



Faculty of Biological Science and Technology
Zoology and Botanical Department
Practical Animal Physiology

اندازه گیری فشار خون
(Blood Pressure Measurement)

By: Shirin Kashfi

Ph.D in Animal Development

Sh.kashfi@staf.ui.ac.ir



تعریف فشار خون

- ▶ فشار خون عبارت است از نیروی وارد شده از طرف خون بر واحد سطح دیواره رگ ها
- ▶ در مباحث فیزیولوژیک منظور از فشار خون همان فشار سرخرگ های بزرگ مثل سرخرگ بازویی است
- ▶ فشار خون سرخرگی به طور معمول به صورت حاصل ضرب برون ده قلبی در مقاومت کل محیطی تعریف می شود

عوامل موثر بر فشار خون

- ▶ عوامل تعیین کننده فشار خون سرخرگی به طور قراردادی به فاکتورهای فیزیکی و فیزیولوژیکی تقسیم بندی می شود
- ▶ عوامل فیزیکی شامل حجم خون در سیستم سرخرگی و خصوصیات ارتجاعی سیستم است
- ▶ عوامل فیزیولوژیک شامل برون ده قلبی (تعداد ضربان قلب \times حجم ضربه ای) و مقاومت محیطی است

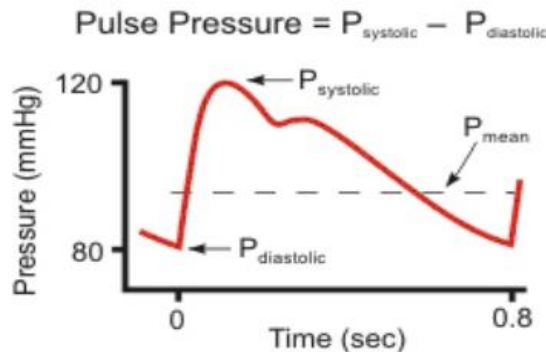
فشار سیستولی و دیاستولی

- ▶ بیشترین فشار در گردش خون عمومی (سیستمیک) را فشار سیستولی می نامند ، به دلیل اینکه این فشار در مرحله سیستول بطن چپ ایجاد می شود. این فشار در آئورت و سرخرگ های بزرگ اندازه گیری می شود و در یک مرد جوان ۷۰ کیلوگرمی به طور متوسط ۱۲۰ میلیمتر جیوه است
- ▶ فشار سیستولی بتدریج کاهش می یابد تا اینکه در مرحله دیاستول قلب به حدود ۸۰ میلیمتر جیوه می رسد که به آن فشار دیاستولی گویند
- ▶ این دو فشار را به صورت کسری می نویسند که صورت کسر نشان دهنده فشار سیستولی و مخرج کسر نشان دهنده فشار دیاستولی است



فشار نبض (pulse pressure)

- وقتی بطن چپ خون را با سرعت به آئورت می ریزد، موج فشار یا نبض ایجاد می شود و سپس این موج به بقیه سرخرگ ها منتقل می شود. اختلاف بین فشار سیستول و دیاستول را فشار نبض گویند

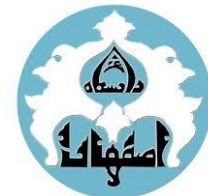


فشار متوسط شریانی (mean arterial pressure)

