

٥٠ شکر الہی
۲۰۲۳ ۱۱ ص

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۱۵.۲۹۴

دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

دانشکده پزشکی

پایان نامه

جهت اخذ درجه دکتراي پزشکی

موضوع:

تست ورزش و ارزش آن در تشخیص بیماریهای ایسکمیک قلب

و بررسی ۱۵۰ مورد در بیمارستان شهید لبافی نژاد تهران

استاد راهنما:

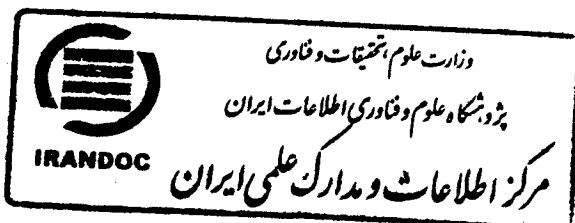
دکتر محمد رضا سبط الشیخ انصاری

نگارش:

فرامرز کرامتی

شماره پایان نامه ۱۷۴۳

سال تحصیلی ۷۴ - ۷۵



۱۵۰۲۹۴

۲۰ / ۱۰ / ۱۳۸۹

تقدیم به مادر بزرگوارم؛

که با ذره ذره تار و پود وجودش، با امواج محبت
بیدریغش، با خمیدن قامت استوارش، با چروکیدن دستان
پرتوانش و با...

مرا یاور بود؛

امید که قطره‌ای از دسترنج بیکرانش باشد.

و تقدیم به همسرم؛

که با صبر و بردباریش،

رفیق راهم بود.

چکیده

هدف از این مطالعه ارائه تاریخچه، روشها، ارزش تشخیصی و کاربردهای تست ورزش و نیز بررسی موارد آزمایش شده در بیمارستان شهید لبافی نژاد تهران می باشد.

در این مطالعه نشان داده شده است که فقط ۲۰٪ از کل بیماران زن بوده اند، کمتر از ۳۰٪ از بیماران نتیجه مثبت داشته اند. اطلاعات فرمهای بیماران ناقص است و در بعضی از موارد یکسان، نتایج و Work up های مختلف گزارش شده است. همچنین بعضی از بیماران نتایج و اندیکاسیونهای نامناسبی برای تست ورزش داشته اند.

متاسفانه نشان داده شده است که این مرکز دارای افزایشی در منفی کاذبها در نتیجه کاهش حساسیت و افزایشی در مثبت کاذبها و در نتیجه کاهش اختصاصیت تست شده است.

این مطالعه گذشته نگر نمی تواند ارزش تشخیصی تست ورزش در این مرکز را تعیین نماید چرا که بیماران پیگیری نشده و آنژیوگرافی کرونری انجام نداده اند.

Abstract

The goal of this study is to present history, Protocol, diagnostic value and indications of exercise stress test and evaluate the tested cases of Shahid Labbafie Nejad Hospital of Tehran.

In this study to be shown that twenty percent of total patients are women only, less than thirty percent of these patient have positive results, data of patient's forms are imperfect and in the same of same cases are differ in their results and workup's. Some of patients are inadequate indications and results for exercise stress test too.

Unfurtunetly to be shown that results of exercise stress test in this center have a increasing of false negative, so decrease sensitivity and increasing of false positive, so decrease specifity.

This retrospective study can not determine diagnostic value of exercise test in this center, because of patients did not follow up and coronary angiography.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه
	فصل اول
۳.....	تاریخچه
۹.....	روشهای موجود تست ورزش
۲۵.....	ارزش تشخیصی تست ورزش
۳۰.....	کاربردهای تست ورزش
	فصل دوم
	بررسی ۱۵۰ مورد تست ورزش انجام شده در بیمارستان شهید لبافی نژاد
۳۵.....	تهران
۴۳.....	مراجع

