

پیری زودرس، پیری و ورزش

دکتر امیرحمزه پُردال

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

فهرست:

۴۶	.....	مقدمه
۴۷	.....	فرایند پیری
۴۸	.....	ورزش، پیری و بی‌ تحرکی
۴۹	.....	افراد مسن ضعیف (لاغر)
۴۹	.....	خطرات تمرین و ورزش برای افراد مسن
۵۰	.....	ارزیابی برنامه‌های تمرینی برای افراد مسن
۵۰	.....	دستورات و مقررات تمرین
۵۲	.....	توصیه‌های اساسی برای تمرینات ورزشی
۵۳	.....	تحریک و تهییج افراد مسن
۵۳	.....	کاربرد دارو و تمرین
۵۴	.....	بیماری‌های شایع در میان افراد مسن و تأثیر تمرینات ورزشی بر آنها
۵۵	.....	ارتباط ورزش و کاهش کارایی ذهنی در افراد مسن
۵۵	.....	تغییرات مولکولهای خاص در ارتباط با سن و اثر ورزش و عوامل دیگر بر آنها
۵۷	.....	منابع و مآخذ

مقدمه

هم بر کیفیت (تغییرات فیزیکی و جلوگیری از پیری زودرس) زندگی انسان اثر می‌گذارد. از طرفی، مشخص شده است که تمرینات بدنی کارایی فیزیکی و بدنی را در افراد بطور کلی و در افراد مسن و پیر بخوبی افزایش می‌دهد و از این طریق، به بهبود کیفیت زندگی و تغییرات مطلوب کمی کمک می‌کند.

سن تقریبی، سلامت و کارایی یک فرد را بدقت منعکس نمی‌کند. عمر فیزیولوژیک و بیولوژیک است که تعداد دقیق تقسیمات سلولی را نشان می‌دهد و بر اساس طرح وراثتی برنامه‌ریزی شده است. تعداد تقسیمات سلولی تحت تأثیر فرایندهای بیماری‌زا و عوامل خارجی است.

مسئله پیری برای موجودات زنده، یک رخداد طبیعی و تدریجی و حتی می‌توان گفت که گریز ناپذیر است. به طور طبیعی است که سیر حیات، شروع، جریان، (ادامه و استمرار) و پایانی دارد. عامل اصلی حیات و تعیین‌کننده محدوده آن - یعنی «عمر» - وراثت (ژنتیک) است؛ یعنی ظرفیتی که فرد می‌تواند در آن حوزه، حیات طبیعی داشته باشد. اما عوامل محیطی و خارجی و حتی تغییرات درونی غیرعادی و غیر معمول، در کوتاه کردن آن مؤثرند. از جمله این عوامل، تغییر و تحولات روحی و عرفانی، بیماری‌ها، ورزش و تحرک و تمرینات بدنی است. ورزش و تحرک بدنی، هم بر کمیت و

فرایند پیری^۱

لیبزیتر^۲ و گلدبرگر^۳ کار فیزیولوژیک عادی بدن را برآیند و نتیجه ارتباطات پیچیده چنین مکانیسم کنترلی - که برای حیات روزانه ضروری می‌باشند - دانسته‌اند. پیری این مکانیسم‌های تنظیمی را مختل می‌کند و منجر به تحلیل محدوده طبیعی پویایی، جریان کار فیزیولوژیک، و همچنین کاهش توانایی فرد برای سازش می‌شود. سرانجام، این تغییرات تحولات ساختمانی و عملی را تحلیل می‌برند و تمام اعضا و سراسر پیکره انسان را در بر می‌گیرند (جدول ۱).

با فعالیت فیزیکی، تحرک و تمرین می‌توان بسیاری از تغییرات ذکر شده در این جدول را بهبود بخشید و یا از وقوع آنها پیشگیری کرد.

جدول ۲ بعضی از انواع سازگاریهای فیزیکی را با تمرین و ورزش نشان می‌دهد. البته، دقیقاً مشخص نشده است که ارتباط زندگی فعال و پرتحرک با بهداشت جسمانی مناسب به علت انتخاب شخص است و یا توسط قدرت وراثت؟ و یا اینکه آیا مقاومت بدن بر اثر فعالیت حاصل می‌شود؟

جدول شماره ۲. سازگاریهای بدن با تمرین و ورزش

جدول شماره ۱. تغییرات عملی مرتبط با پیری

بهبود ظرفیت کاری	کاهش ضربان قلب در حال استراحت	کاهش کلسترول تام	افزایش HDL (کلسترول)	کاهش فشار خون	بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی	کاهش برونده قلبی	افزایش فشارخون	کاهش حداکثر ضربان قلب	کاهش ظرفیت حیاتی	افزایش کارایی و توانایی	نیروی جایگزینی	کاهش ۲۰ تا ۳۰٪ تا سن ۶۵ سالگی	سیستولی و دیاستولی mmhg ۴۰-۱۰	یک دهه / دقیقه / ضربات ۱۰	(۱۰ ضربه در یک دقیقه، در یک دهه)	۱- قلبی
بهبود تهویه در دقیقه	افزایش ظرفیت حیاتی	افزایش تراکم استخوانی	بهبود انعطاف پذیری	افزایش استحکام و قدرت ماهیچه‌ها	بهبود هماهنگی و تمرکز	کاهش ظرفیت حیاتی	افزایش کارایی و توانایی	نیروی جایگزینی	تحلیل قدرت و توده عضلانی	استئوپوروز ^۴	کاهش ۴۰-۵۰٪ تا سن هفتاد سالگی	۳۰-۵۰٪ تا سن هفتاد سالگی	۲۰٪ تا سن ۶۵ سالگی	۱٪ در سال پس از ۳۵ سالگی	۲-۳٪ در هر سال پس از پانسی	۳- اسکلتی عضلانی
بهبود کارایی ذهن	کاهش علائم افسردگی	بهبود سوخت و ساز چربی و قند	افزایش حساسیت گیرنده انسولین	افزایش تجزیه فیبرین	توسعه حجم پلاسمایی	بهبود کنترل وزن	افزایش سرعت سوخت و ساز	اختلال پاسخهای حرکتی	کاهش حجم مغز	افزایش مصرف دارو	کاهش هموگلوبین، هماتوکریت، گلبولهای قرمز	تحلیل چربی زیر جلدی	اختلال حس تشنگی	اختلال تنظیم درجه حرارت	۴- سیستم اعصاب مرکزی	۵- متفرقه

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1. Aging Process | 2. Lipsitz |
| 3. Gold berger | |
| 4. Osteoporosis | (تحلیل و پوکی استخوان) |
| 5. Elasticity | 6. Viscosity |

ورزش، پیری و بی‌تحرکی

در مطالعه‌ای که در آمریکا انجام گرفته، مشخص شده است که تقریباً ۲۰٪ از آمریکاییها برای تناسب و کارایی قلبی - تنفسی خود به میزان توصیه شده تمرین و ورزش می‌کنند. اما ۴۰٪ بی‌تحرک هستند و ۴۰٪ دیگر نیز در سطحی کمتر از میزان توصیه شده به تمرین می‌پردازند. در میان افراد بالای ۶۵ سال، ۳۰٪ بطور منظم ورزش می‌کنند، کمی بیش از ۱۰٪ از آنها زیاد ورزش می‌کنند؛ ولی هدف مراقبت‌های بهداشتی برای مردم تا مرز ۶۰٪ است.

