

دستگاه گردش خون انسان

دستگاه گردش خون و لنف شامل ، خون ، قلب و رگهاست. خون پمپ شده از قلب که حاوی مواد غذایی و اکسیژن می باشد، توسط سرخرگها در بدن توزیع می گردند. شریانها پس از انشعاب به شاخه های باریک ، شریانچه ها را بوجود می آورند و شریانچه ها نیز به انشعابات باریکتری به نام مویرگ ختم می شوند. مبادله مواد بین خون و سلولهای اندامهای مختلف در سطح مویرگها انجام می گیرد. پس از مبادله مواد ، خون مویرگی به وریدچه ها منتقل شده و نهایتا توسط وریدهای بزرگ مجددا به قلب برمی گردد.

خون

خون بافت همبند تخصص یافته ای است که سلولهای آن در داخل ماده زمینه ای مایعی به نام پلاسمای خون شناورند.

خون ۷ الی ۸ درصد وزن بدن را تشکیل می دهد و حجم آن در یک فرد بالغ بطور متوسط ۵ لیتر می باشد. خون به واسطه گردش در داخل رگهای خونی عامل اصلی توزیع مواد

غذایی ، اکسیژن و حرارت در بدن و انتقال دی اکسید کربن و مواد زاید حاصل از فعالیت سلولها از بافتها به ارگانهای دفعی است. خون همچنین هورمونهای مترشحه از

غدد داخلی را به ارگانهای مورد نظر حمل می کند.

خون در خارج از بدن منعقد شده و سلولها و مواد غیر محلول آن به صورت توده ای نسبتا سفت به نام لخته خون درمی آید. و قسمت محلول آن به صورت مایعی زرد و روشن به

نام سرم از آن جدا می گردد. برای جلوگیری از انعقاد خون ، به منظور مطالعات خونی ،
مقداری هپارین (یک ماده ضد انعقاد) یا سیترات به آن افزوده می شود. در این حالت اگر
اجازه داده شود سلولهای خونی ته نشین شوند ، ملاحظه خواهد شد از نظر حجمی حدود
۵۵ درصد خون از پلاسما و ۴۵ درصد آن از سلولهای خونی تشکیل شده است. سلولهای
خونی شامل گویچه های قرمز ، گویچه های سفید و پلاکتها هستند

XX

الف) گلبول های قرمز (Erthrocytes)

به سلولهای قرمز خون مشهورند و بیشترین سلولهای خونی را تشکیل می دهند. سلولهایی
بدون هسته و مقعرالطرفین هستند. در شرایط طبیعی قطر آنها بطور متوسط ۷.۵ میکرون
می باشد. اگر اندازه سلول کوچکتر از ۶ میکرون باشد میکروسیت و اگر بزرگتر از ۹
میکرون باشد، ماکروسیت نامیده می شوند. حضور گویچه های قرمز با اندازه های مختلف
در خون را آنیزوسیتوزیس و حضور گویچه های قرمز با اشکال متفاوت در خون را
پویکیلوسیتوزیس می نامند. که در حالات مرضی دیده می شوند

تعداد گویچه های قرمز در حالت طبیعی در خون زنان ۳.۶ تا ۵.۵ میلیون در هر میکرولیتر
و در خون مردان ۴.۱ تا ۶ میلیون در هر میکرولیتر می باشد. نسبت حجم سلولهای خون به

www.kandoocn.com

کل خون بر حسب درصد را هماتوکریت می نامیم. هماتوکریت در زنان سالم و بالغ ۴۵ - ۳۵ درصد و در مردان سالم و بالغ ۵۰ - ۴۰ درصد می باشد.

