی استقامت عضلانی شامل دراز و نشست، شنا روی زمین، نشست و برخاست و بارفیکس می شود
۷. آمادگی ساختاری، حجیم سازی، قدرت بیشینه و توان بیشینه
۸. این روش تمرینی معمولاً در آسیب دیدگی ها که عضو موقتاً بی حرکت شده و در برنامه های نوتوانی مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین این روش تمرینی موجب افزایش سریع قدرت بویژه در افراد مبتدی می شود
۹. روش تمرینات قدرتی هم تنش یا ایزوتونیک متداول ترین روش تمرینات قدرتی می باشد
۱۰. این تمرینات علاوه بر روش های تمرین برای افزایش قدرت دارای قابلیت تشخیص بیماری های عضلانی و مفصلی و درمان آن نیز می باشند
۱۱. استقامت عضلانی بر اساس شکل مهارتها در رشته های ورزشی به دو دسته استقامت عضلانی چرخه ای و غیرچرخه ای تقسیم می شود

فصل چهارم

۱. بسیاری از دانشمندان و صاحب نظران ورزشی عقیده دارند که عامل استقامت قلبی تنفسی در آمادگی جسمانی بیش از عوامل دیگر اهمیت دارد
۲. مهم ترین عامل محدودکننده استقامت خستگی می باشد و فردی که زود خسته نشود و هنگام خستگی بتواند آنرا تحمل کند از استقامت بالاتری برخوردار است
۳. با توجه به شکل رشته ورزشی و میزان آمادگی ورزشکار روش های مختلفی برای تقویت آمادگی قلبی تنفسی وجود دارد
۴. پنج دسته
۵. تمرینات آستانه هوازی که شدت فعالیت در آن متوسط بوده و ورزشکار در حدود ۷۰ درصد از اکسیژن مصرفی بیشینه به تمرین می پردازد
۶. این شیوه تمرینی معمولاً در مرحله آماده سازی مورد استفاده قرار می گیرد
۷. این تمرینات شامل هر گونه روش تمرینی مداوم و طولانی مدت با شدت کم و یکنواخت می باشد. بر اساس شدت فعالیت هوازی این روش به دو زیر حیطه روش تداومی آهسته و سریع تقسیم می شود. در روش تداومی آهسته شدت فعالیت نسبتاً کم است بطوریکه حداکثر شدت تمرین پایین تر از ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه می باشد در حالیکه در روش تداومی سریع شدت تمرینات ورزشی بالاتر از ۸۵ تا ۹۰ درصد از ضربان قلب بیشینه می باشد
۸. تمرینات فارتلک و تناوبی متداول ترین تمرین های روش نوسان سرعت هستند

۹. تمرین فارتلک واژه ای سوئدی و به معنای بازی سرعت است. این تمرین شامل دویدن با شدت های متفاوت و بر اساس شرایط محیطی است. این نوع تمرین در مراتع، جنگل ها و جاده هایی که چشم انداز زیبا دارند انجام می شود. مدت این تمرینات نسبتاً طولانی است (حداقل ۱۰ تا ۲۰ دقیقه).
۱۰. تمرین تناوبی ساده متداول ترین نوع تمرین تناوبی می باشد. در این نوع تمرین مسافت و یا زمان تمرین و مراحل استراحت، از ابتدا تا انتهای یک دوره از تمرین ثابت می باشد. بعنوان مثال یک دوندۀ مسافت ۲۰۰ متر را با سرعت بالا و ۲۰۰ متر بعدی را آهسته می دود و این تمرین را ۱۰ بار تکرار می کند.
۱۱. تمرین اینتروال نوعی تمرین بسیار شدید است که با فواصل استراحت انجام می شود. در تمرینات اینتروال دستگاه فسفاژن ATP بیشتری را در مقایسه با دستگاه اسید لاکتیک بازسازی می کند. در نتیجه این تمرینات موجب تجمع کمتر اسید لاکتیک و به تعویق افتادن خستگی می شود.