بی‌تحرکی فیزیکی، یکی از عوامل مهم برای بسیاری از بیماریها (مثل بیماری عروق کرونر، پوکی استخوان، چاقی، دیابت) است. بعضی از تغییرات دیده شده در افراد مسن، ممکن است بر اثر بی‌تحرکی باشد. تغییرات عملی مرتبط با بی‌تحرکی عبارتند از:

- ۱- کاهش کارایی هوازی؛ ۲- از دست دادن پاسخهای (رفلکسها) وضعیتی؛ ۳- تغییر سوخت و ساز لیپیدها؛
- ۴- تعادل منفی نیترژن؛ ۵- تحلیل توده عضلانی؛ ۶- استخراج و برداشت کلسیم (استئوپنی)^۱

مشکلات و تغییرات ایجاد شده که با پیری ارتباط دارند، و پایه اصلی آنها عدم تحرک است، در یک چرخه پیری و کاهش فعالیت بدنی به هم مربوط می‌شوند. ضعف و خستگی، باعث عدم ثبات و به هم خوردن وضعیت عادی می‌شوند. اگر بیماری و ناتوانی با ضعف و خستگی همراه شوند، ممکن است فرد به عدم فعالیت و نقصان بدنی بعدی گرایش بیشتری پیدا کند. با کاهش توانایی فردی، ممکن است در احساس مفید بودن اختلال ایجاد شود. این مسئله ممکن است اعتماد به نفس را کم کند و باعث اضطراب، خستگی، دل‌تنگی و افسردگی شود. این مشکلات خود نیز تحرک و انگیزه را ضعیف می‌کند و به دنبال آن، فعالیت بدنی کاهش می‌یابد.

مطالعات نشان داده‌اند که برنامه‌های تمرینی و ورزشی در طول زندگی، با طول عمر و کار سیستم قلبی -

تنفسی ارتباط دارند.

گلدمن^۲ و کوک^۳ نشان داده‌اند که افزایش فعالیت بدنی با کاهش مرگ و میر مربوط است.

پافنبرگر^۴ و همکارانش روش زندگی ۱۷۰۰ فارغ‌التحصیل هاروارد را در سنین بین ۳۵ تا ۷۴ سالگی بررسی کردند. در طول ۱۲ تا ۱۶ سالی که این بررسی به طول انجامید، ۱۴۳۳ نفر مردند. آنها دریافتند که اگر انرژی مصرف شده تمرینی در هفته از ۵۰۰ به ۳۵۰۰ کیلو کالری افزایش یابد، میزان مرگ و میر کاهش خواهد یافت. آنها طول عمر ۸۰ سالگی و یک تادو سال زندگی اضافی را مربوط به ورزش دانستند.

در یک بررسی دیگر که توسط لئون^۵ و همکاران در سال ۱۹۸۷ انجام گرفت، یک گروه ۱۲۱۳۸ نفری با سن متوسط و خطر بالای بیماری کرونر قلب (CHD) در طول یک دوره هفت ساله بررسی شدند. در زمان انجام مطالعه، میزان متوسط فعالیت با بیماری رگهای کرونر رابطه معکوس داشت.

اکلون^۶ و همکاران در سال ۱۹۸۸، تعداد ۴۲۷۶ مرد را با میانگین سن ۷۵ سال مورد بررسی قرار دادند و ثابت کردند که کارایی کم بدن، خطر مرگ قلبی - عروقی را بیشتر می‌کند. بلیر^۷ و همکاران در سال ۱۹۸۹، تعداد ۱۳۳۴۴ مرد و زن سالم را مدت ۸ سال مورد بررسی قرار دادند و مشخص شد که کارایی کم بدن، خطر مهمی برای مردان و زنان است. کاهش علل مرگ و میر نیز با کارایی بیشتر ارتباط داشت و این مسئله در مرحله اول به علت کاهش مرگ و میر در اثر بیماری رگهای قلب و سرطان بود.

پافنبرگر و همکاران، با بررسی گروه ۱۰۲۹۶ نفری از مردان دریافتند که شروع فعالیت با شدت متوسط، میزان مرگ و میر را کم می‌کند و با بیماری رگهای قلب در میان افراد میانسال

1. Osteopenia

2. Goldman

3. Cook

4. Paffenberger et al

5. Leon As et la

6. Ekelund

7. Blair et al

و قدرتی ممکن است از خطر سقوط و زخمهای ایجاد شده در اثر بستری طولانی مدت جلوگیری کنند، و نیز باعث بهبود روحیه و خلق در افراد افسرده شوند. تمرین ممکن است در افرادی که آرتریت (التهاب مفصل) دارند، یا کسانی که دچار شکستگی و آسیب شده‌اند و تحت توانبخشی قرار می‌گیرند، فایده‌درمانی داشته باشد. البته، این خطر وجود دارد که در حین تمرین، زخمها و ضایعاتی نیز ایجاد شوند.

افزایش آسیبهای عضلانی و بیماری قلبی - عروقی شرایط تمرین را برای افراد مسن مشکل می‌کند. پس از یک ضایعه و آسیب، حتی بازگشت افراد مسن به فعالیت عادی بسختی صورت می‌گیرد. خطرات دیگر در جدول ۳ آورده شده است. با همه این موارد، اگر یک برنامه تمرینی بر اساس طراحی مناسب و متناسب با مسائل خاص فردی باشد، فایده آن از ضررش بیشتر است.