ساختمان و کار گلبولهای قرمز

گلبولهای قرمز سلولهایی مقعرالطرفین و قابل انعطاف هستند که ضمن عبور از مویرگها بهم چسبیده و به صورت میله ای استوانه ای درمی آیند که رولکس نامیده می شود. شکل ویژه و انعطاف پذیری زیاد گویچه های قرمز را به پروتئینهای محیطی ویژه ای نسبت می دهند که به سطح داخلی غشای اریتروسیته ها چسبیده اند. برخی از بیماریهای ارثی خون مانند کروی یا بیضی شکل بودن گویچه های قرمز از نقص پروتئینهای فوق ناشی می گردد.

غشای این سلولها همچنین حاوی رسپتورهای مربوط به گروههای خونی می باشد. گویچه های قرمز خون حاوی مولکول پیچیده ای به نام هموگلوبین می باشد. عمر گلبولهای قرمز 120 روز می باشد. و پس از پایان این مدت بوسیله ماکروفاژهای طحال ، کبد و مغز استخوان فاگوسیته می شوند. کاهش تعداد گویچه های قرمز در خون را کم خونی Anemia و افزایش گویچه های قرمز در خون را پلی سیمی Polycytemia

می نامند

XX

الف) گلبول های قرمز (Erythrocytes)

به سلولهای قرمز خون مشهورند و بیشترین سلولهای خونی را تشکیل می دهند. سلولهایی بدون هسته و مقعرالطرفین هستند. در شرایط طبیعی قطر آنها بطور متوسط ۷.۵ میکرون می باشد. اگر اندازه سلول کوچکتر از ۶ میکرون باشد میکروسیت و اگر بزرگتر از ۹ میکرون باشد، ماکروسیت نامیده می شوند. حضور گویچه های قرمز با اندازه های مختلف در خون را آنیزوسیتوزیس و حضور گویچه های قرمز با اشکال متفاوت در خون را پویکیلوسیتوزیس می نامند. که در حالات مرضی دیده می شوند

تعداد گویچه های قرمز در حالت طبیعی در خون زنان ۳.۶ تا ۵.۵ میلیون در هر میکرولیتر و در خون مردان ۴.۱ تا ۶ میلیون در هر میکرولیتر می باشد. نسبت حجم سلولهای خون به کل خون بر حسب درصد را هماتوکریت می نامیم. هماتوکریت در زنان سالم و بالغ ۴۵ - ۳۵ درصد و در مردان سالم و بالغ ۵۰ - ۴۰ درصد می باشد.

ساختمان و کار گلبولهای قرمز

گلبولهای قرمز سلولهایی مقعرالطرفین و قابل انعطاف هستند که ضمن عبور از مویرگها بهم چسبیده و به صورت میله ای استوانه ای درمی آیند که رولکس نامیده می شود. شکل ویژه و انعطاف پذیری زیاد گویچه های قرمز را به پروتئینهای محیطی ویژه ای نسبت می دهند که به سطح داخلی غشای اریتروسیتهای چسبیده اند. برخی از بیماریهای ارثی خون مانند کروی یا بیضی شکل بودن گویچه های قرمز از نقص پروتئینهای فوق ناشی

می گردد.

غشای این سلولها همچنین حاوی رستورهای مربوط به گروههای خونی می باشد.