مقدمه

با وجود بسیاری از تکنولوژیهای پیشرفته موجود در رابطه با تشخیص و درمان بیماریهای قلبی عروقی، تست ورزش هنوز بعنوان یک کیفیت تشخیصی مهم باقیمانده است. موارد استعمال بسیار آن، در دسترس بودن گسترده آن و بازده بالای آن در ارائه اطلاعات بالینی مفید، استفاده از آنرا بعنوان یک ابزار غربالگری مهم، ارزیابی پیش آگهیها و تشخیص و نحوه درمان بیماریهای قلبی عروقی، مقدم بر روندهای تهاجمی ادامه دار کرده است. همچنین استفاده از تکنولوژی پیشرفته و آنالیز کامپیوتری یافته‌های حاصله از تست که به مثابه انقلابی در بهره‌برداری از تست ورزش می‌باشد، ارزش تشخیصی آنرا بهبود بخشیده است. در این مجموعه سعی شده است که با بیان تاریخچه‌ای از تست ورزش، روشهای موجود و کاربردهای آن، ارزش تشخیصی تست در ۱۵۰ مورد انجام شده در بیمارستان شهید لبافی نژاد تهران مورد ارزیابی قرار گیرد. امید اینکه مورد استفاده و تحلیل جامعه پزشکی قرار گیرد.

فصل اول

تاریخچه

انواع تست ورزش از سالها قبل برای ارزشیابی وضع سیستم قلبی عروقی و یا تنفسی، در سلامتی و یا بیماری و نیز پیش‌بینی احتمال پیدایش بیماری قلبی و تعیین پیش‌آگهی آنها و همچنین ارزشیابی اثر برنامه‌های پیشگیری، درمانی و نوتوانی که شامل عوامل طبی، جراحی و تمرینات بدنی است صورت می‌گرفته است.

در حدود سال ۱۸۸۹ متوجه شدند که فشار خون سیستولیک و ضربان قلب در خلال تمرین عضلانی افزایش یافته و بعد از تمرین بتدریج به حد نرمال خود باز می‌گردد. لذا در آزمایشاتی، فشار خون و ضربان نبض بعد از تمرین عضلانی اندازه‌گیری می‌شد و با مقادیر قبل از تمرین مقایسه می‌گردید. اگر این دو اندازه‌گیری اختلاف زیادی با هم نمی‌داشتند، عمل عضله قلب طبیعی در نظر گرفته می‌شد. (۱)

در سال ۱۹۲۸ Feel و siegel وقتی متوجه تغییر امواج T و ST در حین ورزش در ۳ بیمار از ۴ بیمار خود (که آنزین مزمن پایدار داشتند) شدند، بهره‌برداری تشخیصی از الکتروکاردیوگرام را گزارش کردند. (۲)

می‌دانیم که بطور شماتیک دو نوع تست یکی در حین فعالیت (effort test) و دیگری بعد از فعالیت (recovery test) مورد توجه بوده و می‌باشد و چون در گذشته اندازه‌گیری اعمال فیزیولوژیک در جریان ورزش بدنی امکان پذیر نبوده است، عمدتاً از recovery test استفاده می‌شده است. (۱)

recovery test در سال ۱۹۲۹ Oppenheimer, Master تست استاندارد دو

پله‌ای را برای تعیین فشار خون و تعداد ضربان قلب در جواب به فعالیت عضلانی معرفی

کردند. در این تست بارکار (این لغت برای سرعت و مدت تست پله‌ای استفاده می‌شود) بستگی به سن، جنس و وزن بیمار داشته و می‌توانست بر حسب یک تابلو خوانده شود. اگر چه بعدها کاملاً "فهمیده شد که شدت کار انجام شده در این تست نسبتاً کم می‌باشد، (چرا که حدود تطابقی که برای وزنهای مختلف تعیین شده بود، بسیار زیاد بوده است) با اینحال سالها مورد استفاده بسیاری داشت. (۱)

در سال ۱۹۴۱ **Master** و **Joffe** تعیین و برداشت الکتروکاردوگرام بعد از تمرین را انجام دادند. (۱)

از بین تست‌های پله‌ای که انجام می‌گرفت، تست **Harvard** بود که در آمریکا بوسیله **Brauha et al** در سال ۱۹۴۳ معرفی شد. در این تست از بیمار خواسته می‌شد از یک نیمکت به ارتفاع ۵۱ سانتیمتر (۲۰ اینچ) با یک سرعت ثابت (۳۰ بار در دقیقه) بمدت ۵ دقیقه قدم به بالا و پایین گذارد. ضربان قلب ۳ بار اندازه‌گیری می‌شد. یکی در دقیقه ۱/۵، دیگری در دقیقه ۲/۵ - ۲ و سومی در دقیقه ۴/۵ - ۴ سپس اینها با هم مطابقت داده می‌شد و یک نتیجه کلی زمانی با یک اندکس مناسب بدست می‌آوردند. (۱)