جدول شماره ۳. مشکلات تمرین

شکستگیهای استرسی (فشارها) پیچ خوردگیها و دررفتگیها	۱- ضایعات اسکلتی - ماهیچه‌ای
خستگی در اثر گرما آسیب حرارتی (به بافتها و سلولها) کاهش دما	۲- آسیبهای گرمایی
	۳- کم‌آبی
	۴- تشدید هیپوگلیسمی (کاهش قند خون) در اثر دارو
ضربه تمرین ایزومتریک	۵- جدا شدن شبکه
	۶- تشدید بیماری قلبی - عروقی (CHF یا CHD)
بیماری ایسکمیک قلبی تنگ شدن آئورت	۷- مرگ ناگهانی بی‌نظمی کار قلب اشکال کار دریچه قلب
	تنگ شدن دریچه میترال

و پیرتر مرتبط است. البته، دیر آغاز کردن تمرینات بدنی (در سنین بالا) اثرات کمی دارد؛ ولی با این حال، افراد مسن می‌توانند کارایی قلبی - تنفسی خود را با برنامه‌های تمرین هوازی بهبود بخشند. مطالعات نشان داده است که برنامه‌های ملایم ورزشی باعث بهبود کارایی و کیفیت زندگی می‌شود.

افراد مسن ضعیف (لاغر)

در سنین بالا، اگر افراد دچار لاغری و ضعف جسمانی باشند، مشکلات بیشتر می‌شود. در میان این افراد، احتمال سقوط، آرتریت، جنون، افسردگی و بیماری قلبی - عروقی بیشتر است. این گروه سیستم مراقبت بهداشتی بیشتری می‌خواهند؛ غالباً بیشتر بستری می‌شوند؛ امکانات مراقبتی وسیعتری لازم دارند؛ و نیازمند مراقبت در خانه هستند. در مواردی، سقوط منجر به آسیبهای کشنده می‌شود. ضعف عضلانی و اختلال در راه رفتن و تعادل، از مهمترین عوامل خطر سقوط در افراد مسن است. هر چند که همه این مشکلات ممکن است چند علت داشته باشند، اما ممکن است فعالیت فیزیکی هدایت‌کننده همه آنها باشد. افراد مسن ضعیف خیلی بعید است که بتوانند در یک برنامه تمرینی هوازی - حتی با شدت متوسط - شرکت کنند. با این وجود، می‌توانند از شکلهای مختلف تمرینات که باعث بهبود و حفاظت وضعیت عملی و کیفیت زندگی می‌شوند، بهره‌گیری کنند. تغییرات عملی در پیری که بیشترین اثر را روی کارایی عملی دارند، در حقیقت بر تحرک نیز مؤثرند.

در این گروه، تمرین بدنی برای انعطاف‌پذیری بدن و کسب قدرت ممکن است فوایدی در بهبود کارایی عملی داشته باشد.

خطرات تمرین و ورزش برای افراد مسن

تمرینات عمومی می‌تواند به عنوان پیشگیری‌کننده از خطرات و مشکلات و یا تجدیدکننده قوا و نیروها مورد توجه قرار گیرد. برنامه‌های تمرینی کششی (انعطاف‌پذیری)

ارزیابی برنامه‌های تمرینی برای افراد مسن

۱- در برنامه‌ریزی تمرینات برای افراد مسن، باید به بعضی جنبه‌های عملی توجه کرد.

۲- به محض شروع تمرین، توصیه‌ها باید برای فرد خاص مناسب باشد.

۳- قبل از شروع یک برنامه ورزشی، افراد مسن باید تحت ارزیابی مناسب قرار گیرند.

۴- پزشک متخصص طب ورزشی باید در وهله نخست بر انتخاب اهداف بیمار تأکید کند. این اهداف باید فردی، واقع‌گرایانه و قابل دستیابی باشند. در مورد بیماری که دچار ضعف هستند، این اهداف احتمالاً بهبود حرکت یا دیگر جنبه‌های عملی زندگی را منعکس می‌کنند.

۵- این جدولها و برنامه‌های کاری برای ایجاد انگیزه و کنترل پیشرفت است، و نه برای تولید اضطراب و هیجان به خاطر عدم دستیابی به اهداف. یعنی برنامه‌ها باید به صورتی باشند که مشکلات عصبی و روحی یا روانی ایجاد نکنند.

۶- تاریخچه پزشکی فرد باید در برگزیده بیماریها، ضایعات، درمانها، کارایی، عملی جاری و میزان فعالیت باشد.

۷- اگر اهداف نامتناسب باشند، تغییر آنها، یا کم کردن دوره زمانی آنها، و یا تعیین اهداف قابل دستیابی ضروری است.

۸- استفاده از پرسشنامه فعالیت فیزیکی برای مشخص

۹- دقت اصلی باید بر سیستم اسکلتی - ماهیچه‌ای باشد.

افراد مسن از مواردی که منجر به اختلال حرکت می‌شود، بیشتر آسیب می‌بینند و کمتر می‌توان آنها را درگیر فعالیت شدید کرد. باید روی محدوده پیوسته حرکت، یعنی انعطاف‌پذیری و قدرت، توجه و دقت کافی داشت.

۱۰- پزشک باید آسیبهای وارده قبلی را تشخیص دهد و در مورد التهاب نیز دقت کند. معاینه قلب و عروق باید روی جنبه‌هایی باشد که به عمل مرتبط هستند؛ برای مثال، می‌توان از مشکل عدم جبران قلبی یا عدم کارایی و ناتوانی پیشرفته

شریانی نام برد.

۱۱- در افراد سالم و فعال، تحمل تمرین^۱ (ETT) باید قبل از توصیه برنامه تمرینی متوسط یا سنگین بررسی شود. این مسئله اساسی تجویز تمرینات است.

دستورات و مقررات تمرین

ارزیابی و بررسی قبل از تمرین شامل تعیین هدف، ارزیابی تاریخچه طبی و معاینه بدنی، و تشخیص میزان کارایی بدن - مثل حداکثر ضربان قلب MHR، حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2max)، حداکثر سطح تعادلی سوخت و ساز (MET) به عنوان پایه و اساسی برای انجام مقررات تمرین است.

دستورات تمرینی قراردادی شامل پنج بخش است: شدت تمرین، مدت و دوره تمرین، تعداد و نوبتهای تکرار، روش تمرین و پیشرفت تمرین.

۱- شدت

منظور، شدتی است که یک برنامه تمرینی اجرا می‌شود و آن را با اصطلاحات «ضربان قلب» و «میزان دریافت فشار» بیان می‌کنند. ضربان قلب ممکن است برحسب نوع فعالیت انتخابی فرد خیلی متغیر باشد.

بین شدت تمرین (فشار وارده) و عوامل فیزیولوژیک مثل ضربان قلب و حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2 max)، ارتباط خیلی قوی وجود دارد. ورزشکار در صورتی راحت خواهد بود که توانایی او با درجه و سطح قدرت عملکردش متناسب باشد. اگر فرد مشکلات و یا ضعف و بیماری داشته باشد، باید روشهای مناسب را با شدت مناسب انتخاب کند و فعالیتهایی مانند قدم زدن، صعود تدریجی، گلف بدون فشار و شنا کردن را در برنامه خود بگنجانند.