گویچه های قرمز خون حاوی مولکول پیچیده ای به نام هموگلوبین می باشد. عمر

گلبولهای قرمز 120 روز می باشد. و پس از پایان این مدت بوسیله ماکروفاژهای طحال

، کبد و مغز استخوان فاگوسیتیه می شوند. کاهش تعداد گویچه های قرمز در خون را کم

خونی Anemia و افزایش گویچه های قرمز در خون را پلی سیتی Polycytemia

می نامند

XX

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

هموگلوبین چیست و چگونه بوجود می آید؟

گویچه های قرمز حاوی مولکول پیچیده ای به نام هموگلوبین می باشد که هموگلوبین از یک قسمت پروتئینی به نام گلوبین و یک رنگدانه آهن دار به نام هم تشکیل شده است. گلوبین مرکب از ۴ زنجیره پلی پپتیدی است که به هر زنجیره یک پورفیرین آهن دار (هم) متصل شده است. بر اساس نوع زنجیره های پلی پپتیدی سه نوع هموگلوبین (Hb) در انسان قابل تشخیص می باشد که شامل HbA12 که ۲٪ هموگلوبین افراد بالغ را تشکیل می دهد و گلوبین آن مرکب از دو زنجیره آلفا و دو زنجیره دلتا می باشد و HbF که حدود ۱٪ هموگلوبین بالغین را تشکیل می دهد و در ساختمان گلوبین آن دو زنجیره آلفا و دو زنجیره گاما شرکت دارند، است HbF. در دوره جنین، هموگلوبین غالب می باشد و پس از تولد بوسیله HbA1 جایگزین می گردد. یکی از راه های تخمین میزان گویچه های قرمز خون، اندازه گیری مقدار هموگلوبین با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر می باشد. در این روش که مقدار هموگلوبین بر حسب گرم در دسی لیتر بیان می گردد. در مردان ۱۸-۱۴ گرم بر دسی لیتر و در زنان ۱۶-۱۲ گرم بر دسی لیتر می باشد. سنتز مولکول هموگلوبین در گلبول های قرمز اولیه شروع می شود و تا زمانی که گلبول قرمز، مغز استخوان را ترک می کند و وارد خون می شود، برای حدود یک روز به تشکیل مقادیر ناچیزی هموگلوبین ادامه می دهند. هر مولکول هم پس از تشکیل شدن با

یک زنجیره پلی پتیدی بسیار دراز موسوم به گلوبین که در ریوزومها ساخته می شود، ترکیب شده و یکی از اجزا هموگلوبین موسوم به یک زنجیره هموگلوبین را تشکیل می دهد. هر یک از این زنجیره ها دارای وزن مولکولی ۱۶۰۰۰ بوده و چهار عدد از آنها به نوبه خود بطور سست به یکدیگر متصل شده و مولکول کامل را می سازند. چون هر زنجیره یک گروه هم دارد، چهار اتم آهن در هر مولکول هموگلوبین وجود دارد که هر یک از آنها می تواند یک مولکول اکسیژن را حمل کند. هموگلوبین دارای وزن مولکولی ۶۴۴۵۸ است.

نقش هموگلوبین ها چیست؟

هموگلوبین به علت داشتن آهن که در حالت احیا شده می باشد، می تواند با اکسیژن و دی اکسید کربن ترکیب شده و به ترتیب اکسی هموگلوبین و کربو آمینو هموگلوبین تشکیل دهد. با توجه به بالا بودن فشار اکسیژن در ریه ها، اکسی هموگلوبین در ریه ها تشکیل شده و پس از رسیدن به بافتها، اکسیژن جدا شده و دی اکسید کربن CO₂ به آن متصل می گردد. به این ترتیب امکان حمل اکسیژن از ریه ها به بافتها و دی اکسید کربن از بافتها به ریه ها امکان پذیر می گردد. از طرف دیگر سطح بسیار زیاد گویچه های قرمز نسبت به حجم آنها (به علت داشتن شکل مقعرالطرفین) سبب تسریع و تسهیل اشباع هموگلوبین با اکسیژن در ریه ها می شود. علاوه بر انتقال اکسیژن توسط هموگلوبین، این

مولکول عمل دیگری نیز انجام می دهد و آن عبارت از تثبیت فشار اکسیژن در بافتها است.

XX

ب) گلبولهای سفید

این گلبولها در مغز استخوان ، تیموس ، گره های لنفاوی و طحال تولید می شوند گلبولهای سفید کلیه اجزای یک سلول جانوری را دارند و همه نوع فعالیت های حیاتی را انجام می دهند. تعداد گلبولهای سفید در هر میلیتر مکعب خون انسان در حدود هفت هزار است که در مقایسه با تعداد گلبولهای قرمز این مقدار بسیار کم است. گلبولهای سفید به دو گروه گرانولوسیت و آگرانولوسیت تقسیم می کنند.