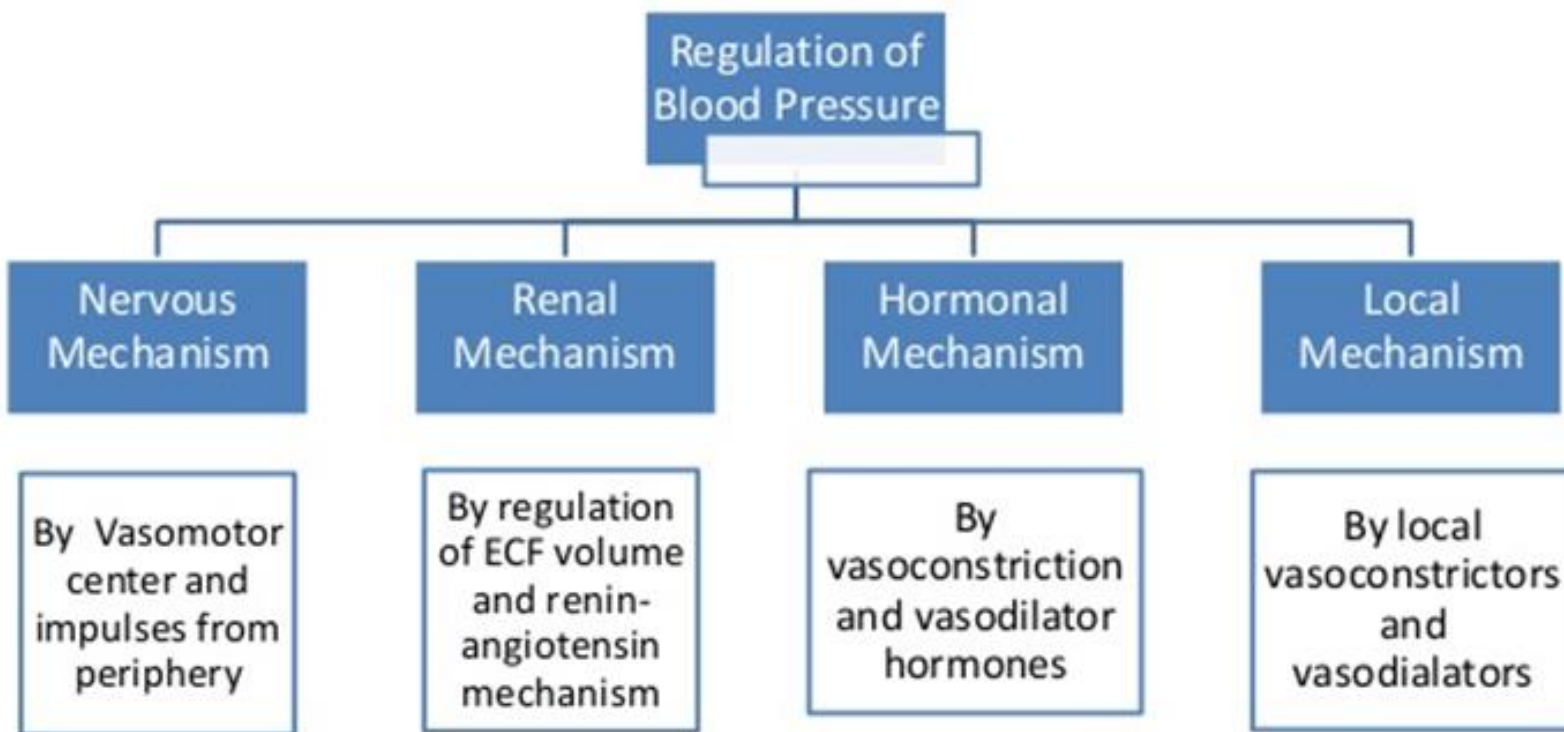
- به دلیل وجود سیستول و دیاستول فشار شریانی متناوب است؛ اما می توان از یک فشار واحد به نام فشار متوسط شریانی استفاده نمود که نشان دهنده متوسط فشار سرخرگ ها است و از رابطه زیر به دست می آید:

$$MAP = DBP + \frac{SBP - DBP}{3} \text{ or } MAP = DBP + \frac{\text{Pulse pressure}}{3}$$

- به طور مثال اگر فشار سیستول شخصی ۱۲۰ میلیمتر جیوه و فشار دیاستول وی ۸۷ میلیمتر جیوه باشد، فشار متوسط شریانی وی ۹۸ میلیمتر جیوه خواهد بود
- چون مدت زمان دیاستول طولانی تر از مدت زمان سیستول است، فشار متوسط شریانی به فشار دیاستول نزدیکتر است



