

پیشگفتار مترجم

در جایی خواننده‌ام که «سرور و اعتدال و آرامش، در را به روی بیماری می‌بندد» که گاهی از تفکر «بیش از اندازه» فاصله دارد. بشر امروز، انسانی با مشغله فزاینده است که باعث می‌شود از آن آرامش و انتظار بی‌شتاب ناشی از به خدا سپردن، باز بماند. به همین دلیل، بزرگی به ما یادآوری می‌کند: «زباتان را برای یک روز نگاه دارید. روز بعد می‌بینید که اهداف و وظایفتان چقدر شفاف‌تر می‌شوند. آنچه در درونتان زائد بوده است، زدوده می‌شود!». و به قول مولانا:

این طلب مفتاح مطلوبات تست	این سپاه و نصرت رأیات تست
هر که را بینی طلبکار ای پسر	یار او شو پیش او انداز سر
این طلب همچون خروسی در صبح	می‌زند نعره که می‌آید صبح
کز جوار طالبان، طالب شوی	وز ضلال غالبان غالب شوی

و این همان آرامش و سکوتی است که بشر از آن غافل مانده و بشر امروز را به همان اندرز «سنت فرانسیس سالزی» نیاز است که در قرن شانزدهم به زندگان آن دوران اندرز می‌دهد:

«بکشید که در هر کجا و در همه کارها آرامش داشته باشید. اگر از درون یا برون در دسر برمی‌خیزد، آن را با آرامش بپذیرید، بی‌آنکه هیجان به خرج دهید. اگر لازم باشد که از شرارت‌ها بگریزیم، بگذارید که این کار را در کمال آرامش و بدون اضطراب انجام دهیم، در غیر این صورت ممکن است سکندری بخوریم و در شتاب خود گرفتار شویم. بگذارید نیکویی را در آرامش انجام دهیم، در غیر این صورت، شتاب و عجله ما را به گناهان گوناگون خواهد کشاند. حتی ندامت و پشیمانی نیز کاری است که باید در کمال آرامش و آسودگی انجام پذیرد.»

در حقیقت، هشیاری آرامش، همه موهبت‌هایی را که انسان در زندگی خواستارشان است، یعنی چیز خوبی را که برای نوع بشر ممکن است، در برمی‌گیرد. خروج از آرامش، اغتشاش ذهن و جسم را به دنبال دارد و خیال‌اندیشی وجه نظر فرد می‌شود و باز به قول مولانا:

هر درونی که خیال‌اندیش شد چون دلیل آری خیالش بیش شد

وین را همه بزرگان گفته‌اند که سر این آرامش، دعاست که قلب انسان را به سوی

روشنایی می‌گشاید و سیاهی‌ها را می‌زداید. و به قول آن عارف سالک، حاج اسماعیل دولابی: «خدا ذکر را برای جلای قلب آفرید. با دعا، قلب جلا پیدا می‌کند، روشن و تمیز می‌شود و گردوغبار از آن زوده می‌شود. بدین ترتیب، بنده دوست خدا می‌شود، چیزی را که دیگران نمی‌شنوند، او می‌شنود. چیزی را که دیگران نمی‌فهمند، او می‌فهمد.» بسیاری گفته‌اند و بر آن پای فشرده‌اند که گاهی، سکوت و آرامش و دعای سکوت، حلقه وصل به قلبی پاک است و به دور از ملال و اندوه. و در این شرایط سکوت را شکستن، آلودن قلبی است که به قول آن عارف سالک، مرکز همه خوبی‌هاست و به تأکید مولانا در این شرایط:

حرف گفتن بستن آن روزن است عین اظهار سخن پوشیدن است

و این پیش‌گفتار را به موضوع کتاب برمی‌گردانم: قلب که در خود این کتاب نیز قالب معنوی آن در سطوری تحریر شده است. بنابراین، اثر حاضر ترجمه کتاب *Advanced Cardiovascular Exercise Physiology* است که در فارسی به فیزیولوژی ورزشی قلبی - عروقی پیشرفته ترجمه شد. کتاب شامل دو مقدمه، ۱۲ فصل، اصطلاحنامه، برای مطالعه بیشتر، منابع و نمایه است. و اما آشنایی بیشتر با کتاب با چند توصیف:

۱. اثر، یکی از کتاب‌های «مجموعه فیزیولوژی ورزشی پیشرفته» است که انتشار آنها از سال ۲۰۱۱ به بعد در دستور کار مؤسسه هیومن کینتیکز قرار گرفت و ترجمه و چاپ مناسب آنها وجه همت گروه پژوهشی علوم ورزشی سازمان سمت است. نویسندگان این کتاب «دنيس ال. اسمیت»^۱ و «بو فرنهال»^۲ هستند که از نام‌آشنایان حوزه علوم ورزشی‌اند.