۱- گرانولوسیتها

هسته چند قسمتی و سیتوپلاسم آنها دانه دار است و ۷۰ درصد از گلبولهای سفید خون را تشکیل می دهند. این گلبولها خاصیت بیگانه خواری دارند و به هنگام گردش در خون ، باکتریها و سایر مواد خارجی را با ایجاد پاهای کاذب و عمل فاگوسیتوز به درون خود می کشند و آنها را هضم می کنند و از بین می برند. این گلبولها همچنین می توانند از میان سلولهای پوششی جدار مویرگها عبور کرده و وارد فضای بین سلولی شوند و این عمل سلولهای سفید را دیپدز می گویند. گرانولوسیتها به سه گروه تقسیم می شوند.

نوترفیلها

سلولهای کروی ، هسته دارای دو یا چهار لب پیوسته به هم توسط رشته‌های باریک است.

۱۵ - ۱۲ میکرومتر قطر دارند. و کار فاگوسیتوز (ریزه خواری) جانداران میکروسکوپی را

انجام می دهند.

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

بازوفیلها

سلولهای کروی ، هسته با دو لب نامشخص و ۱۲ - ۱۰ میکرومتر قطر دارند. و هیستامین که باعث التهاب بافتها می شود و هپارین که جلوگیری از تشکیل لخته می کند را آزاد می سازند.

اُوزینوفیلها

سلولهای کروی ، هسته ها اغلب دو لب دارند، ۱۲ - ۱۰ میکرومتر قطر دارند و مواد شیمیایی که باعث کاهش التهاب می شود ترشح می کنند و به کرمهای انگلی معینی حمله می کنند .

۲-آگرانولوسیتها

هسته نسبتاً درشت و سیتوپلاسم یکنواخت دارند و شامل لنفوسیتها و مونوسیتها

هستند . لنفوسیتها

سلولهای کروی با هسته گرد ، سیتوپلاسم تشکیل حلقه باریک را در اطاف هسته می دهد ۸ - ۶ میکرومتر قطر دارند . لنفوسیتها در افراد بالغ حدود ۲۵ درصد از گلبولهای سفید را تشکیل می دهند. و بیشتر در دستگاه لنفاوی یافت می شوند. لنفوسیتها دو نوعند : نوع B که در مغز استخوان تولید و بالغ می شوند. اما در گره های لنفاوی جای می گیرند و نوع T که پس از ساخته شدن در مغز استخوان در تیموس مراحل رشد و نمو خود را طی می کنند.

ظاهر لنفوسیتها B, T در زیر میکروسکوپ بهم شبیه است اما فاصله‌های آنها متفاوت است. سلولهای B آنتی کور(پادتن) ترشح می کنند. آنتی کورها ملکولهای پروتئینی و از نوع گلوبولین‌ها هستند. سلولهای T بر خلاف سلولهای B در سطح فرد گیرنده‌های آنتی کورمانندی دارد که به کمک آنها به آنتی ژن میکروبها می چسبند. بدین ترتیب سلولهای T متحرک هستند و خود به محل عفونت یافته می روند.

مونوسیتها

سلولهای کروی یا نامنظم می باشند. هسته‌ها گرد یا کلیدی شکل و یا نعل اسبی شکلند. نسبت به لنفوسیتها، سیتوپلاسم بیشتری دارند. ۱۵ - ۱۰ میکرومتر دارند. در خون به عنوان سلولهای فاگوسیت کننده عمل می کنند دستگاه گردش خون را ترک کرده و تبدیل به ماکروفاژها می شوند که باکتریها، سلولهای مرده، اجزای سلولی و بقایای درون بافتی را فاگوسیتوز می کنند در بدن بخصوص در کبد، طحال و گره‌های لنفاوی یافت می شود

ج) پلاکتها (Plackets)