فصل پنجم

۱. انعطاف پذیری
۲. افزایش دمای عمومی بدن، افزایش جریان خون عضلات فعال، افزایش سرعت هدایت عصب و تسهیل حرکات بدن، کاهش تنش عضلات، پیشگیری از آسیب های ورزشی، افزایش ضربان قلب و آمادگی قلبی عروقی برای فعالیت بدنی، ارتقای آمادگی بدنی و بهبود فرایند گرم و سرد کردن در فعالیت های بدنی
۳. انعطاف پذیری به عوامل مختلفی شامل سفتی لیگامان ها و زردپی ها، گران روی و حجم عضلانی، کپسول های مفصلی و دمای عضلانی بستگی دارد
۴. انعطاف پذیری می تواند با گونیامتر، شیب سنج و متر نواری اندازه گیری شود
۵. احتمالاً متداول ترین آزمون سنجش غیرمستقیم انعطاف پذیری، آزمون بنشین و برس^۱ می باشد
۶. افزایش انعطاف پذیری نقش زیادی در افزایش ظرفیت ورزشی و پیشگیری از آسیب دیدگی ورزشکاران دارد. همچنین این مسئله در نوتوانی ورزشکاران آسیب دیده، بهبود سلامتی و آمادگی بدنی اهمیت ویژه دارد
۷. ترکیب بدن توصیف کننده سهم نسبی چربی، استخوان و توده عضلانی در بدن می باشد
۸. پیکرسنجی اصطلاحی است که بیانگر سنجش بدن بر حسب ابعادی همچون قد، وزن، محیط و قطر و ضخامت چربی زیر پوستی می باشد

¹ -sit-and-reach

فصل ششم

۱. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توان بیشینه در ۴۰ تا ۶۰ درصد قدرت بیشینه ارادی تولید می‌شود
۲. عضلات اسکلتی و تاندون‌های آنها اهمیت ویژه‌ای در تولید توان دارند. آنها واحدهای فعالی هستند که موجب افزایش توان تولیدی و انتقال آن به اندام‌ها می‌شوند
۳. آزمون‌های ظرفیت بی‌هوازی، استقامت در توان را اندازه‌گیری می‌کنند. آن‌ها معمولاً ۱۵ تا ۹۰ ثانیه بطول می‌انجامند
۴. سه آزمون رایج ظرفیت بی‌هوازی شامل آزمون توان بی‌هوازی وینگیت، دو رفت و برگشت ۳۰۰ یارد و آزمون لمس خط می‌باشند.
۵. سرعت حرکت
۶. سرعت از اجزای مختلفی تشکیل شده که از جمله مهمترین آنها می‌توان به زمان عمل (شامل سرعت حرکت خطی و سرعت حرکت چند جهته) و زمان عکس‌العمل (شامل ساده، انتخابی و افتراقی) نام برد
۷. چابکی یک ظرفیت عصبی عضلانی می‌باشد که می‌تواند وضعیت و شرایط اندام‌ها و یا مسیر حرکت بدن را بصورت ارادی، دقیق، در حداقل زمان، با تعادل و هماهنگی تغییر داد
۸. چابکی انواع متفاوتی دارد که می‌توان به چابکی عمومی و ویژه (مشترک بین رشته‌های ورزشی و خاص یک رشته ورزشی) و بسته (بخشی از یک مهارت مشخص) و باز (یک مهارت حرکتی جدید) اشاره کرد
۹. عوامل سرعت، دقت و هماهنگی نقش زیادی در چابکی دارند
۱۰. معمولاً افراد لاغر و قدبلند و افراد چاق و تنومند از چابکی کمتری برخوردارند. در مقابل افراد قد کوتاه و متوسط و عضلانی از چابکی بهتری برخوردارند
۱۱. تمرینات توانی مبتنی بر بهبود نیروی مکانیکی و متابولیکی عضلات و تاندون‌ها می‌باشد. این تمرینات باید متمرکز بر تقویت نیرو و سرعت باشد. از جمله این تمرینات می‌توان به تمرینات پلائیومتریک اشاره کرد
۱۲. هدف این تمرینات توسعه دستگاه فسفاژن و تقویت عضلات و در نهایت افزایش سرعت می‌باشد
۱۳. تمرینات سرعت تناوبی، تمرینات سرعت شتابی و تمرینات سرعت منقطع
۱۴. چابکی بر اثر خستگی کاهش می‌یابد، بنابراین آمادگی هوازی و عضلانی به حفظ چابکی در یک بازی طولانی مدت کمک می‌کند. علاوه بر این تمرینات چابکی باید متمرکز بر تمرین هماهنگی نیز باشد