دنيس، پروفیسور دپارتمان علوم تندرستی و فعالیت ورزشی است. او PhD خود را از دانشگاه ایلی‌نویز در رشته فیزیولوژی ورزشی در سال ۱۹۹۰ کسب کرد. نزدیک به دو دهه است که دنيس پژوهش‌های علمی فراوانی را درباره پاسخ‌های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی هدایت کرده است. از آنجا که او در انستیتو خدمات آتش‌نشانی دانشگاه ایلی‌نویز فعالیت دارد، عمده مطالعاتش به فشارهای فیزیولوژیایی وابسته به فشار گرمایی، با تأکید ویژه بر پاسخ‌های قلبی - عروقی و ترومبوزی به اطفای حریق، اختصاص دارد. دنيس مقالاتی درباره فشار گرمایی، عملکرد قلبی - عروقی و ابعاد فیزیولوژیایی آتش‌نشانان در مجلات علمی کاملاً مروری منتشر کرده است. از جمله این

1. Denise L. Smith
2. Bo Fernhall

مجلات می توان به مجله امریکایی قلبی - عروقی، پزشکی و علوم در ورزش ها و فعالیت ورزشی، ارگونومیک، مجله بیولوژی گرمایی، و طب هوا، فضا و محیطی اشاره کرد. اسمیت که همکاری تنگاتنگی با سازمان های خدمات آتش نشانی داشته است، نقش های برجسته ای در کالج امریکایی پزشکی ورزشی دارد و عضو جامعه فیزیولوژی امریکاست.

و اما، بو فرنهل که پروفیسور دپارتمان کینسیولوژی در دانشگاه ایلی نویز است، در سال ۱۹۸۴ درجه PhD خود را در فیزیولوژی ورزشی از دانشگاه ایالتی آریزونا دریافت کرد. او که نزدیک به سی سال تجربه در پژوهش های قلبی - عروقی دارد، محور مطالعات خود را به تأثیر فعالیت ورزشی و رژیم غذایی بر عملکرد قلب، شریان ها و دستگاه اتونوم گذاشته است. همچنین، بیش از بیست سال برنامه های بازتوانی قلبی - عروقی را در کنار پژوهش و تجربه های بالینی انجام داده است. فرنهل، عضو انجمن قلب امریکا، انجمن امریکایی بازتوانی قلبی - تنفسی و کالج امریکایی پزشکی ورزشی است. او ضمناً فرد منتخب آکادمی امریکایی کینسیولوژی و تربیت بدنی در سال ۲۰۰۵ است. چند جایزه پژوهش ملی را نیز به دست آورده است که جدیدترین آنها جایزه پژوهش ملی جی. لارنس راریک در سال ۲۰۰۶ است. دلیل اختصاص این جایزه به وی، پژوهش درباره فواید فعالیت ورزشی در افراد ناتوان بوده است. فرنهل متجاوز از ۱۶۰ مقاله در مجلات علمی از جمله مجله قلب امریکا، مجله امریکایی پرفشاری خونی، مجله امریکایی فیزیولوژی، ارتریواسکلروز، مجله قلب اروپا، و پزشکی و علوم در ورزش ها و فعالیت ورزشی منتشر کرده است.

۲. محتوای کتاب در قالب دو بخش فیزیولوژی قلبی - عروقی (بخش اول) و فیزیولوژی فعالیت ورزشی (بخش دوم) سازماندهی شده است. در بخش اول، در هشت فصل، تقریباً به طور کامل نیازهای دانشجویان علوم ورزشی را برای آشنایی کامل با قلب و عروق پوشش می دهد. مبانی دستگاه قلبی - عروقی (فصل ۱)، پمپ قلب (فصل ۲)، میوسیت های قلبی (فصل ۳)، فعالیت الکتریکی قلب (فصل ۴)، الکتروکاردیوگرام (فصل ۵)، همودینامیک و گردش خون محیطی (فصل ۶)، ساختار و عملکرد عروق (فصل ۷)، و هموستاز: انعقاد و فیبرینولیز (فصل ۸)، اجزای بخش اول را تشکیل می دهند. و اما در بخش دوم، سازگاری های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی هوازی کوتاه مدت (فصل ۹)، سازگاری های قلبی - عروقی به تمرین هوازی (فصل ۱۰)، پاسخ های قلبی - عروقی به فعالیت ورزشی مقاومتی کوتاه مدت (فصل ۱۱)، و سازگاری های