اجسام کروی یا بیضوی کوچکی به قطر ۴ - ۲ میکرون هستند که از قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم سلولهای بزرگی به نام مگا کاربوسیت در مغز استخوان حاصل می شود، فاقد هسته‌اند. با وجود این در مهره داران پست سلولهای هسته داری به نام ترومبوسیت معادل پلاکت می باشد. پلاکتها را ترومبوسیت نیز می نامند. تعداد پلاکتها ۴۰۰ - ۲۰۰

هزار در هر میکرولیتر خون می باشد. و عمر آنها ۱۱ - ۸ روز می باشد. هر پلاکت توسط غشایی غنی از گلیکو پروتئین محصور شده و بررسیها بیانگر وجود آنتی ژنهای گروههای خونی ABO در غشای پلاکتها می باشد کار اصلی پلاکت جلوگیری از خونریزی است. که این عمل با چسبیدن پلاکتها به همدیگر و محل آسیب دیده رگ و ترشح مواد دخیل در انعقاد انجام می گیرد. تحریک پلاکتها در محل آسیب عروقی باعث ترشح ADP می گردد که ADP چسبیده به سطح پلاکت موجب چسبیدن پلاکتها بهم و تشکیل توده پلاکتی را می کند که به صورت درزگیر عمل کرده و از ادامه خونریزی جلوگیری می کند. همزمان با ترشح ADP ، سروتونین و ترومبوبلاستین پلاکتی نیز ترشح می گردد. که اولی باعث انقباض عروق و دومی باعث تبدیل پروترومبین به ترومبین می شود. ترومبین ، فیبرینوژن محلول پلاسما را به فیبرین غیر محلول تبدیل می نماید که سلولهای خونی در لابه لای توری ظریف حاصل از فیبرین گرفتار شده و لخته تشکیل می گردد.

xxxxxxxxxxxxxxxx

قلب

قلب یک تلمبه عضلانی است که در سینه قرار دارد و بطور مداوم در حال کار کردن و تلمبه زدن است. قلب بطور شبانه روزی خون را به سرتاسر بدن تلمبه میکند. در حدود 100000 بار در روز قلب ضربان می کند. برای اینکه قلب بتواند این کار سنگین را

انجام دهد نیاز دارد که توسط شریانهای کرونری، به عضله خودش هم خونرسانی مناسبی صورت پذیرد.

این عضو مخروطی شکل بصورت کیسه ای عضلانی تقریباً در وسط فضای سینه (کمی متمایل به جلو و طرف چپ) قرار گرفته و بوسیله ریه ها پنهان شده و توسط یک قفس استخوانی بسیار سخت اما قابل انعطاف مورد محافظت قرار گرفته است.

ابعاد قلب در یک فرد بزرگسال حدود ۱۲*۹*۶ سانتیمتر و وزن آن در آقایان حدود ۳۰۰ و در خانم ها حدود ۲۵۰ گرم (یعنی حدود ۰/۴ درصد وزن کل بدن) می باشد. قلب توسط یک دیواره عضلانی عمودی به دو نیمه راست و چپ تقسیم می شود. نیمه راست مربوط به خون سیاهرگی و نیمه چپ مربوط به خون سرخرگی است. هر یک از دو نیمه راست و چپ نیز مجدداً بوسیله یک تیغه عضلانی افقی نازک تر به دو حفره فرعی تقسیم می شوند.

حفره های بالایی که کوچکتر و نازک تر هستند بنام دهلیز موسوم بوده و دریافت کننده خون می باشند. حفره های پایینی که بزرگتر و ضخیم ترند بطن های قلبی هستند و خون دریافتی را به سایر اعضاء بدن پمپ می کنند.

پس قلب متشکل از چهار حفره است: دو حفره کوچک در بالا (دهلیزهای راست و چپ) و دو حفره بزرگ در پایین (بطن های راست و چپ).