1. Exercise Tolerance Test

۲- مدت و دوره تمرین

مدت زمان اجرای یک تمرین با شدت فعالیت رابطه معکوسی دارد. یعنی هر چه شدت بیشتر باشد، زمان کوتاهتر خواهد بود. زمان تمرین برای افراد مسن به دلیل محدودیتهای ظرفیت کاری و تواناییها، ممکن است خیلی کوتاه و شدت آن نیز خیلی کم باشد. این زمان ممکن است ۵ تا ۱۰ دقیقه طول بکشد.

۳- تعداد و نوبتهای تکرار تمرین

این مسئله در مورد افراد مسن متغیر است و از چند جلسه روزانه تا ۳ بار در هفته - نسبت به فعالیت و تمرین خاص، و هدفهای کلی فرد - تفاوت دارد. ورزشکاران مسن که توانایی تمرین کمی دارند، معمولاً تمریناتشان محدود به جلسات چند تایی روزانه با دوره کوتاه و شدت کم است.

۴- روش تمرین

روش تمرین به نوع فعالیت انتخابی پس از سنجش کارایی فرد یا هدفهای بهداشتی وابسته است. روش تمرین مطلوب برای تکامل یا بهبود کارایی قلبی - تنفسی عبارت است از تمرینی که با شدت کم، فشار کم، منظم، دربرگیرنده تعداد زیادی از عضلات و حفظ استمرار در تمام جلسه تمرین باشد. با توجه به اینکه افراد مسن بتدریج توانایی و کارایی عملی خود را از دست می دهند، بسیاری از فعالیتهای معمول (دویدن، دوچرخه سواری، شنا) را نمی توانند انجام دهند. در عوض می توانند فعالیتهایی مثل باغبانی انجام دهند و یا بطور تفریحی قدم بزنند. هر فعالیت و تمرین انتخابی باید برای برقراری سلامت و تندرستی و نیز لذت روحی باشد؛ یعنی فرد را از نظر روحی نیز ارضا کند.

۵ - پیشرفت تمرین

مسئله پیشرفت تمرین به تحول در فرایند تمرین مربوط می شود. و سه مرحله دارد:

۵-۱- تطبیق و فراهم کردن شرایط اولیه - که ممکن است ۴ تا ۶ هفته (و حتی تا ۱۰ هفته) به تناسب کارهای عملی اولیه طول بکشد. در این مدت، ورزشکار با فعالیت انتخابی سازش می یابد. او با شدت و مدت کم شروع می کند تا مشکلات اولیه کمتر شود. در این مرحله، - تکیه بر سازش و روش تمرینی منظم؛ یادگیری و آموزش برای کنترل دقیق شدت تمرین؛ - و کامل کردن مهارتهای مناسب فعالیتی است.

۵-۲- مرحله بهبود و پیشرفت - این مرحله ۴ تا ۶ دقیقه طول می کشد. مشخصه آن، افزایش تدریجی تحمل تمرینی برای رسیدن به هدف است. برای فرد مسن و فعال، قبل از اینکه شدت تمرین بیشتر شود، مدت تمرین تا حد ۲۰ تا ۳۰ دقیقه افزایش می یابد.

۵-۳- مرحله نگهداری تواناییهای به دست آمده و حفظ وضعیت مناسب - پس از ۶ ماه تمرین منظم، ورزشکار به سطح مناسبی از کارایی و سلامت دست می یابد و هدفهای اولیه خود را به تحقق می رساند.

در تمام سه مرحله ذکر شده باید مراقب بود که آسیبی پدید نیاید؛ یا آسیبهای پیشرفت نکنند؛ و یا شرایط ابتدایی طبی حاصل شود. زمان گرم کردن و سرد کردن برای کاهش خطر آسیبهای اسکلتی - عضلانی، که مشکلات مربوط به سیاهرگها و کاهش فشار خون را به حداقل برساند، ضروری است. این مشکلات ممکن است در مرحله بعد از تمرین ایجاد شوند. روشهای کششی نیز برای بهبود انعطاف پذیری لازمند.

مشاوره غذایی به ویژه برای بیمارانی که به غذاهای خاص نیاز دارند، ضروری است و باید شامل تشویق برای حفظ دریافت کالری لازم جهت برآوردن نیازها باشد. سرانجام، تأکید بر پاسخ سریع به نشانههای اختطاری مثل درد سینه، عرق کردن، کاهش تحمل تمرین، بدتر شدن مشکلات تنفسی، استراحت کافی و بهبودی، از جمله روشهای جلوگیری از آسیبهاست (جدول ۴).

میزان آب بدنشان هم کمتر از دیگران است. این عوامل به علت افزایش گرایش به کم‌آبی و افزایش دماست (هیپرترمی). افراد مسن باید قبل از تمرینات، مایعات بنوشند؛ در حین تمرینات نیز آب دریافت کنند و به حس تشنگی خود اعتماد نکنند. این افراد به آسیبهای سرمای حساس هستند و علت آن، کاهش توانایی برای پذیرش درجه حرارت محیط و واکنش مناسب است. این موضوع به عواملی مانند از دست دادن چربی زیرجلدی، بیماریهای رگهای محیطی، کاهش حجم ماهیچه‌ها، اشکال و ضعف در تنگ شدن عروق، اختلال عمل خودکاری، تغییر مکانیسم لرزیدن، و اثرات داروها (مثل فنوتیازین‌ها، داروهای ضد افسردگی، بنزودیازپین، الکل، نیکوتین) بستگی دارد.

پوشش باید در هنگام تمرین مناسب باشد. به علت اشکالی که در حس لامسه پاها به وجود می‌آید، بسیاری از افراد مسن متوجه تاولها و یا شکستگی پای خود نمی‌شوند. بنابراین، معاینه منظم پاها ضروری است. کفش نیز باید مناسب باشد. تغییر ناگهانی شرایط محیطی (درجه حرارت، رطوبت، کیفیت هوا) باید مورد توجه قرار گیرد. در نور کم نباید تمرین کرد. با کاهش یافتن تواناییهای حسی (مثل دریافت تحریک، بینایی، تعادل)، احتمال آسیبها بیشتر می‌شود.

وضعیت بد هوا باعث تشدید بیماری، انسداد ریوی مزمن^۲ (COPD) یا آسم می‌شود. بنابراین، در جاده‌های شلوغ و پرترافیک نباید تمرین کرد.