قلبی - عروقی به تمرین مقاومتی (فصل ۱۲) بحث می‌شوند. فهرست منابع و برای مطالعه بیشتر با معرفی منابع جدید و معتبر از مشخصه‌های اصلی این کتاب به شمار می‌روند.

۳. واقعیت این است که مشارکت در ترجمه این کتاب را نخستین بار همکارم جناب آقای دکتر سیروس چوبینه به من داد. با وجود درگیر بودن در برخی کارهای دیگر به دلیل گشاده‌رویی و فراخی سینه این همکار ارجمند دعوتش را پذیرفتم و کار تقسیم شد و هر دو متعهد شدیم ترجمه را تا پایان شهریور ۱۳۹۰ به پایان بریم و همین‌طور هم شد، ولی تایپ مطالب خیلی بیش از انتظار طول کشید. به همین دلیل همسان‌سازی مطالب و واژه‌ها که سهم من بود به تأخیر افتاد. سرانجام، کار به انجام رسید و کل ترجمه اثر و ویرایش آن تا پایان بهمن ۱۳۹۰ به پایان رسید و پس از موافقت شورای نظارت سازمان سمت، کار برای ویرایش زبانی و مقابله و صفحه‌بندی به سرکار خانم زهرا جلال‌زاده تحویل شد. جدای از همسان‌سازی متن‌ها، ترجمه فصل‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۹، و ۱۰ و ترجمه اصطلاحنامه و نمایه با این‌جانب بوده است. جناب آقای دکتر سیروس چوبینه فصل‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۱ و ۱۲ را ترجمه کردند. تردیدی وجود ندارد که با وجود تلاش‌های مترجمان و روان‌سازی و ویرایش متن، ممکن است هنوز مشکلاتی در ترجمه فارسی اثر وجود داشته باشد. از خردمندان و فرزندان خواننده معاضدت می‌خواهم تا آن را گوشزد کنند تا ان‌شاءالله به حول و قوه الهی در نخستین فرصت، رفع اشکال شود.

۴. همچون آثار قلبی، ویرایش کتاب بر دوش سرکار خانم زهرا جلال‌زاده بود که مثل همیشه با گشاده‌رویی و با لحاظ کردن حداکثری نظرات مترجمان، کار را با نیکویی وافر به پیش بردند. حُسن همکاری ایشان در ویرایش اثر و کنترل جاافتادگی‌ها و پیشنهادهای سازنده ایشان در ترکیب‌ها و واژه‌های غنی‌تر، از ارزشمندترین نظرات ایشان بود. خیر و عافیت همیشگی در زندگی ایشان، آرزوی حقیر است. از اینکه مخلصانه کارهای علمی را با تلاش وافر خود اعتبار می‌بخشند، برایشان از خدای بزرگ اعتبار جاوید می‌خواهم. برای من همکاری با ایشان، مصداق این شعر مولانا است.

پیش سلطان خوش نشسته در قبول جهل باشد جستن نامه و رسول

۵. و باز هم پایان این پیش‌گفتار و بازهم شاهدان؛ آنها که شراب ناب شهادت نوشیدند و از گروه مستان شدند؛ آنها که شاید از کوچکی میلشان به شراب نبود و از مستان می‌گریختند و اگر از دور مستی را می‌دیدند، کراحت داشتند... ولی چه هوشمند بودند که تحلیل‌های عقلی را سوزاندند و راز نهفته در سکوت را نیک دریافتند و به آیینی

درآمدند که چرخ زنان به آسمان پرگشودند. آنهایی که بیش از آنکه فرشته مرگ
برایشان دام نهد، خود به آغوش دامگه و صیادشان شتافتند و بر سفره آن سلطان ازل
برای همیشه جای گرفتند. آنهایی که دریافتند:
آب در کشتی هلاک کشتی است آب اندر زیر کشتی پستی است