این شریانها باعث خونرسانی به قسمت بیشتر عضله بطن چپ می شوند. بطن چپ دارای عضلات بیشتری نسبت به بطن راست می باشد زیرا وظیفه آن، تلمبه کردن خون به تمام قسمتهای بدن است. شریانهای کرونری راست، معمولا کوچکتر بوده و قسمت زیرین قلب و بطن راست را خونرسانی می کند. وظیفه بطن راست تلمبه کردن خون به ریه ها می باشد.

شریانهای کرونری دارای ساختمانی مشابه تمام شریانهای بدن هستند اما فقط در یک چیز با آنها تفاوت دارند که فقط در زمان بین ضربان های قلب که قلب در حالت ریلکس قرار دارد، خون در این شریانها جریان می یابد. وقتی عضله قلب منقبض می شود، فشار آن به

قدری زیاد می شود که اجازه عبور خون به عضله قلب را نمی دهد، به همین دلیل قلب دارای شبکه موثری از رگهای باریک خونی است که باعث می شود تمام نیازهای غذایی و اکسیژن رسانی آن را به خوبی انجام دهد. در بیماران کرونری قلب، شریانهای کرونری تنگ و باریک می شوند و عضلات قلب از رسیدن خون و اکسیژن به اندازه کافی محروم می گردند (مانند هنگامی که که یک لوله آب به دلایل مختلفی تنگ شود و نتواند به

خوبی آبرسانی کند). در حالت استراحت، ممکن است اشکالی برای فرد ایجاد نشود، اما وقتی که قلب مجبور باشد کار بیشتری انجام دهد و مثلا شخص بخواهد چند پله را بالا برود، شریانهای کرونری نمی توانند بر اساس نیاز اکسیژن این عضلات، به آنها خون و اکسیژن برسانند و در نتیجه شخص در هنگام بالا رفتن از پله ها دچار درد سینه یا آئرن

می گردد. در چنین مواقعی اگر فرد کمی استراحت کند، درد معمولاً از بین خواهد رفت.
اگر یک شریان کرونری به علت مسدود شدن آن توسط یک لخته خون، به طور کامل جلوی خونرسانی اش گرفته شود، قسمتی از عضله قلب که دیگر خون به آن نمی رسد، خواهد مرد.

XX

رگها

رگها اندامهایی هستند که بوسیله آنها خون به تمام نقاط مختلف بدن می رود
دیواره رگهای خونی به جز دیواره مویرگها از نظر ساختمانی از سه لایه داخلی، میانی و خارجی تشکیل شده است.

الف) لایه داخلی:

این لایه از یک ردیف سلول سنگفرشی ساده مشتق از مزودرم به نام آندوتلیوم و بافت همبند شل زیرین آن به نام طبقه زیراندوتلیال تشکیل شده است. آندوتلیوم بر روی تیغه پایه قرار گرفته و طبقه زیر آندوتلیال حاوی الیاف الاستیک و رتیکولر و بطور نادر در شریانهای الاستیک سلولهای عضلانی است.

ب) لایه میانی:

www.kandooch.com

این لایه معمولاً از عضلات صاف تشکیل شده که در بین آنها الیاف الاستیک، کلاژن، رتیکولر و پروتئوگلیکانها قرار گرفته‌اند. مواد بین سلولی در دیواره رگها توسط سلولهای عضله صاف سنتز می‌شود.

ج) لایه خارجی یا ادونتیس:

خارجی ترین لایه عروق و مرکب از الیاف کلاژن نوع I و الیاف ارتجاعی است که بطور طولی قرار گرفته‌اند. این لایه معمولاً در امتداد بافت همبند اطراف رگها قرار دارد و تشخیص آنها از یکدیگر مشکل می‌باشد. در عروق بزرگ این لایه حاوی رگهای تغذیه کننده خود عروق موسوم به رگها می‌باشد. انواع رگها در بدن عبارتند از: شریانها، وریدها و مویرگها در رگهای لنفی می‌باشد.