تکیه هر نوع تمرینی نخست باید بر ایجاد انعطاف‌پذیری باشد. برای بعضی از بیماران، بویژه در افرادی که آرتريت حاد^۳ دارند، علت اصلی تمرین ممکن است ایجاد انعطاف‌پذیری باشد. چنین تمرینات باید حداقل هفته‌ای ۳ بار انجام شود. قسمتهایی از بدن که اختلال دارند، باید بیشتر

جدول شماره ۴. توصیه‌هایی برای تمرین در بالغین سالم

دفعات تکرار	۳ تا ۵ روز در هفته
شدت	۶۰ تا ۹۰٪ حداکثر ضربان قلب (۵۰ تا ۸۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی)
زمان	۲۰ تا ۶۰ دقیقه
روش	هر فعالیتی که گروههای زیادی از ماهیچه‌ها، را به کار گیرد، قابل استمرار، منظم و هوازی است.

تمرین مقاومتی یک سلسله ۸ تا ۱۲ دور تکراری از ۸ تا ۱۰ نوع تمرین، که حداقل ۲ روز در هفته گروههای اصلی ماهیچه‌ها را درگیر می‌کند.

توصیه‌های اساسی برای تمرینات ورزشی

هدف نهایی باید بهبود کیفیت زندگی باشد. لذت بردن، اجتماعی شدن و جمع‌گرایی باید مبنای یک برنامه تمرینی موفق باشد. اگر تمرین در کنار، یا به همراه افراد دیگر و به صورت جمعی باشد، پذیرش آن راحت‌تر و بهتر خواهد بود. در حقیقت، ارتباطات اجتماعی باعث تحریک ذهن و فکر می‌شود. که معمولاً در افراد مسن مشکل است. البته، بین کارایی برنامه‌های تمرینی انفرادی و گروهی، اختلافی گزارش نشده است.

کینگ^۱ و همکارانش ۱۶۷ زن سالم و ۱۹۷ مرد سالم شرکت‌کننده در یک برنامه جمعی یا انفرادی را مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که بهبود کارایی دو گروه مشابه است، و تمرین با شدت کم به اندازه تمرین با شدت زیاد مؤثر است. یک مشکل برای افراد مسن، مسئله مالی است. بعضی از آنها ممکن است نتوانند مخارج فیزیوتراپی خود را بپردازند. برای بعضی موارد، احتمالاً قدم زدن بهترین شکل فعالیت فیزیکی است که در اکثر جاها بطور منظم قابل انجام است.

برای تمام افراد تمرین‌کننده، سلامت مسئله‌ای است که اهمیت اساسی دارد. البته، افراد مسن مشکلات خاصی هم دارند؛ برای مثال، قدرت سازش آنها با تغییرات دما کم است.

1. King et al

2. Chronic obstructive pulmonary disease

3. Arthritis

تشویق قرار گیرد. لازم است این کار بطور مستمر و منظم انجام شود. تغییر انواع فعالیتهای نیز باید بر اساس برنامه منظم باشد. با تغییرات و جایگزینیها، مهارت فرد مسن تکامل می یابد و او از فوایدی بهره مند می شود. با انتخاب درست فعالیتهای، مشکلات مربوط به آسیبها به حداقل می رسد.

فرانکلین^۲ و ویژگیهای اساسی برنامه های تمرینی را که شرکت و انجام آنها را در مدت زمان طولانی ممکن می سازد، چنین بیان می دارد:

- ۱- احتمال کم آسیب ماهیچه ای - اسکلتی (شدت کم تا متوسط، مدت کم و تکرار کم)؛
 - ۲- شرکت گروهی؛
 - ۳- تأکید بر تنوع و لذت (استفاده از بازیها به عنوان تمرین)؛
 - ۴- تأمین هدفهای مشخص تکامل جمع؛
 - ۵- از زیبایی برنامه تمرین؛
 - ۶- کمک گرفتن از دوستان، خانواده، بستگان و همسر برای پشتیبانی؛
 - ۷- کنترل پیشرفت (استفاده از طرح و نقشه برای نشان دادن تغییرات ملاحظه شده)؛
 - ۸- استفاده از موسیقی؛
 - ۹- فراهم کردن زمینه اثرات برگشتی مثبت؛
 - ۱۰- فراهم کردن رهبری جدی و با اشتیاق؛
- عوامل اساسی در بهبود مشارکت طولانی مدت، مواردی هستند که بر میل و لذت و فردی شدن برنامه به منظور دسترسی به هدفها و نیازهای فردی تأکید دارد.

کاربرد دارو و تمرین

افراد مسن بزرگترین مصرف کنندگان دارو هستند؛ البته این مسئله، مشکلات زیادی هم برای آنها ایجاد می کند. مصرف زیاد دارو منجر به اختلالات کاری می شود. کاهش

مورد توجه قرار گیرند. کل زمان فعالیت باید کمتر از یک ساعت باشد. تمرین مقاومت برای افراد مسن و ضعیف، فواید زیادی دارد.

در تحقیقی که توسط فیاتارون^۱ و همکارانش انجام شد، افراد مسن و ضعیف با میانگین سنی ۹۰ سال انتخاب شدند و تحت برنامه تمرینی با شدت زیاد قرار گرفتند. سرانجام، تحرک کاری و توان و حجم ماهیچه ها افزایش، و سرعت راه رفتن بهبود یافت.

تحریک و تهییج افراد مسن

تهییج افراد مسن برای شروع تمرینات، مانند به حرکت درآوردن افراد بی تحرک، مشکل است. سابقه بی فعالیتی را به سختی می توان تغییر داد. مشکلاتی مثل جنون و افسردگی ممکن است در علاقه به فعالیت مشکل ایجاد کند. در زمان جنون و افسردگی این افراد ضروری است.

ممکن است بعضی از افراد خودجوش باشند، ولی معذوریتهای اجتماعی مانع شود. زندگی بدون تحرک در هر سنی و بیشتر در میان مسنها منجر به یک دوره معیوب می شود. پزشکان با استفاده از موقعیت خود، می توانند با بیان منافع تمرین، بیماران را تشویق کنند. بازی با بچه ها، استقلال در کارهای شخصی و برنامه هایی که در جهت تأمین منافع شخصی و هدفهای خود بیماران باشد، بیشتر مورد علاقه آنهاست. استفاده از فیلم و ویدئو، برنامه های تمرینی دوره ای و سخنرانیهای عمومی ممکن است در مسنها انگیزه ایجاد کند. جدا شدن از همسر، یکی از مشکلات مهم افراد مسن است که در این صورت نیاز به ارتباطات اجتماعی دارند. ارتباط افراد با تجربیات مشترک، فوایدی مثل بهبود اشتها، اندیشه و بینش دارد. فعالیتهای گروهی به عنوان سرگرمی نیز مفید است. دسترسی نداشتن به هدفها، منشأ محرومیت و خنثی سازی فرد است. باید دستیابی به هدفها را یک بار دیگر مورد توجه قرار داد.