از آنجا که کلام آغازین این پیش گفتار با آرامش دعا زینت یافت از خدای بزرگ،
از آن حقیقت لایزال، آرامشی را می جوئیم که بر قلب شاهدان شهادت مستولی گردانید و
در نتیجه بر او هام خود غلبه کردند و یافتند مکانتی را که شایسته آن بودند و بودند از جنس
این ایات:

این تصور وین تخیل لعبت است تا تو طفلی پس بدانت حاجت است
چون ز طفلی رست جان، شد در وصال فارغ از حس است و تصویر و خیال

عباسعلی گائینی
۱۳۹۱/۲/۲۲

مقدمه

شناخت علمی ما از عملکرد دستگاه قلب و عروق در دو دهه اخیر پیشرفت‌های شایان توجهی داشته است. بسیاری از این اطلاعات با پژوهش‌های علمی تحقق یافته که هدفشان شناخت ابعاد سلولی و ملکولی دستگاه قلبی-عروقی بوده است. علاوه بر شناخت بهتر از سازوکارهای عملکرد قلبی-عروقی، در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی انجام شده که شناخت ما را از چگونگی آثار فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی-عروقی افزایش می‌دهد. این تلاش‌های پژوهشی به فهم بهتر ما از سازوکارهایی انجامیده که از طریق آن‌ها فعالیت ورزشی محافظت از قلب را تأمین می‌کنند. بنابراین، هدف این کتاب درسی تأمین منبع منحصر به فردی است که ۱. تشریح روشن و دقیقی از هر جزء دستگاه قلبی-عروقی فراهم آورد، از جمله درباره قلب، عروق، و خون؛ و ۲. به روشی نظام‌مند، تأثیر فعالیت ورزشی کوتاه‌مدت (هوازی یا مقاومتی) و تمرین ورزشی درازمدت (هوازی و مقاومتی) را بر هر یک از اجزای دستگاه به تفصیل بررسی کند. هدف دیگر کتاب عبارت است از عرضه تصویری روشن از تعامل پیچیده اجزای دستگاه قلبی-عروقی در شرایط استراحتی و هنگام فعالیت ورزشی.

کتاب تا حد بسیار زیادی بر پایه آخرین پژوهش‌های علمی و بالینی استوار است تا عملکرد فیزیولوژیایی، پاسخ‌های فعالیت ورزشی، و سازگاری‌ها را توضیح دهد. کتاب غنی از تصاویری است که سازوکارهای فیزیولوژیایی را روشن می‌کنند. برای فهماندن اطلاعات علمی و برای تشریح پاسخ‌های فعالیت ورزشی و سازگاری‌های تمرینی، از نمودارهای فراوانی استفاده شده است. هر چند مخاطبان این کتاب در اصل دانشجویان تحصیلات تکمیلی‌اند که آثار فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی-عروقی را مطالعه می‌کنند، متخصصان مراقبت‌های پزشکی و دست‌اندرکاران حوزه پزشکی نیز می‌توانند از این مجموعه پژوهشی با آثار بی‌شماری از فعالیت ورزشی بر این دستگاه بهره‌مند شوند. در این کتاب، به آثار ارزشمند فعالیت ورزشی بر اجزای گوناگون دستگاه قلبی-عروقی و سازوکارهای آن توجه ویژه‌ای شده است که به موجب آن‌ها فعالیت ورزشی منظم محافظت از قلب را میسر

می‌سازد. فرض بر این است که خوانندگان این کتاب، دروس پایه آناتومی، فیزیولوژی، و فیزیولوژی فعالیت ورزشی را گذرانده‌اند.