رگهای بدن ما عبارت اند از:

۱- شریانها (سرخرگ)

۲- ۲- وریدها (سیاهرگ)

۳- ۳- مویرگها

۴- رگهای لنفی

تأثیرات ورزش بر دستگاه گردش خون:

عضله ی قلب به علت نیاز شدید به اکسیژن و مواد غذایی سهم بیشتری از خون دریافت می کند . مقدار خونی که توسط قلب پمپاژ می شود توسط مقدار خونی که از سیاهرگ ها وارد دهلیز راست می شود تعیین می شود به این اصل قانون

قلب می گویند .

قدرت پمپاژ قلب با تحریک اعصاب سمپاتیک و افزایش برون ده قلبی در هنگام ورزش افزایش می یابد .

به عبارتی در هنگام ورزش ۲ حالت زیر ممکن است ایجاد شود :

۱- (بر اساس قانون قلب) خود تطبیقی قلب با خون زیادتر و افزایش قدرت پمپاژ

۲- تحریک اعصاب سمپاتیک به جای اعصاب پاراسمپاتیک

ویژگی های قلب :

- ۱- اتصال فیبرهای عضلانی و انقباض همزمان آنها
 - ۲- بالاتر بودن پتانسیل عمل ماهیچه ی قلبی به علت وجود فیبرهای پورکنتر
 - ۳- کنترل پاراسمپاتیک
- سیکل قلبی یا یک مرحله ی کامل انقباض و انبساط قلب در سه مرحله روی می دهد :
- (۱) دیاستازیس : استراحت کامل قلب
 - (۲) سیستول : انقباض دهلیز و بطن
 - (۳) دیاستول : انبساط دهلیز و بطن

تأثیر ورزش بر فشار سیستولی بیش از فشار دیاستولی است .

جریان خون :

فشار خون عاملی است که باعث جریان خون در گردش عمومی خون در بدن می شود .

$$\frac{\text{فشار خون}}{\text{مقاومت}} = \text{جریان خون}$$

جریان خون در یک عمدتاً به وسیله ی مکانیسم خودتنظیمی موضعی کنترل می شود

و نباید نقش سیستم عصبی سمپاتیک را نادیده گرفت که با گشاد کردن رگ ها در هنگام

ورزش جریان خون را در عضلات فعال افزایش می دهد .

فشار خون :

همان نیرویی است که خون بر دیواره های رگ خونی وارد می کند
در هنگام ورزش به علت افزایش بازده قلب فشار خون بیشتر می شود که این افزایش
تحت تأثیر عوامل عصبی و شیمیایی است که این حالت در ورزش های دینامیک در
مقایسه با ورزش های ایزومتریک بیشتر است .
به طور کلی سه عامل بسیار مهم همکاری دستگاه گردش خون در هنگام ورزش را در بر
می گیرند :

(۱) تحریک سیستم عصبی سمپاتیک

(۲) افزایش فشار شریانی :

انقباض رگ ها باعث افزایش فشار شریانی می شود . در ورزشکاران ورزیده جریان خون
عضلات می تواند حداقل تا ۲۰ برابر افزایش یابد . با وجود اینکه عامل اصلی آن گشادی
رگ هاست ولی افزایش فشار شریانی نیز تأثیر زیادی در این افزایش دارد .

(۳) افزایش برون ده قلبی

برون ده قلب برابر است با حاصل ضرب حجم ضربه ای در سرعت ضربان قلب
سرعت ضربان قلب در هنگام ورزش با توجه به شدت فعالیت افزایش می یابد . ضربان
های قلب در افراد معمول و ورزشکار با افزایش مصرف اکسیژن افزایش می یابد که
افزایش ضربان قلب در ورزشکاران کمتر از افراد عادی است .

حجم ضربه ای نیز در هنگام ورزش به علت تخلیه ی بیشتر قلب در هر ضربان افزایش می

یابد .

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com