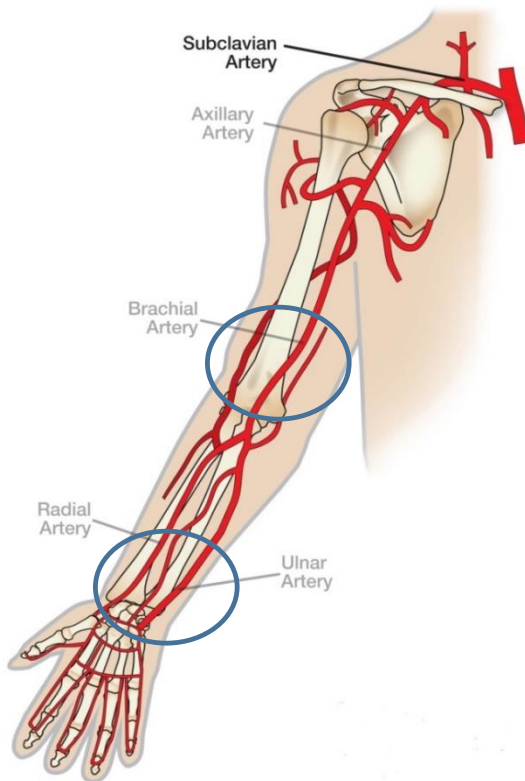
فشار خون در طی حالات مختلف فیزیولوژیک تغییر می کند؛ اما به دلیل وجود مکانیسم های تنظیمی قوی در بدن به سرعت به حد طبیعی خود باز می گردد





سرخرگ های مورد استفاده در اندازه گیری فشار خون:

- ▶ سرخرگ بازویی (brachial artery) در روش سمعی
- ▶ سرخرگ زند زبرین (radial artery) در روش لمسی



▶ وسایل مورد نیاز:

- ▶ دستگاه فشار سنج
- ▶ گوشی پزشکی

▶ روش های اندازه گیری فشار خون:

- ▶ روش مستقیم
- ▶ روش غیر مستقیم
- ▶ روش سمعی
- ▶ روش لمسی

▶ اساس اندازه گیری فشار خون در روش های غیر مستقیم:

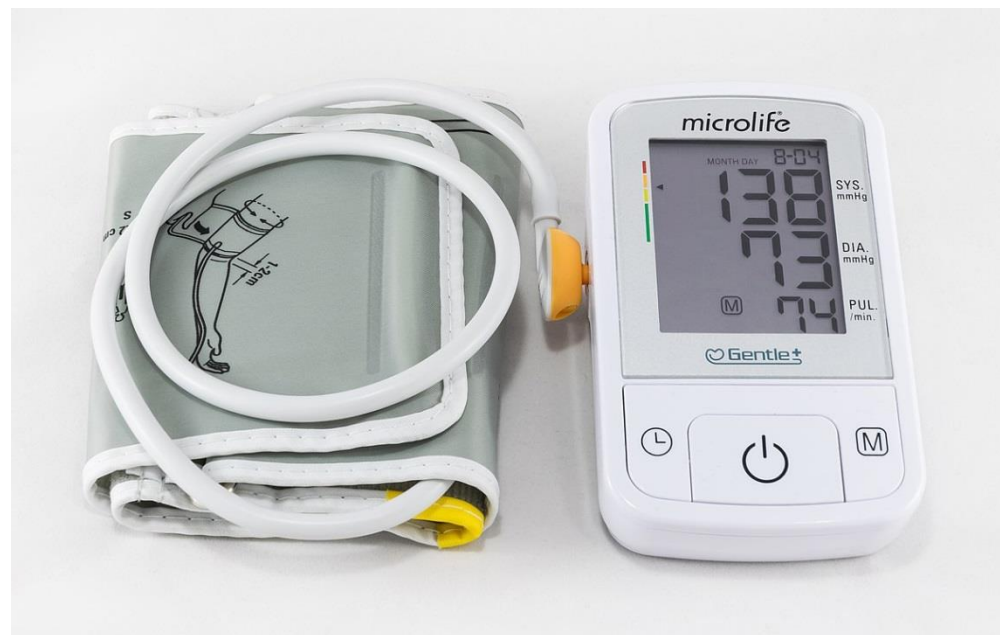
وقتی یک فشار خارجی بر سرخرگی وارد می شود، جریان خون در آن مسدود می گردد. مقدار فشار لازم برای قطع جریان خون نشان دهنده فشار داخل رگ است



دستگاه فشار سنج (sphygmomanometer)