نوعی تست حمل بار نیز بوسیله **جانسون** و همکارانش در سال ۱۹۴۲ بخصوص برای سربازان بکار برده شد. در این تست شخص مورد آزمایش کوله‌باری را که وزن آن متناسب با وزن خودش بود در حین تمرین حمل می‌کرد. (۱)

در سال ۱۹۵۲ یک تست ساده شده‌ها **هاروارد** در اسکاندیناوی بوسیله **Ryheminy** معرفی شد. بدینصورت که ارتفاع نیمکت ۴۰ سانتیمتر و ضربان قلب فقط یکبار آنهم ۱/۵ - ۱ دقیقه پس از قطع فعالیت اندازه‌گیری می‌شد. دو برابر این مقدار در

افراد سالم بصورت جدول استاندارد تعیین شده بود (احتمالاً بر حسب سن و جنس) و بعنوان نبض آزمایشی بکار برده می شد. (۱)

در سال ۱۹۶۷ Master, Rosenfeld تجربه خود را خلاصه کرده و چنین اظهار نمودند که تست ورزش آسان و قابل دسترسی بوده و برای کشف و ارزشیابی بیماری قلبی عروقی و شناختن وضع جریان خون کرونر حتی در طول تمرین بدنی در بیمارانی که دچار دیگر بیماری قلبی باشند، کمک مناسبی است. (۱)

Effort test: در این آزمایشات شدت فعالیت انجام شده بر روی فرد مورد توجه قرار می گرفت. تست ها بدو صورت طراحی می شدند:

Maximal test: تمرین بدنی تا بدان حد شدت داده می شد که دیگر برداشت اکسیژن ممکن نباشد.

Submaximal test: در آن شدت فعالیت کمتر از تست بالا بود.

برای انجام آزمایش های فوق سه شکل اساسی برای بار کار انجام می شد.

Single level load - در این تست فرد مورد آزمایش تمرین بدنی خود را بطور یکنواخت و در طول یک روز معین انجام می داد که این مقدار ممکن بود در همه موارد یکسان در نظر گرفته شده و یا با توجه به سلامتی، سن، جنس و مهارت های فردی تعیین گردد.

افزایش منقطع مقدار کار (**Discontinous series of increasing load**) - این

نوع تست شامل یکسری تمرینات عملی بود که در هر یک از مراحل آن کار انجام شده زیادتر می شد و در بین این مراحل شخص استراحت کوتاهی داشت.

سریهای ازدیاد کار مداوم یا تقریباً "مداوم (Continuous or almost continuous series of increasing load) - در این نوع تست فشار کار بدون وجود مرحله استراحت رفته رفته زیادتر می شود. بدین معنا که فواصل استراحت حذف می گردید. (۱)

روش های تمرینات بدنی بسیار گسترده بوده و از باز و بسته کردن زانوها و یا بازوها و نیز بالا و پایین پریدن از پله (همانگونه که شرح آن رفت) و راه رفتن و دویدن گرفته تا تکنیک های دقیقتری با استفاده از ارگومترهای مختلف، استفاده می شده است.

در سال ۱۹۵۴ von Döbeln نوعی دوچرخه ساده با سیستم ترمز مکانیکی را ابداع نمود که هم از نظر نگهداری و هم استفاده های تحقیقاتی مورد توجه قرار گرفت. کالیبراسیون آن طوری ترتیب داده شده بود که یک صفحه مدرج عقربه ای مقدار کار انجام شده را با چرخانیدن چرخ ارگومتر بطور تقریبی نشان می داد. (۱)

دوچرخه ارگومتر با سیستم ترمز مکانیکی و قابل حمل که مورد استفاده آموزشی بوده و نیز جهت محاسبه ماکزیمم قدرت هوازی بکار برده می شد، در سال ۱۹۶۹ توسط Lange - Andersen ابداع گردید. (۱)

در سال ۱۹۶۸ Shephard et al ثابت کردند که سطح لاکتات خون در خلال دوچرخه رانی بیشتر از حالت دویدن و یا از پله بالا رفتن است و می تواند باعث کاهش جریان خون عضله چهار سر رانی در حین آزمایش با دوچرخه شود. لذا اعلام نمودند که روش تست با نوع پله ای بر روش دوچرخه سواری ارگومتری در مطالعات صحرائی ارجحیت دارد. (۱)

دوچرخه سواری در حالت خوابیده نیز مورد توجه و استفاده بوده است.