ثبت برنامه تمرینی روزانه، نقشه ها، و منحیها باید مورد

1. Fiatarone et al

2. Franklin

بهره‌مند می‌شود. تمرین صبر و بردباری و آموزشهای ساده (تکراری) برای این افراد ضروری است.

۲- بیماری مزمن ریوی (COPD)

بسیاری از افراد مسن، درگیر این بیماری هستند. این بیماری سبب کاهش شدید قدرت تمرین استقامتی می‌شود. محرکه‌هایی مثل دود سیگار یا آلوده کننده‌های هوا ترشحات اضافی تولید می‌کنند و باعث از بین رفتن خاصیت ارتجاعی کیسه‌های هوایی می‌شوند. توانایی و ظرفیت تمرینی در این بیماران محدود می‌شود و علت آن کاهش ذخیره تنفسی است. به هر حال، از تمرین می‌توان به عنوان درمان برای بهبود شرایط کلی و جلوگیری از وخیمتر شدن شرایط استفاده کرد. تمرین سبب بهبود نفس کشیدن دیافراگمی می‌شود.

پیش‌درمانی توسط گشادکننده‌های برونشها، استروئیدهای استنشاقی، کرومولین سولفات و استفاده از اکسیژن به عنوان مکمل، تحمل تمرینی فرد را بهبود می‌بخشد.

۳- آرتروز (التهاب مفاصل)

استئوآرتروز نباید به عنوان نتیجه طبیعی پیری تلقی شود؛ بلکه باید وابسته به پیری فرض شود. ۸۵٪ از افراد در سن ۸۰ سالگی استئوآرتروز دارند.

این مشکل چند علت دارد. مشکل وزنی، عوامل وراثتی، اختلالات مادرزادی، جنس (زنان زودتر مبتلا می‌شوند)، تراکم استخوان، افزایش اسید اوریک خون، تغییر نظم مفصلی و ضربه‌ها از علتهای اساسی هستند.

در مورد این موضوع که ورزش سنگین باعث استئوآرتروز می‌شود، هنوز اختلاف است. ولی ضربات تکراری به مفاصل سبب تغییرات بیومکانیک می‌شود و گرایش به آرتروز را افزایش می‌دهد.

تمرین و ورزش در درمان استئوآرتروز تأثیر مثبت دارد. فواید ورزش بیش از خطراتش است. از جمله باعث کاهش

فشار در حالت ایستاده (ارتواستاتیک) که سقوط و افتادن را در میان افراد مسن تشدید می‌کند، ممکن است به چند داروی معمولی مثل داروهای ضد افسردگی، آرامش بخشها، مُدرها، داروهای ضد فشار بالا و بعضی از موارد قلبی-عروقی مربوط باشد. این مشکلات ممکن است با کاهش حس تشنگی، کاهش جایگزین مایعات، افزایش دفع مایعات پس از مصرف ضد افسردگیها و آرامش بخشها و مدرها، شدت بیشتری یابد.

گرفتگی ماهیچه‌ها یا درد آنها (میالژی) ممکن است در اثر اختلالات الکترولیتی توسط مدرها رخ دهد.

اثر مهارکننده‌های گیرنده‌های بتا (بتابلوکر) بر پرونده قلبی از نتایج سازنده تمرین است. این مسئله در برداشت گلوکز توسط عضله در حال تمرین و در نتیجه، در دسترس قرار گرفتن آن برای سوخت و ساز هوازی مشکل ایجاد می‌کند و سرانجام اسیدلاکتیک تولید می‌شود و در ماهیچه‌ها درد ایجاد می‌کند.

مصرف دارو در افراد مسن باید محدود باشد و در صورت لزوم، به مقدار کم مصرف شود. بعضی از داروها اصلاً نباید استفاده شوند. مثلاً داروهای محرک روانی باعث تغییر فرایندهای تنظیم حرارتی و احتمال افزایش دما و کم‌آبی می‌شوند.

بیماریهای شایع در میان افراد مسن و تأثیر علوم تمرینات ورزشی بر آنها

۱- جنون

جنون یکی از مشکلات شایع در هنگام پیری است. فرد مبتلا به جنون تمایل به انزوا دارد (از جمعیت اجتماعی، فکری و فیزیکی دوری می‌گزیند). این انزوا سبب بی‌حرکی، اختلال فیزیکی، ضعف، و از دست دادن محدوده پیوسته حرکتی می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی ممکن است برای این افراد فوایدی داشته باشد. فردی که اختلال جنونی دارد، از تمرین به صورت جمعی بیشتر

برنامه‌های تمرینی با شدت کم و یا متوسط، روش مؤثری برای نگهداری کارایی فرد است. این برنامه‌ها باید هدفشان بهبود انعطاف‌پذیری، قدرت و حرکت باشد. برای اکثریت افراد مسن، برنامه زدن ساده، سالمترین و مؤثرترین نوع فعالیت است.

ارتباط ورزش و کاهش کارایی ذهنی در افراد مسن

بطور عادی، کارایی شناختی و ذهنی با افزایش سن کاهش می‌یابد. در سالهای اخیر در زمینه ارتباط عوامل محیطی و ویژگیهای وراثتی مربوط به سن، مطالعاتی انجام شده است. در میان این عوامل، تغذیه خوب، بهداشت، کارایی و آمادگی بدنی مهم هستند. پژوهشها در این زمینه نشان داده‌اند که افزایش کارایی و آمادگی بدنی در اثر ورزش، روند کاهش کارایی شناختی را که در اثر افزایش سن رخ می‌دهد، کند می‌کند.

تغییرات مولکولهای خاص در ارتباط با سن و اثر ورزش و عوامل دیگر بر آنها

با نگاهی دقیقتر به مسئله پیری، این نتیجه مهم به دست می‌آید که آنچه سرانجام رخ می‌دهد، تغییرات مولکولی است که هم در سیر طبیعی حیات پیش می‌آید و هم در اثر عوامل تشدیدکننده که بیشتر خارجی هستند. نام کلی این عوامل را می‌توان استرس (انواع فشار) گذاشت. یکی از مهمترین مشکلاتی که در بدن ایجاد می‌شود، تغییرات سطح ساختمان بعضی از مولکولها و بویژه اکسیژن و نیز مولکولهای چربی است. تغییرات وضع ساختمان مولکول (وجود الکترون پیوند نشده در مدار آخر و خاصیت واکنش پذیری شدید) باعث می‌شود که اکسیژن خاصیت سمی و سوزاننده پیدا کند و پس از حمله به مولکولهای اطراف، آنها را بسوزاند و تخریب کند. گاهی این مسئله با مولکولهای وراثتی مرتبط می‌شود و زمینه سرطانها را ایجاد می‌کند. حتی در بسیاری از

وزن، بهبود قدرت کشش عضلانی، افزایش انعطاف‌پذیری و بهبود بیومکانیک می‌شود. تمرینات بیشتر باید از نوع قابل تحمل باشند؛ یعنی با شدت کم، فشار کم و متکی بر انعطاف‌پذیری و قدرت باشند. ورزشهای آبی بیشتر کاربرد دارند؛ زیرا شادابی و حالت شناوری محیط آب فشار روی مفاصل را کم می‌کند. اگر التهاب حاد وجود داشته باشد، ورزش ممکن است مضر باشد. به منظور حل این مشکل، توانبخشی اولیه باید متکی بر بهبود محدوده حرکت و سپس افزایش قدرت باشد.