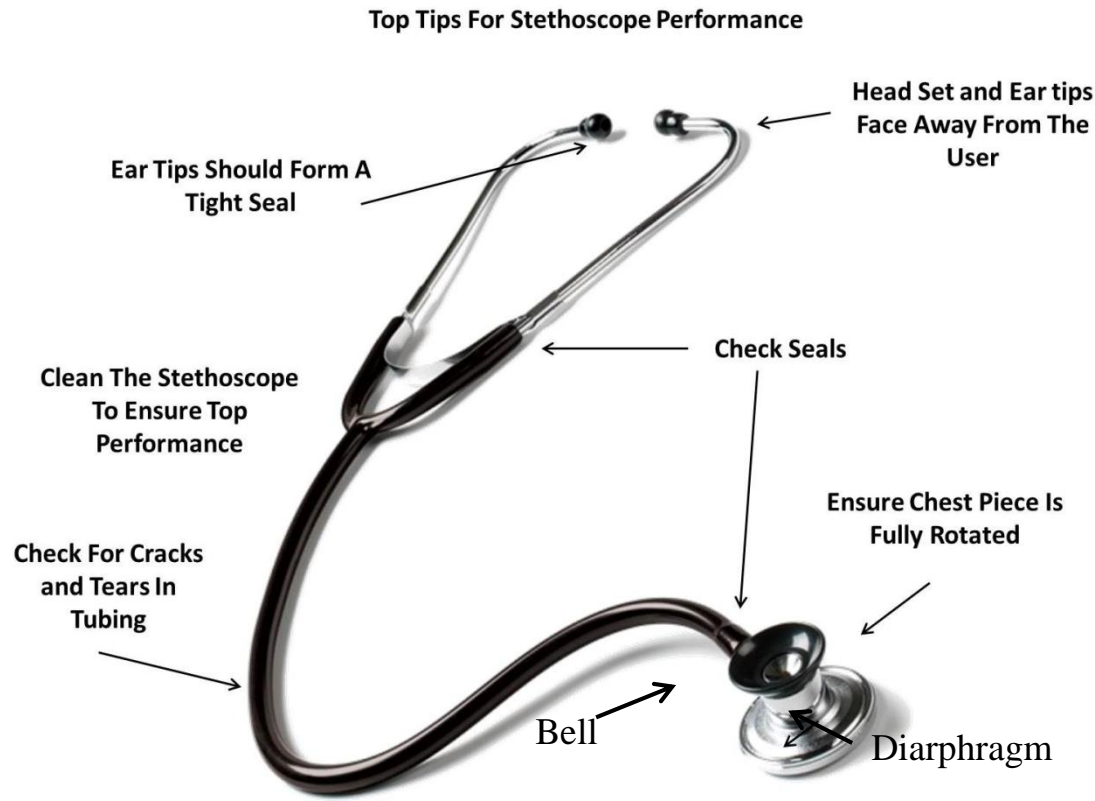


- ▶ فشار سنج ها دارای مدل های مختلفی هستند
- ▶ یک فشار سنج معمولی از قسمت های زیر تشکیل شده است:
 - ▶ بازوبند (cuff) قابل باد کردن
 - ▶ پمپ برای باد کردن بازوبند
 - ▶ مانومتر جیوه ای یا فنری (عقربه ای) یا الکتریکی
 - ▶ لوله های اتصال دهنده بازوبند به پمپ و مانومتر





- ▶ گوشه پزشکی دارای قسمت های بل و دیافراگم، گوشه و لوله های اتصال دهنده بل و دیافراگم به گوشه است
- ▶ هنگام استفاده از گوشه از باز بودن آن برای انتقال صدا مطمئن شوید





اندازه گیری فشار خون به روش سمعی (auscultatory method)