این کتاب به دو بخش تقسیم شده است. بخش اول، در اصل به توصیف ساختار و عملکرد دستگاه قلبی-عروقی می‌پردازد. بخش دوم، به تفصیل آثار فعالیت ورزشی بر دستگاه را بررسی می‌کند. بخش نخست به فیزیولوژی قلبی-عروقی می‌پردازد و شرح دقیقی از ساختار و عملکرد هر جزء دستگاه قلبی-عروقی را دربردارد، از جمله قلب، عروق، و خون. در فصل ۱، عملکرد طبیعی دستگاه قلبی-عروقی مطرح شده است و مبانی نظری بحث‌های مفصلی را با تأکید بر این نکته تأمین می‌کند که اجزای گوناگون دستگاه قلبی-عروقی چگونه کاملاً وابسته به یکدیگر و دقیق-در شرایط استراحتی و هنگام فعالیت ورزشی-عمل می‌کنند. فصل ۲، پمپ قلب را معرفی می‌کند و نقش آن را در رساندن خون غنی از اکسیژن به بدن به بحث می‌گذارد و ضرورت تنظیم هماهنگ برون‌ده قلبی با سوخت‌وساز مورد نیاز بدن را نیز توضیح می‌دهد. در فصل ۳، درباره ساختار و عملکرد سلول‌های میوکاردی، یعنی میوسیت‌ها، بحث شده است که در نهایت مسئول نیروی انقباضی قلب به شمار می‌روند. فصل ۴، تحریک الکتریکی قلب در دستگاه هدایتی تخصص عمل یافته قلب و در میوسیت‌های قلبی را بحث می‌کند. فصل ۵، الکتروکاردیوگرام استاندارد (ECG) را شرح می‌دهد و به تفصیل به ارتباط بالینی بین فعالیت الکتریکی در قلب و اشکال موجی قابل رویت در ECG می‌پردازد. فصل ۶، عملکرد سطح اندامی عروق را توصیف می‌کند و اهمیت موضوعات همودینامیک در تنظیم جریان خون عمومی و فشار خون را به ویژه به بحث می‌گذارد. فصل ۷، علوم نسبتاً جدید بیولوژی عروقی را کندوکاو می‌کند و ساختار و عملکرد اندوتلیوم و عضله صاف عروق را مفصل توضیح می‌دهد. این فصل تا حد بسیار زیادی به اکتشافات نسبتاً جدید می‌پردازد تا نشان دهد مواد شیمیایی‌ای که از اندوتلیوم رها می‌شوند چگونه قطر رگ و در نهایت جریان خون را کنترل می‌کنند. فصل ۸، عملکرد هموستازی خون را بررسی می‌کند و عملکرد پلاکت‌ها، انعقاد، و فیبرینولیز را تشریح می‌کند. این فصل تأکید دارد تعادل ظریف بین انعقاد و فیبرینولیز باید حفظ شود تا مانع از لخته شدن غیرضروری خون شود و در عین حال هنگام آسیب دیدن رگ مانع خون‌ریزی شود.

بخش دوم کتاب به طور نظام‌مند تأثیر فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی-عروقی از جمله پاسخ کوتاه‌مدت و سازگاری‌های درازمدت با فعالیت ورزشی هوازی و مقاومتی را بررسی می‌کند. فصل ۹، تأثیر فعالیت ورزشی هوازی کوتاه‌مدت بر عملکرد قلبی، عملکرد

عروقی، و متغیرهای هموستازی را بحث می‌کند. فصل ۱۰، آثار طولانی مدت برنامه نظام مند تمرین ورزشی هوازی بر ساختار و عملکرد قلبی، ساختار و عملکرد عروقی، و متغیرهای هموستازی را توضیح می‌دهد. با استفاده از همان الگو، فصل ۱۱، تأثیر یک وهله فعالیت ورزشی مقاومتی کوتاه مدت بر عملکرد قلبی، عملکرد عروقی، و متغیرهای هموستازی را گزارش می‌کند. سرانجام، فصل ۱۲، آثار طولانی مدت برنامه نظام مند تمرین ورزشی مقاومتی بر ساختار و عملکرد قلبی، ساختار و عملکرد عروقی، و متغیرهای هموستازی را بحث می‌کند.

هر چند بدیهی است که کتاب درسی به تنهایی نمی‌تواند به طور جامع همه مسائل دستگاه قلبی-عروقی را پوشش دهد، امید ما این است که اطلاعات این کتاب، خوانندگان را به چارچوب شناخت این نکات مجهز کند که چگونه همه اجزای دستگاه قلبی-عروقی با یکدیگر همکاری می‌کنند تا فعالیت ورزشی را پشتیبانی کنند؛ و چگونه این اجزا با برنامه نظام مند تمرین ورزشی سازگار می‌شوند. دانشجویانی که مایل اند درباره آثار فعالیت ورزشی بر دستگاه قلبی-عروقی پژوهش کنند، می‌توانند با توجه به خلأهای موجود در اطلاعات این کتاب درسی، جهت خود را بیابند.