جدول شماره ۵. اصول کلی راهنما برای ورزش در سنین بالا

- ۱- تمرین با شدت متوسط، فشار کم؛
- ۲- پیشرفت به کندی؛
- ۳- مدت کمتر از ۱ ساعت؛
- ۴- مرحله گرم کردن ۱۰ تا ۱۵ دقیقه؛
- ۴-۱- حرکات کششی آهسته و آرام (پرهیز از جهش)؛
- ۴-۲- ورزشهای سبک با سطح آرام؛
- ۴-۳- تمرینات هوازی آرام؛
- ۵- مرحله سرد کردن به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه؛
- ۵-۱- تمرینات هوازی آرام؛
- ۵-۲- حرکات کششی آرام؛
- ۶- به تأخیر انداختن دوش گرفتن پس از تمرین تا اینکه ضربان قلب به میزان حالت استراحت برسد.
- ۷- توصیه به گروهها برای افزایش جمعگرایی؛
- ۸- استفاده از موسیقی؛
- ۹- شوخی و سرگرمی.

بطور کلی، برای افراد مسن باید برنامه‌های مراقبت بهداشتی تنظیم شود. البته از ابتدای زندگی، مراقبتهای بهداشتی و بویژه انجام تمرینات ورزشی منظم و مستمر، پرداختن به کیفیتهای زندگی، گنجاندن سرگرمیها، و استفاده از موسیقی مناسب و علمی باید مورد توجه قرار گیرد تا از پیری زودرس جلوگیری شود، حتی تا حدی که ظرفیتهای وراثتی اجازه می‌دهد، کمیت عمر نیز باید افزایش یابد.

سیتوکروم پی ۴۵۰، که این آنزیم در تغییرات داروها در بدن نقش مهمی دارد. با توجه به تغییراتی که در سطح مولکول ایجاد می‌شود، می‌توان موارد زیر را در ارتباط با پیری، ورزش و تأثیرات متقابل آنها عنوان کرد:

۱- تشدید پیری زودرس، در اثر کاهش توانایی آنتی‌اکسیدان بافته‌است که منجر به کاهش گلو‌تاتیون می‌شود. این مسئله وابسته به سن را تا حدی می‌توان با تمرین و ورزش جبران کرد.

۲- در ماهیچه‌های اسکلتی، یک فرایند سازگاری سیستم گلو‌تاتیونی به تمرین وجود دارد. ماهیچه‌های اسکلتی، GSH بیشتری تولید، و وارد گردش عمومی خون می‌کنند. در نتیجه، در افراد تمرین دیده GSH خون افزایش می‌یابد.

۳- افزایش GSH خون برای اعضای دیگر بدن (بخصوص برای ریه) بسیار مفید است.

۴- اگر GSH در هنگام تمرین کاهش یابد، به خاطر مصرف آن توسط ماهیچه‌های اسکلتی است؛ زیرا در این صورت، گلو‌تاتیون کمتری از عضله به خون وارد می‌شود.

۵- سیستم گلو‌تاتیونی بخوبی می‌تواند بافتها را در مقابل پراکسیداسیون لیپیدی (سمی شدن چربیها) که توسط ریشه‌های آزاد اکسیژن تولید می‌شود، حفاظت نماید.

۶- در پایان این بحث که گستره وسیعی دارد، می‌توان گفت که تمرین و ورزش مستمر و منظم از ابتدای زندگی و از دوران کودکی می‌تواند با تغییرات مثبت در سطح مولکولی باشد و در نتیجه از پیری زودرس جلوگیری کند. همچنین با توانبخشیهای وسیع خود، می‌تواند اعضا و بافتها و حتی سلولهای مختلف بدن را تواناتر و شادابتر سازد. تغییرات مولکولی ایجاد شده، محدود و منحصر به مورد ذکر شده (گلو‌تاتیون) نیست؛ و جا دارد که در مقاله‌ای دیگر به آنها بپردازیم.

موارد باعث مرگ سلولها می‌شود. در موارد دیگر نیز زمینه ایجاد رسوب در دیواره رگها سرانجام مسئله آترواسکلروز را تشدید می‌کند. اکنون به بررسی دو مورد از تغییرات مولکولهای بدن (گلو‌تاتیون و چربیها) می‌پردازیم.

۱- گلو‌تاتیون، مولکول کوچکی است (تری پپتید) که ۳ اسید آمینه دارد و در حفظ استحکام غشای گلبول قرمز نقش اساسی بازی می‌کند. این مولکول با بالا رفتن سن و نیز تحت تأثیر تمرین ورزشی شدید، دچار تغییرات نامطلوب می‌شود؛ یعنی به شکل اکسید (GSSG) در می‌آید که در آن صورت نمی‌تواند وظیفه طبیعی خود را انجام دهد.

۲- ایجاد رسوب در دیواره رگها و در نتیجه سخت شدن دیواره آنها (توسط چربیها، کلسترول و بعضی از پروتئینها)، سپس تنگ شدن رگها و در پی آن رخداد سگته‌های قلبی.

پراکسیدهای لیپیدی نیز تحت تأثیر سن و تمرین شدید قرار می‌گیرند. پیری خاصیت ضد اکسیدان در بافتها را کاهش می‌دهد و از طرفی سبب کاهش گلو‌تاتیون در خون می‌شود.

جالب این است که بخشی از این مشکل با تمرین بدنی جبران می‌شود. در اثر تمرین، توان ساخت گلو‌تاتیون در عضله اسکلتی افزایش می‌یابد؛ یعنی در فرد تمرین دیده گلو‌تاتیون زیاد می‌شود. گلو‌تاتیون می‌تواند بافتها را در مقابل پراکسیداسیون لیپیدی (سمی شدن چربیها) که توسط ریشه‌های آزاد اکسیژن ایجاد شده است، محافظت کند.