- ▶ در روش سمعی از فشارسنج و گوشی پزشکی استفاده می شود
- ▶ ابتدا مطمئن شوید هوایی درون کیسه لاستیکی کاف نیست؛ اگر هوایی وجود دارد با باز کردن پیچ پمپ و فشار ملایم به کاف آن را خارج کنید
- ▶ محل نبض شریان براکیال را با لمس توسط چهار انگشت یک دست در قسمت داخلی خم آرنج بیابید؛ توجه کنید که از انگشت شست برای یافتن نبض استفاده نکنید زیرا خودش دارای نبض است. محل شریان براکیال را به خاطر بسپارید
- ▶ بازوبند را به طور محکم به دور بازو می بندیم. توجه کنید بازوبند نباید بسیار سفت یا شل بسته شود. باید بین حد تحتانی کاف و چین آرنج ۲ تا ۳ سانتیمتر فاصله وجود داشته باشد و دو لوله لاستیکی فشارسنج دو طرف سرخرگ بازویی و به سمت پایین قرار گرفته باشند (مطابق شکل صفحه بعد). دقت کنید لوله ها نباید به صورت پیچ خورده یا گره خورده باشند
- ▶ قطعه سینه ای گوشی را مطابق شکل صفحه بعد روی محل نبض سرخرگ بازویی قرار دهید و آن را با یک دست، بدون فشار بیش از اندازه، روی سرخرگ بازویی نگهدارید
- ▶ با دست دیگر پیچ پمپ را سفت کرده و با باد کردن کاف، فشار داخل آن را بالا ببرید. بهتر است فشار داخل کاف را تا بالاتر از مقداری که برای فشار سیستول شخص حدس می زنید بالا ببرید
- ▶ پس از آن پیچ پمپ را به آرامی باز کنید. توجه کنید که در این مرحله فشار داخل کاف باید به آرامی کاهش یابد
- ▶ در این حالت در حالی که به فشارسنج نگاه می کنید به صداهای که از گوشی می شنوید، دقت کنید. هر درجه ای که در آن اولین صدا شنیده شد معادل فشار سیستولیک شخص است. پس از آن صداهای شنیده شده بتدریج بلندتر و واضحتر می شوند. در حالی که فشار داخل کاف کمتر می شود همچنان به صفحه فشار سنج نگاه کنید. هر درجه ای صدا به ناگهان قطع شد، معادل فشار دیاستولیک شخص است



Measuring Arterial Blood Pressure

مزیت این روش سادگی
و عدم نیاز به تجهیزات زیاد است 😊

عیب این روش این
است که در محیط پر سر و صدا
نمی تواند استفاده شود 😞

نتایج به میزان شنوایی و تجربه
شخص در تشخیص صدا دارد

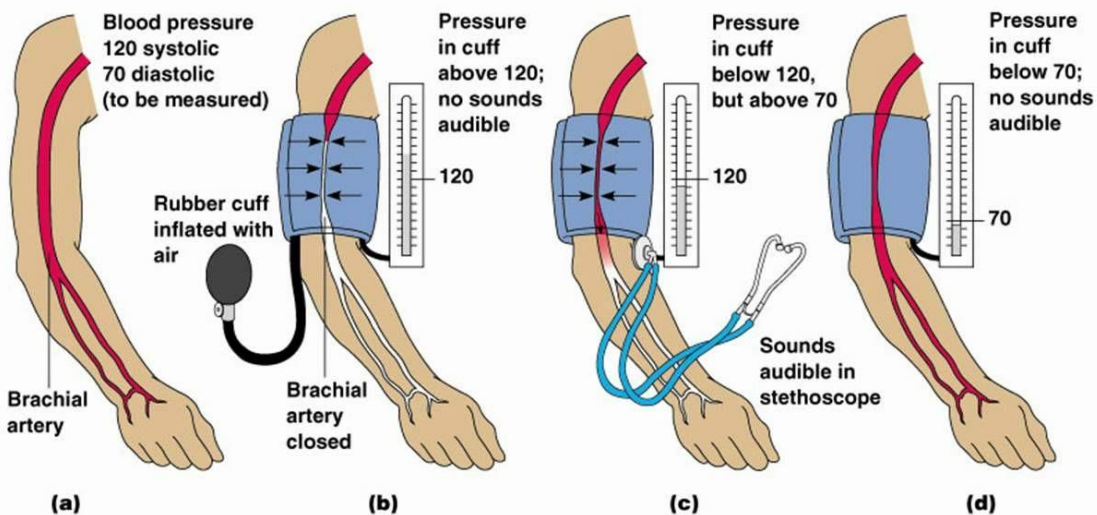
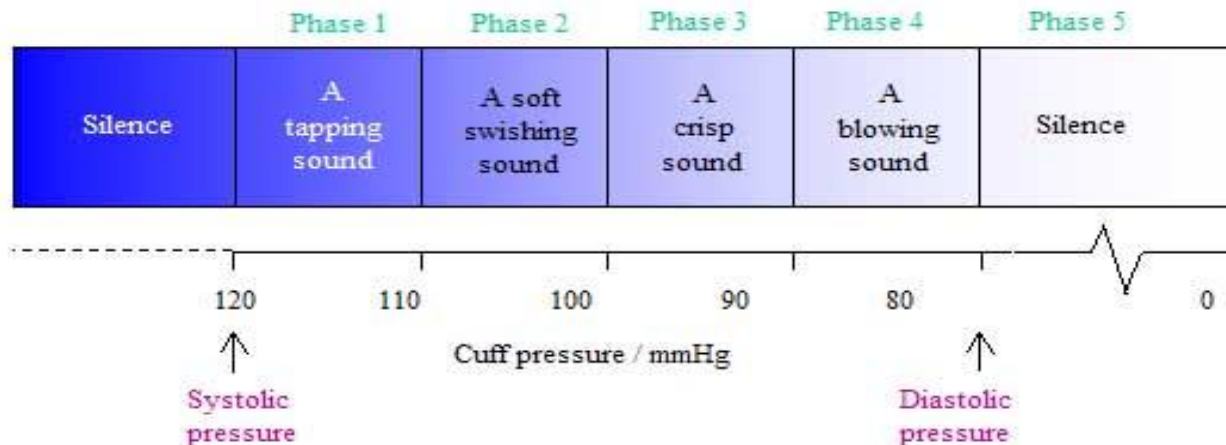