فصل هفتم

۱. از دست دادن غضروف مفصلی یکی از علل اصلی در سبب شناسی آرتروز می‌باشد
۲. در حال حاضر یک اجماع بین المللی وجود دارد که تمامی اشکال آرتروز باید از طریق تمرینات بدنی درمان شوند
۳. تمرین بوسیله پایدار کردن مفاصل مبتلا به آرتروز از طریق افزایش قدرت ساختار عضلانی اطراف مفصل عمل می‌کند
۴. تمرینات تحمل وزن در افراد خیلی جوان به جلوگیری از استئوپروز کمک می‌کند و تمرینات هوازی چگالی مواد معدنی استخوان را بهبود می‌بخشد
۵. فعالیت بدنی باید شامل تمرینات هوازی با شدت متوسط و حجم زیاد، ترجیحاً به همراه تمرینات قدرتی (تمرین با وزنه) باشد
۶. نتایج تحقیقات پیشین نشان داد که یک رابطه قوی بین شدت فعالیت بدنی و تغییرات پس از تمرین در قند خون وجود دارد؛ ولی بین مقدار فعالیت ورزشی و تغییر در قند خون رابطه‌ای وجود نداشت
۷. مقدار فعالیت بدنی در این بیماران باید افزایش یابد. شدت فعالیت بدنی می‌تواند بصورت متوسط یا شدید باشد. بیمار باید حداقل هفته‌ای ۲۰ کیلومتر و ترجیحاً ۳۰ کیلومتر راه برود و یا بدود. اجرای ۲ جلسه تمرین روزانه اثرات سودمند فوق‌العاده‌ای بر نیمرخ لیپیدی خون دارد
۸. اثرات سودمند فعالیت بدنی بر این بیماری بدون شک ناشی از عوامل متعدد ناشی از تمرین شامل افزایش فیبرینولیز، کاهش شدت ترومبوسیت، بهبود تنظیم فشار خون، مطلوب شدن نیمرخ لیپیدی، بهبود یافتن قطر عروق کرونر در اثر کارکرد بهتر اندوتلیوم عروقی، افزایش تغییرپذیری ضربان قلب و تون اعصاب خودکار، اثرات سودمند بر برخی از عوامل اجتماعی روانی و به طور کلی ارتقاء مراقبت و زیر نظر گرفتن بیماران می‌باشد
۹. تمرین موجب افزایش سطح تحمل بیمار نسبت به خستگی، کاهش بروز تنگی نفس و بهتر شدن استقامت و تحمل فعالیت بدنی می‌شود
۱۰. فعالیت بدنی باید عمده‌تاً شامل فعالیت بدنی هوازی با شدت متوسط باشد
۱۱. فعالیت بدنی اثر چشمگیری در فعالیت روزانه، مسافت راه رفتن و آستانه درد دارد
۱۲. تمرینات استقامتی، راه رفتن یا دوچرخه‌سواری در شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد اکسیژن مصرفی فلات برای اغلب زمان‌ها باشد
۱۳. برنامه تمرینات بدنی باید به صورت انفرادی طراحی شود و اساساً از تمرینات هوازی با شدت متوسط تا زیاد تشکیل گردد که به عنوان مثال می‌توان به دویدن، دوچرخه‌سواری، بازی‌های توپی یا شنا کردن اشاره داشت
۱۴. تمرینات بدنی موجب افزایش برداشت گلوکز تحریک‌شونده توسط انقباضات عضلانی می‌شود

۱۵. برنامه تمرینی باید به صورت فردی طراحی شده و تحت نظارت انجام شود. تمرینات شامل تمرینات هوازی و قدرتی می‌شود

۱۶. تمرینات هوازی و تمرینات قدرتی فزاینده باید تحت نظر درمانگر و بطور روزانه انجام شوند