کبد و ماهیچه‌های اسکلتی مهمترین مراکز تولیدکننده گلو‌تاتیون هستند. افراد ورزشکار و تمرین دیده به دلیل افزایش حجم عضلات، گلو‌تاتیون بیشتری تولید می‌کنند. این مسئله در سلامت کلی بدن و همچنین در پیشگیری از پیری زودرس بسیار مؤثر است. نسبت GSH/GSSG^۲، شاخص مهم در تغییر توان اکسیداسیون و احیای سلول می‌باشد. هر چه این نسبت بیشتر شود، برای ادامه حیات سلول و دفاع در مقابل عوامل اکسیدکننده بهتر است.

یک نکته جالب در رابطه با تغییرات مولکولی مطلوب توسط تمرین و ورزش عبارت است از: افزایش آنزیم

1. Free Radicals

۲. GSH نوع عادی و احیایی گلو‌تاتیون، و GSSG نوع اکسیده و مضر آن است.

منابع و مأخذ:

1. American colleged sports medicine position sttement: The recommended quantity and quantity of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healtyadults.
2. Burry etal: Exercise and aging. sports Med 78 (2) 357 - 374 1992.
3. Belman MJ, Gaersser GA: Exercise training below and above the lactate threshold in the elderly. Med sci sports Exerc 23: 562 - 568 1991
4. Bland JH, cooper SM: Osteoarthritis: Areview of the cell biology involved and evidence for reversibility. Semin Arthritis Rheum 14: 106 - 133, 1984.
5. Chodzko- Zajko WJ: Physical fitness, cognitive performance, and aging. Med Sci sports Exerc 23: 868-872 1991.
6. Clark - smithl, Hartley AA: Relationship between physicaexercise and cignitive performance and aging. Phych Aging 4; 183-189, 1989.
7. Cress Me etal: Effect of training on Vo2 max thing strenght, and muscle morphology in septuogenarian women. Med Sci sports Exerc 23: 752-758. 1991.
8. Donahue RP etal: Physical activity and coronary arterydisease in middle-aged and elderly men: The honolulu heart Program. Am J pub Health 78: 683-685, 1988.
9. Elward K, Larson EB: Berefils of ecercise for older adults: Areview of existing evidence evidence and current recommendations for the general population. Clin Geriatr med 8: 35-50, 1992.
10. Frankel LJ, Richard BB: Be Alive as long as you live: Mobility Exercises for the older person charleston, WV, Preventicure Publicutions, 1977.
11. Fiatarone' etal: High intensity stronght training in nonagenarians; effectson skeletal muscle. JAMA 263: 3029-3034, 1990.
12. FranklinB: Program factors that in fluence exercise adherence: Practical adherence Skills for the clinical staff, In Dishman R (ed): Exercise adherence: Its impact on Public Health. Champaign, IL, Human Kinetics, 1988, PP 237-258.
13. GoldmanL, CookeF: The declin in ischmic heart disease mortality rates: An analysis of the comparative effects of medical interventions and changes in lifestyule. Ann Intern med 101: 825-836, 1984.
14. Gohilk, Virguc, Stanley WC, Brooks GA, Parker L: Blood glutathione oxidation during human exercise. Journal of Applied Pharmacology 64: 115-119, 1988.
15. Hughes JR: Psychological effects of habitual exercise: A critical review. Prev Med 13: 66, 1984.
16. Harman D: The agine Process. Proceedings of the National Academy of Sciences of the united states of America 78: 7124-7128, 1981.
17. Johannssens, Holl RGJ, Lui H, Amsterdam EA: High - frequency, moderate-intensity training in sedentary middle-aged women. Phys sports med 14:99-102, 1986.
18. Jenkins RR: Free radical chemistry: Relationship to exercise. Sports Med 5: 156-170, 1988.
19. Kjaer M. :Epinephrine and some other hormanal responses to exercise in man: With special reference to physical training. Intern J sports Med 10: 2-15, 1989.
20. Kretz shcmarmand D Muller D: Aging, Training and Exercise. A review of effects on plasma Glutathione and Lipid peroxides. Sports Med 15 (3): 196-209, 1993.
21. Larson EB, Bruce RA. Exercise and aging a Ann Intern Med 105: 783-785, 986.
22. Lovin R, cottle W, Kavanagh M, Belcastro AN:

Are indices of free radical damage related to exercise intensity. *European J Appl Physiol* 56: 313-316, 1987.

23. Marin E, Kretzschmar M, Arokoski J, Hanninen, Klinger W: Enzymes of glutathione synthesis in dog skeletal muscle and their response to training. *Acta Physiologica Scandinavica*, submitted for publication.

24. Milligan WL, Powell DA, Herley, Furchtgott E: A comparison of physical health and psychological variables as predictors of reaction time and serial learning performance in elderly Men. *J Gerontol* 39: 704-10, 1984.

25. National safety council: Accident facts. Chicago, national safety council 1985.

26. Novelli GP, Falsinis, Braciotti G: Exogenous glutathione increases endurance to muscle effort in mice. *Pharmacological Research* 23: 149-155, 1991.

27. Offenbach SI, Chodzko-Zajko WJ, Ringel RL: The relationship between psychological status, cognition, and age in adultmen. *Bull psychon Soc* 28: 112-114, 1990.

28. Paffen berger Rs, Hyde PH, Wing AL, etal: The association of changes in physicalactivity level and other lifestyle characteristics with mortalityamon men. *N Engl J Med* 328: 538-545, 1993.

29. Pfeffer SR, Swislocki NI: Age related decline in the activation of erythrocyte. *Membrane adenylate*

cyclase and protein kinases. *Aschives of Biochemistry and Biophysiscd* 177: 117-122, 1982.

30. Rippe JM, Blair SN, Freedson PS, etal: A round table: The health benefits of exercise. *Phys sports Med* 15: 115-132, 1987.

31. Rubenstein LV, Calkins DR, Greenfield s, etal: Health sttus assessment for elderly patients: Reports of the society of General Internal Medicinetask force on health assessment. *J Am Geriatr SOC* 37: 562-569, 1989.

32. Sen CK, Marin E, Kretzschmar M, Hanninen O: Skeletal muscle and liver glutathione homeostasis in response to training, exercise, and immobilization. *Journal of Applied Physiology*, in Press, 1992.

33. Siscovich DS, Ekelund LG, Hyde JS, etal: Physical activity and coronary heart disease among asymptomatic hypercholesterolemic men: The Lipid research clinics coronary primary Preventiontrial. *Am J pub Health* 78: 1428-1431, 1988.

34. States B, Foreman J, Segal S. Systeine and glutathione levels in developing rat kidney and liver. *Pediatric Research* 22: 605-608, 1987.

35. Taniguchi M, Inoue M: Ontogenic changes in metabolism and transport of glutathione in the rat *J of Biochemistry* 100: 1457-1463, 1986.

36. Yagik: Lipid peroxides in human diseases. *Chemistry and physics of Lipids*. 45: 337-351, 1987.