Figure 11.18



صداهاى كورتكوف (Sounds of Korotkoff)

- ▶ وقتی که به آرامی فشار داخل کیسه بازوبند کاهش می یابد، صداهایی در گوشی شنیده می شود. به این اصوات، **صداهاى كورتكوف** گویند
- ▶ صداهاى كورتكوف دارای پنج مرحله شرح زیر هستند
- ▶ مرحله ۱: صدای ضربه ماندی شنیده می شود. شنیدن این صدا نشانه فشار سیستولیک است
- ▶ مرحله ۲: صدای زمزمه مانند یا فش فش آرامی شنیده می شود
- ▶ مرحله ۳: صداهاى بسیار بلند و قوی شنیده می شود
- ▶ مرحله ۴: صدا به ناگهان گنگ و خفه شنیده می شود
- ▶ مرحله ۵: همه صداها کاملاً قطع می شوند. قطع صدا نشانه فشار دیاستولی است



- ▶ بنابراین به خاطر داشته باشید **اولین صدای شنیده شده در گوشی نشانه فشار سیستولیک و قطع صدا نشانه فشار دیاستولیک است**

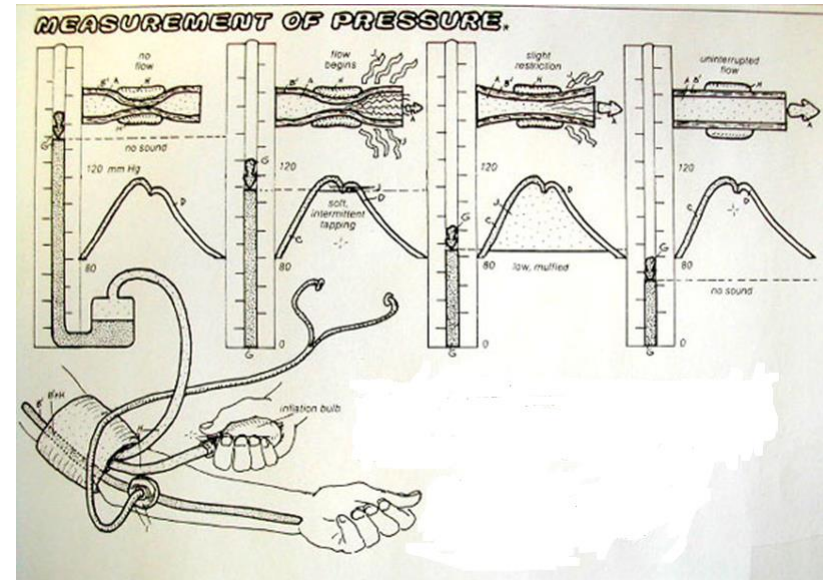
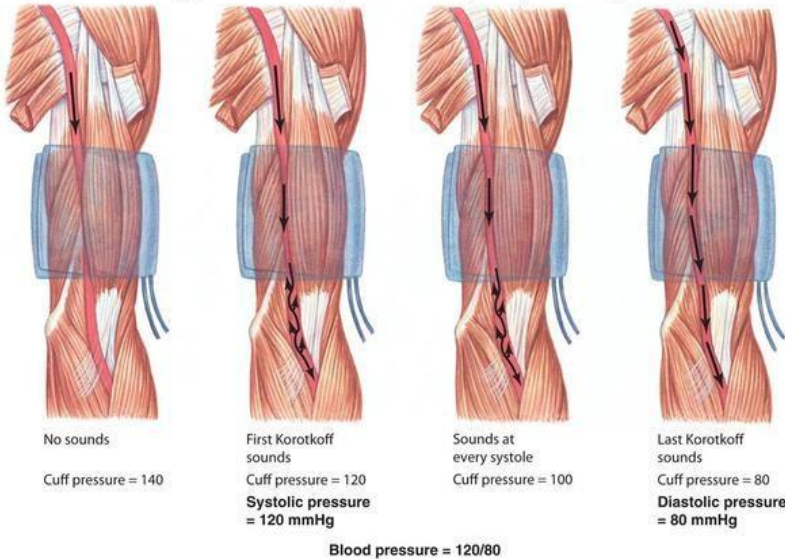