مقدمه مجموعه

تشریح نظام مند آثار فعالیت ورزشی بر دستگاه‌های خاص فیزیولوژیایی و تحت شرایط مختلف برای دانشجویان فیزیولوژی ورزشی در مقاطع بالا ضروری است. برای مثال، آثار طولانی مدت برنامه تمرین مقاومتی نظام مند بر ساختار و عملکرد قلبی، ساختار و عملکرد عروقی، و متغیرهای هموستازی چیست؟ چگونه محیط‌های مختلف بر توانایی انجام فعالیت ورزشی تأثیر می‌گذارند و چه چیز بدن را بسته به محدودیت‌های محیطی تحت فشار قرار می‌دهد و چگونه از عملکرد بدن هنگام فعالیت ورزشی آگاه می‌شویم؟ زمانی که عضلات غیرفعال‌اند، حساسیت آن‌ها به انسولین چگونه است و نقش عضلات غیرفعال در افزایش هایپرانسولینی و دیابت نوع دوم چیست؟ این سؤال‌ها و سؤال‌های بسیار دیگری در مجموعه کتاب‌های فیزیولوژی ورزشی پیشرفته در مؤسسه هیومن کینتیکز پاسخ داده شده‌اند.

از آنجا که در اغلب کتاب‌های درسی فیزیولوژی ورزشی به اجمال مباحثی درباره کل دستگاه فیزیولوژی مطرح شده است، در این مجموعه در هر کتاب جزئیات ساختار و عملکرد فیزیولوژیایی دستگاهی خاص و آثار فعالیت ورزشی بر آن یا آثار شرایط محیطی بر فعالیت ورزشی به تفصیل بحث شده است. با استفاده از این اطلاعات، دانشجویان بهتر آماده می‌شوند تا پژوهش‌های با کیفیت بالا و در سطوح علمی پیشرفته را انجام دهند. همچنین، آمادگی بیشتری می‌یابند و توانا خواهند شد تا این اطلاعات را در سناریوی واقعی زندگی خود- مثل ارزیابی سلامتی و آمادگی بدنی و طراحی و تجویز فعالیت ورزشی- به کار گیرند.

هرچند بسیاری از برنامه‌های کارشناسی ارشد و برخی برنامه‌های کارشناسی در حوزه علوم فعالیت ورزشی، درس‌های خاصی در مباحث پیشرفته فیزیولوژی ورزشی عرضه می‌دارند، تعداد کتاب‌های درسی مناسب کمی برای این درس‌ها در دسترس است. برخی اساتید، کتاب‌های درسی فیزیولوژی پیشرفته عمومی را انتخاب می‌کنند، اما همین تعداد محدود کتاب در دسترس در موضوعات فیزیولوژی ورزشی پیشرفته نیز تقریباً به طور کامل به فیزیولوژی پرداخته‌اند، بدون آنکه بر فیزیولوژی ورزشی تأکید داشته باشند.

هر کتاب در مجموعه کتاب‌های فیزیولوژی ورزشی پیشرفته، یک دستگاه فیزیولوژیایی

(برای مثال، قلبی - عروقی، و عصبی - عضلانی) یا یک موضوع خاص (برای مثال، چگونگی تأثیر محیط بر اجرای ورزشی) را کامل بحث می‌کند و آثار فعالیت ورزشی (کوتاه‌مدت و درازمدت استقامتی و مقاومتی) را بر یک دستگاه خاص یا زمینه خاصی بررسی می‌کند. مخاطب این کتاب‌ها در درجه اول دانشجویان هستند، اما پژوهشگران و متخصصان دیگر نیز از تلفیق مطالعاتی که آثار بی‌شمار فعالیت ورزشی و شرایط محیطی - هر دو - را بر دستگاه خاصی مستندسازی کرده‌اند بهره‌مند خواهند شد.