بدینصورت که بیمار در حالت خوابیده شانه‌هایش به نیمکت بسته می‌شد و همچنین پاها نیز به پدالها محکم می‌گردید تا در طول تمرین از روی پدالها رها نشود. در سال ۱۹۶۴ آقای **Salten** متوجه شد که حجم ضربه‌ای در دوچرخه‌سواری در حالت خوابیده بیشتر از حالت ایستاده است. (۱)

دستگاه **Treadmills** که یک دستگاه الکتریکی با موتور محرکه و سرعت و شیب آن قابل تغییر بود، در سال ۱۹۶۸ توسط **Shephard et al** مورد استفاده قرار گرفت. (ذکری از اولین ابداع‌کننده آن نیامده است. احتمالاً خود نامبرده بوده است.) این دستگاه در ابتدای بهره‌برداری پر سروصدا و غول آسا و گران بوده است. با اینحال بعلت اینکه تناسب بسیار زیادتری برای اندازه‌گیری حداکثر برداشت اکسیژن داشت بر سایر ارگومترها ارجحیت داده شد. (۱)

دستگاه دیگری بنام **arm cranks** که در آن با استفاده از دست اهرم خاصی و با سرعت مشخصی (دور در دقیقه) به چرخش در می‌آمد نیز عرضه گردید، که زیاد مورد توجه قرار نگرفت و بیشتر برای بیمارانی که دچار نقص در قسمت تحتانی بدن خود بودند استفاده می‌شد. (۱)

اولین کوشش برای ارزیابی پاسخ الکتروکاردیوگرافی به ورزش در سال ۱۹۰۸ توسط **Einthoven** انجام گرفت. او با دقت تغییراتی در **ECG** پس از ورزش مشاهده کرد که از جمله افزایش دامنه امواج **Q** و **T** و دپرسیون **junction** - ز بوده است. (۲)

در سال ۱۹۵۳ **Simonson** پاسخ **ECG** در تست **Treadmill** را در طیف وسیعی از گروه‌های سنی مختلف در افراد نرمال مطالعه نمود. (۲)

در سال ۱۹۶۵ Blumqvist توصیفات کلاسیکی از وکتورکاردیوگراف (لیدهای سه بعدی و یا Frank lead) در تست ورزش با دوچرخه با استفاده از تکنیک کامپیوتری ارائه

داد. (۲)

روش‌های موجود تست ورزش (Exercise protocols)

بطور عمده دو نوع ورزش وجود دارد یکی دینامیک (یا ایزوتونیک) و دیگری استاتیک (یا ایزومتریک). در طول زندگی روزمره افراد بطور غیر ارادی از هر دو نوع تمرین استفاده می‌شود. برای ارزیابی عملکرد قلبی عروقی و نیز تست‌های بالینی روش دینامیک بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً ۱۰ - ۶ دقیقه ورزش پیشرونده مداوم که مصرف O_2 میوکارد را در یک بیمار به بالاترین سطح افزایش داده باشد، برای تشخیص و پیش‌آگهی مناسب است. هر نوع تست بایستی برای توانایی‌های بیمار تطابق منحصر بفردی داشته باشد. چرا که اگر یک تست ورزش برای شخص منحصر به فردی خیلی سنگین باشد، تست زود به پایان خواهد رسید و همچنین اگر برای فرد دیگری تست خیلی ساده باشد، بدون نتیجه تحمل می‌گردد، در هر دو صورت به پاسخ کلینیکی مناسب منتهی نخواهد شد. (۳)

ورزش استاتیک:

در این ورزش ایزومتریک با کوتاه شدن مختصر عضلات، نیروی اعمال شده و پاسخ فشاری بیشتری نسبت به نوع دینامیک ایجاد می‌گردد. در یک شیوه رایج آن، بیشترین نیروی بیمار در یک نیروسنج دستی ثبت می‌شود. سپس بیمار ۳۳ - ۲۵ درصد از این ماکزیمم نیرو را ظرف ۵ - ۳ دقیقه متحمل می‌شود تا در همین زمان ECG و فشار خون ثبت شود. در این تست افزایش در VO_2 اغلب باعث عدم شروع پاسخ ایسکمیک خواهد شد. (۳)

ورزش دینامیک:

ورزش‌های دینامیک با فعالیت ریتمیک عضلات که باعث حرکت و آغاز افزایش برون ده قلبی و تعادل اکسیژن می‌شود، مشخص می‌گردد. از آنجائیکه یک لود کاری با دقت محاسبه شده و پاسخ فیزیولوژیک مناسب قابل اندازه‌گیری در روش دینامیک امکان پذیر است، این روش بر روش استاتیک در تست‌های بالینی ارجحیت دارد. بیماران با بیماری عروق کرونر، می‌توانند با افزایش مصرف اکسیژن میوکارد در استفاده پیشرونده لود کاری، بسرعت محافظت شوند. گرچه دوچرخه‌سواری یک ورزش دینامیک است ولی در یک روش Treadmill منحصر بفرد، کار بیشتری انجام می‌گیرد، چراکه توده‌های عضلانی بیشتری در حین راه رفتن نسبت به دوچرخه‌سواری بکار گرفته می‌شود. روش‌های متعدد دیگری در تست ورزش نوع دینامیک استفاده می‌گردد که از جمله می‌توان ارگومتر دوچرخه‌ای الکترونیکی که قادر است در یک range وسیعی از سرعت رکاب زدن، لودکاری را در سطح اختصاصی مطلوب نگه دارد. (۳)

ارگومتری دستی نیز روش فرعی دیگری از تست ورزش دینامیک می‌باشد. این روش برای بیماران با مشکلات واسکولار و ارتوپدیک یا نرولوژیک که نتوانند از ورزش پا استفاده نمایند، بکار می‌رود. در این روش با استفاده از یک اهرم بازوئی ظرف مراحل ۲-۳ دقیقه‌ای افزایش لودکاری تا ۲۰-۱۰ watta حاصل می‌گردد. ضربان قلب و فشار خون معمولاً در پاسخ به فعالیت دستی، بیشتر از فعالیت پاها افزایش می‌یابند. برای انجام این تست از یک ارگومتر دوچرخه‌ای که محورش در محازات شانه‌ها قرار داده می‌شود استفاده می‌گردد و در حالت نشسته و یا ایستاده پدالها طوری چرخانده می‌شود که دستها

متناوباً" بطور کامل باز شوند. معمولاً فرکانس این چرخش 50 RPM's (دور در دقیقه) است. بطور طبیعی ماکزیمم VO_2 و VE برای حرکات چرخشی دست $50 - 70$ درصد حرکات پاهاست (VE معیارهای تنفسی است که شامل ریت تنفسی، حجم هوای جاری و تهویه دقیقه‌ای می‌باشد) و بیک ضربان قلب در آن حدود 70% زمان استفاده از پاها می‌باشد. همچنین در یک آزمایش برای تعیین حساسیت آن که توسط $Baladiy$ و همکارانش انجام گرفت مشخص شد که دپرسیون سگمان $ST (0.1 \text{ mv} \geq)$ و یا ایجاد درد آنزینی در تست بوسیله پاها بیشتر از تست بوسیله دست‌ها ایجاد می‌گردد. (86% در مقابل 40%). (۳)

تست صعودی **Ramp test**: نوعی تست ورزش که در سالهای اخیر نتایج جالبی بدست آورده روش **ramp** است که در آن کار بطور ثابت و مداوم افزایش می‌یابد. شایعترین نوع آن **ramp treadmill** است که ۵ مرحله دارد. هر مرحله ۳ دقیقه زمان داشته و سرعت و شیب آن بطور یکنواخت افزایش می‌یابد. در طول تست حال عمومی و **ECG** بیمار مانیتور می‌گردد.