مکانیسم ایجاد صدای کورتکوف

▶ هنگامی که فشار داخل کیسه بازوبند بالا می رود، فشاری به بافت های بازو وارد می کند که در اثر آن سرخرگ بازویی مسدود می شود و خون در پشت محل مسدود شده تجمع می یابد

▶ وقتی که به آرامی فشار داخل کیسه بازوبند کاهش می یابد و فشار داخل کیسه برابر با فشار سیستولیک می شود، یک موج جهنده خون از رگ نیمه مسدود عبور کرده و صدای خفیفی تولید می کند که به علت ایجاد جریان گردابی (turbulent flow) در داخل سرخرگ بازویی است. این صدا توسط گوشی شنیده می شود. با باز شدن بیشتر سرخرگ بازویی صداهای بیشتری شنیده می شود. با کم شدن فشار در داخل کیسه بازوبند، سرخرگ مسدود شده کاملاً باز شده و جریان لایه ای خون دوباره برقرار می شود که صدایی ندارد

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display





اندازه گیری فشار خون به روش لمسی (Palpatory method or Riva-Rocci method)

▶ مطابق توصیف قبل بازوبند را به دور بازو ببندید. نبض سرخرگ زند زبرین در مچ دست را یافته و حس کنید

▶ در حالی که با انگشتان یک دست (به جز شست) نبض سرخرگ رادیال را کنترل می کنید، با دست دیگر پیچ پمپ را بسته و با پمپاژ هوا کیسه بازوبند را باد کنید. در این حالت هنگامی که فشار داخل کیسه بازوبند از فشار سرخرگ بیشتر شد و سرخرگ بازویی کاملاً مسدود شد، جریان خون قطع می شود و نبض دیگر حس نمی گردد. در اینجا می توانید ۲۰ میلی متر جیوه باز هم فشار را بالاتر ببرید

▶ سپس به آرامی پیچ پمپ را باز کنید تا فشار داخل بازوبند بتدریج کم شود. در حالی که محل نبض را کنترل می کنید به صفحه فشارسنج توجه داشته باشید. هر درجه ای که اولین موج نبض را حس کردید برابر با فشار سیستولیک است

▶ پس از آن می توان فشار داخل کیسه بازوبند را به سرعت کم کرد

مزیت این روش این است که در مکان های پرسر و صدا هم می توان فشار خون را معلوم کرد و فقط به فشار سنج نیاز دارد



عیب این روش این است که توسط آن نمی توان فشار دیاستولیک را تعیین کرد





اندازه گیری فشار خون با دستگاه های خودکار

- ▶ امروزه دستگاه های سنجش فشار خون به طور اتوماتیک در دسترس است
- ▶ این وسایل دارای یک پمپ هوا هستند که توسط ریز پردازنده ای کنترل می شود و به طور خودکار بازوبند را باد می کند. پس از آن الگوی نوسانات فشار در طی تخلیه تدریجی کاف ثبت می شود
- ▶ حسگر داخل دستگاه موج نوسانات را ردیابی کرده و فشار سیستولیک و دیاستولیک را تعیین می کند

مزیت استفاده از دستگاه خود کار سنجش فشار خون این است که همه افراد بدون آموزش خاصی می توانند فشار خون را تعیین کنند