فهرست اختصارات

ACE: Anagiotensin- converting enzyme	آنزیم مبدل آنژیوتانسین
ADH: antidiuretic hormone	هورمون آنتی دیورتیک
aPTT: activated Partial Thromboplastin Time	زمان سهمی ترومبوپلاستین فعال شده
ATP: Adenosine Triphosphate	آدنوزین تری فسفات
AV: Atrioventricular	دهلیزی- بطنی
BP: Blood Pressure	فشار خون
CCB: Calcium Channel Blocker	مسدودکننده کانال کلسیمی
CSA: Cross- Sectional Area	سطح مقطع عرضی
DBP: Diastolic Blood Pressure	فشار خون دیاستولی
ECC: Excitation- Contraction Coupling	دوگانه تحریک- انقباض
EDHR: Endothelium- Derived Hyperpolarizing Factor	عامل هایپرپلاریزه مشتق از اندوتلیوم
EDRF: Endothelial- Derived Relaxing Factor	عامل منبسط کننده مشتق از اندوتلیال
EDV: End- Diastolic Volume	حجم پایان دیاستولی
EF: Ejection Fraction	کسر تزریقی
eNOS: enzyme Nitric Oxide Synthase	آنزیم اکسید نیتریک سنتاز
ESV: End- Systolic Volume	حجم پایان سیستولی
GI: gastrointestinal	معدی- روده ای
HCM: Hypertrophic Cardiomyopathy	کاردیومیوپاتی هیپرتروفی
HF: High Frequency	پرتواتر
HMWK: Heigh-Molecular-Weight Kininogen	کینینوگن با وزن مولکولی بالا
HR: Heart Rate	تواتر قلبی
HRV: Heart Rate Variability	تغییرپذیری تواتر قلبی
ICAM: Intracellular Adhesion Molecule	مولکول چسبان درون سلولی
LBBB: Left Bundle Branch Block	بلاک انشعاب دسته چپ
LDL: Low-Density Lipoprotein	لیپوپروتئین کم چگال
LF: Low Frequency	کم تواتر
LVH: Left Ventricular Hypertrophy	هیپرتروفی بطن چپ
LVM: Left Ventricular Mass	توده بطن چپ
MAP: Mean Arterial Pressure	متوسط فشار شریانی
MU: Move Unit	واحد حرکتی
mV: millivolt	میلی ولت

MVU: microvascular unit	واحد عروق موینی
PAC: Premature Atrial Beat	ضربان زودرس دهلیزی
PAI: Plasminogen Activator Inhibitor	مهارکننده فعال کننده پلاسمینوژن
PECAM: Platelet- Endothelial Cell Adhesion Molecule	مولکول چسبان سلول پلاکتی - اندوتلیالی
PGI ₂ : prostacyclin	پروستاگلندین
PK: prekallikrein	پری کالیکرین
PT: prothrombin	پروترومبین
PVC: Premature Ventricular Contraction	انقباض زودرس بطنی
Q: cardiac output	برون ده قلبی
RBBB: Right Bundle Branch Block	بلاک انشعاب دسته راست
RAAS: Rennin-Angiotensin-Aldosterone System	دستگاه رنین - آنژیوتانسین - آلدسترون
RBC: Red Blood Cells	سلول های قرمز خون
RMSSD: square root of the mean squared differences of successive normal R-R interval	ریشه مجذور میانگین تفاوت های مربع تناوب های R-R متوالی
RPP: Rate-Pressure Product	حاصل ضرب تواتر - فشار یا حاصل ضرب دو گانه
RVH: Right Ventricular Hypertrophy	هیپرتروفی بطن راست
SA: sinoatrial	سینوسی - دهلیزی
SBP: Systolic Blood Pressure	فشار خون سیستولی
SERCA ₂ : SR calcium- ATPase	شبکه سارکوپلاسمی کلسیم - ATP
SDNN: Standard Deviation of Normal R-R intervals	انحراف استاندارد تناوب های R-R طبیعی
SR: Sarcoplasmic reticulum	شبکه سارکوپلاسمی
SV: Stroke Volume	حجم ضربه ای
TF: Tissue Factor	عامل بافتی
t-PA: tissue-type Plasminogen Activator	فعال کننده پلاسمینوژن نوع بافتی
TPR: Total Peripheral Resistance	مقاومت محیطی تام
u-PA: urokinase-type Plasminogen Activator	فعال کننده پلاسمینوژن نوع یوروکیناز
v: velocity of blood flow	سرعت جریان خون
VCAM: Vascular Achesion Molecule	مولکول چسبان عروقی
VLF: Very Low Frequency	خیلی کم تواتر
vMF: von Willebrand Factor	عامل فون ویلبراند
VSM: Vascular Smooth Muscle	عضله صاف عروقی
WBC: White Blood Cells	سلول های سفید خون
WBGT: Wet Bulb Globe Temperature	دمای شاخص حباب تر
WMSI: Wall Motion Score Index	شاخص نمره حرکت دیواره