	سرعت (Km/g)	شیب (درصد)
stag I	2.7	10
stag II	4.0	12
stag III	5.4	14
stag IV	6.8	16
stag V	8.2	18

Submaximal test در مقابل Maximal test : تست Submaximal بطور

کلینیکی برای ارزیابی بیمارانی که MI کرده قبل از مرخص شدن از بیمارستان مفید بوده و یک روش شایع بکارگرفته شده در ارزیابی غربالگری در کلوبهای سلامتی می‌باشد. نظیر این تست‌ها محدود به مراحل انتهایی می‌گردد چرا که بیشتر آنها براساس پاسخ ضربان قلبی سنجیده می‌شود. این تست وقتی که ضربان قلب به ۹۰ - ۸۵ درصد میزان ماکزیمم براساس سن رسید، خاتمه داده می‌شود. متأسفانه یک محدوده وسیعی از تعداد ضربان قلب ماکزیمم براساس سن وجود دارد. (با انحراف معیار 12 beat / min) لذا در بعضی موارد تعداد ضربان ماکزیمم کمتر از حد معین برای افراد است و Submaximal نیز بهمچنین. در روند این تست یک مزیت وجود دارد و آن این است که بیماران می‌توانند موقع راه رفتن در خیابان و یا لباس پوشیدن تست شوند و چون اغلب بیماران حین راه رفتن در خیابان حداکثر تلاش خود را نمی‌کنند، معمولاً این تست مشکل نیست. (۲)

تست ورزش با کاتتر داخل قلبی: تست ورزش با کاتتر داخل قلبی روش فرعی پیشرفته‌ای است که عمدتاً در تشخیص: ۱ - افتراق تنگی نفس قلبی از ریوی ۲ - افتراق اختلال عملکرد بطن چپ در سیستول از دیاستول ۳ - ارزیابی کمی مقادیر بالینی بیماری از بیماری دریچه‌ای، بکار می‌رود.

۱ - تنگی نفس قلبی در مقابل ریوی: یک بیمار COPD یافته‌های بالینی‌ای دارد که تقریباً باعث اشکال در ارزیابی بیماری عروق کرونری، هیپرتانسیون یا بیماری دریچه‌ای سمت چپ می‌باشند. در بیماری قلب چپ یک عامل مشخص‌کننده تنگی نفس قلب شایع وجود دارد و آن ارزیابی فشار دهلیز چپ است. که این به بررسی فشار Wedge

ریوی منتهی می‌شود که باعث افزایش مایع بینابینی ریوی، کاهش کمپلیانس ریوی و در نهایت تنگی نفس می‌شود. در مقابل در COPD غیر کمپلیک افزایش فشار دهلیز چپ و فشار wedge ریوی غیر معمول است. بنابراین اندازه‌گیری فشار Wedge ریوی در استراحت و ورزش نشان‌دهنده یکی از پاتوفیزیولوژیهای COPD و یا بیماری قلب چپ خواهد بود. در یک بیمار COPD فشار شریان پولمونی ممکن است افزایش یابد ولی حتی با ماکزیمم تست ورزش فشار Wedge ریوی زیر ۲۰ میلی‌متر جیوه باقی خواهد ماند.

در

بیماری قلب چپ فشار Wedge ریوی در ورزش ماکزیمال، بیشتر از ۲۵ میلی‌متر جیوه خواهد بود.

۲- اختلال عملکرد بطن چپ در سیستول در مقایسه با دیاستول: اختلال عملکرد بطنی در سیستول که منتج به افزایش حجم بطن چپ می‌گردد، باعث یک افزایش در فشار دیاستولیک خواهد شد. یک بیمار با نارسائی قلبی بعد از MI یک مثال کلاسیک از اختلال عملکرد سیستولیک است. در کاردیومیوپاتی هیپرتروفیک، سیستول یا انقباض بطنی نرمال و یا حتی بیشتر از نرمال خواهد بود ولی یک بتن بدون کمپلیانس سخت شده که براحتی حجم را نمی‌پذیرد، باعث افزایش فشار Wedge ریوی خواهد شد. اختلال عملکرد دیاستولی با یک برون ده قلبی نرمال در مقابل لودکاری (تست ورزش) مشخص می‌شود. ولی این برون ده به خرج بالا رفتن فشار جریان (filling pressur) بدست می‌آید. لذا برای افتراق بین اختلال عملکرد سیستولی از دیاستولی، اندازه‌گیری برون ده قلبی در حین تست ورزش الزامی است.