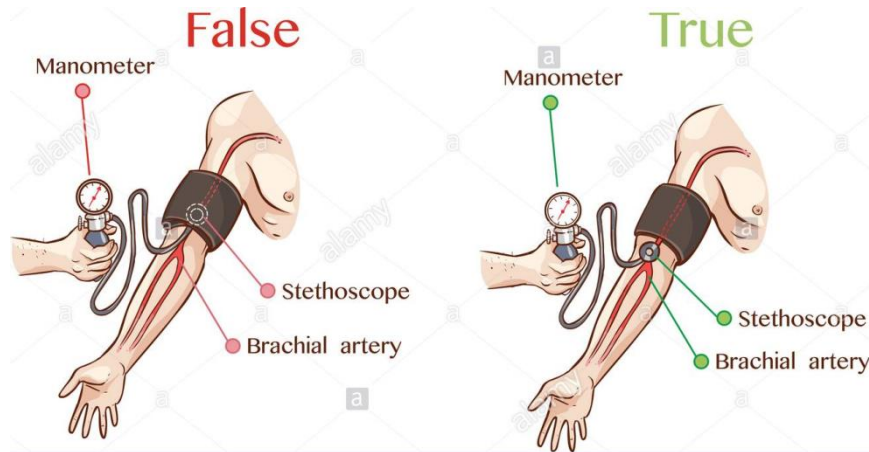
عیب استفاده از دستگاه های خودکار سنجش فشار خون این است که دستگاه بسیار حساس است و ممکن است سریعتر از دستگاه های معمولی فشار سنج خراب شود





شرایطی که هنگام اندازه گیری فشار خون باید رعایت کرد

- شخص تا نیم ساعت قبل از اندازه گیری فشار خون غذا، چای یا قهوه نخورده باشد و سیگار نکشیده باشد
- نباید قبل از اندازه گیری فشار خون کار فیزیکی سنگین انجام داد
- هر فرد هنگام اندازه گیری فشار خون باید آرام و بدون استرس باشد
- آستین لباس نباید به بازو فشار آورد
- در روش سمعی گوشی نباید زیر کاف قرار گیرد یا با به سرخرگ بازویی فشار آورد
- ▶ اندازه بازوبند دستگاه فشار خون باید متناسب با بازوی شخص باشد
- ▶ کیسه بازوبند باید کاملاً دور بازو را بگیرد و وسط آن روی سرخرگ بازویی قرار گیرد
- ▶ بازوبند باید به نحو درست بسته شده باشد به طوری که نه خیلی شل و نه خیلی سفت بسته شده باشد و لوله های متصل کننده فشار سنج و پمپ هوا بدون پیچ خوردگی به سمت پایین قرار گرفته باشند
- ▶ حالت درست برای اندازه گیری فشار خون، وضعیت **درازکش** یا **نشسته** است به طوری که دست شخص هم سطح قلب قرار گرفته باشد





تغییرات فشار خون



سن

▶ با افزایش سن، فشار سیستولیک افزایش می یابد

جنسیت

▶ در خانم ها در سنین باروری معمولاً فشار خون در مقایسه با مردان هم سن تا ۵ میلیمتر جیوه کمتر است. پس از آن فشار خون خانم ها و آقایان هم سن برابر است

ساختار بدن (body built)

▶ فشار خون افراد چاق بیش از افراد لاغر است

تغییرات شبانه روزی فشار

▶ فشار خون در صبح زودی اندکی پایین است و بتدریج تا ظهر افزایش می یابد. در بعد از ظهر دوباره فشار خون پایین می آید

در هنگام خواب

▶ در طی خواب فشار خون ۱۵-۲۰ میلیمتر جیوه کاهش می یابد، البته در هنگام خواب دیدن اندکی افزایش می یابد





حالات روحی

- ▶ در طی اضطراب و هیجان به دلیل آزاد سازی آدرنالین فشار خون افزایش می یابد



فعالیت بدنی

- ▶ با یک فعالیت بدنی متوسط فشار سیستولیک ۲۰-۳۰ میلیمتر جیوه بالا می رود که دلیل آن افزایش نیروی انقباض قلب و حجم ضربه ای است.

تغذیه

- ▶ فشار خون چند ساعت پس از صرف غذا به دلیل افزایش برون ده قلبی افزایش می یابد
- ▶ مصرف برخی از مواد غذایی مانند نمک، غذاهای آماده، فست فودها یا غذاهای چرب در دراز مدت موجب افزایش فشار خون می شوند





Thank you for
your attention

Any question?