۱۷. شواهد موجود تمرینات هوازی را توصیه می‌کنند که باید در شدت کم شروع شوند و به تدریج به شدت متوسط افزایش یافته در حالی که مدت تمرین نیز به تدریج افزایش می‌یابد

فصل هشتم

۱. رعایت اصول ایمنی مهمترین عامل در تمرین کودکان به شمار می‌رود
۲. توصیه محققین بر این است که تا ۶ یا ۷ سالگی کودکان را به انجام هر ورزشی که دوست دارند، تشویق کنیم
۳. نتایج تحقیقاتی که تاثیر این نوع تمرینات را بر افزایش توان هوازی کودکان بررسی کرده‌اند، تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی کودکان در اثر تمرینات هوازی را کم تا متوسط گزارش کرده‌اند
۴. هدف از تمرینات قدرتی در کودکان بهبود اجرا، یادگیری اصول تمرینات قدرتی بی خطر، بهبود تعادل و کاهش بروز آسیب‌های ورزشی می‌باشد
۵. تمرینات منظم ورزشی دارای فواید مشابهی در زنان و مردان می‌باشد
۶. فعالیت بدنی و ورزش در طی دوره بارداری سبب بهبود خواب، بالا رفتن حس اعتماد به نفس، کاهش شدت و یا بروز کمر درد و وریدهای واریسی، پیشگیری از افزایش بیش از حد وزن و حفظ سطح مطلوب آمادگی بدنی مادر می‌شود
۷. اما بهترین زمان کاهش وزن پس از زایمان احتمالاً همان ۶ ماه اول می‌باشد. نتایج مطالعات نشان می‌دهد زنانی که پس از گذشت ۶ ماه از زایمان شان وزن خود را کاهش نداده‌اند احتمال چاقی آنها تا ۱ سال بیشتر بوده است. بهترین توصیه در این دوره پرداختن به فعالیت‌های هوازی با شدت کم تا متوسط در زمان متوسط می‌باشد
۸. تمرینات هوازی (مانند پیاده روی سریع، ایروبیک، دوچرخه سواری و شنا) که منجر به بالا بردن ضربان قلب و بهبود آمادگی قلبی تنفسی شود برای این گروه مطلوب می‌باشد. علاوه بر این تمرینات قدرتی می‌تواند برای این گروه و بویژه برای پیشگیری از پوکی استخوان مفید می‌باشد. بنظر می‌رسد ترکیبی از تمرینات تحمل وزن و مقاومتی مناسب‌ترین روش برای بهبود تراکم استخوانی باشد
۹. از فواید مهم ورزش تاثیر آن بر سلامت عضلات است. ورزش و تمرینات بدنی موجب افزایش حجم عضلات شده و این امر به نوبه خود موجب عملکرد بهتر بدن می‌شود
۱۰. برنامه فعالیت بدنی و ورزشی سالمندان، همانند سایر گروه‌ها باید دارای مراحل گرم کردن و سرد کردن و هر سه نوع تمرینات قدرتی، انعطاف پذیری و هوازی باشد. علاوه بر این سالمندان نیاز به تمرینات تعادلی دارند

1. Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports, 3E*: Human Kinetics.
2. Bompa, T. O. (1999). *Periodization Training: Theory and Methodology-4th: Theory and Methodology-4th*: Human Kinetics Publishers.
3. Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*: Human Kinetics Publishers.
4. Brooks, D. (2004). *The complete book of personal training*: Human Kinetics.
5. Evans, C. H., & White, R. D. (2009). *Exercise Testing for Primary Care and Sports Medicine Physicians* :Springer Science & Business Media.
6. Gambetta, V. (2007). *Athletic development: The art & science of functional sports conditioning*: New World Library.
7. Kraemer, W. J., Fleck, S. J., & Deschenes, M. R. (2011). *Exercise physiology: integrating theory and application*: Lippincott Williams & Wilkins.
8. Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(S1), 3-63 .
9. Tanner, R., & Gore, C. (2013). *Physiological tests for elite athletes*: Human Kinetics.
10. Winter, E. M., Jones, A. M., Davison, R. R., Bromley, P. D., & Mercer, T. H. (2006). *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines: Volume I-Sport Testing: The British Association of Sport and Exercise Sciences Guide*: Routledge.