

# آموزش ابزار دقیق مهندسی پزشکی

## فصل چهارم: اندازه گیری فشار خون و صدای خون

دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی - گروه مهندسی پزشکی

مدرس: سوسن پورامینائی

## فشار خون

به مقدار فشاری گفته می‌شود که توسط خون در جریان، به دیواره رگ‌ها وارد می‌آید. یا به عبارتی دیگر فشار خون نیروی است که هنگام پمپاژ قلب، خون را از طریق شریان‌ها هدایت می‌کند و اکسیژن و مواد مغذی را به اندامها و بافت‌ها در سراسر بدن می‌رساند.

## فشار خون

فشارخون در درجه اول از طریق انقباض عضله قلب تولید می شود و اندازه گیری آن با دو عدد ثبت می شود.

اولین عدد (فشار سیستولیک):

پس از انقباض قلب اندازه گیری می شود و بالاترین میزان است.

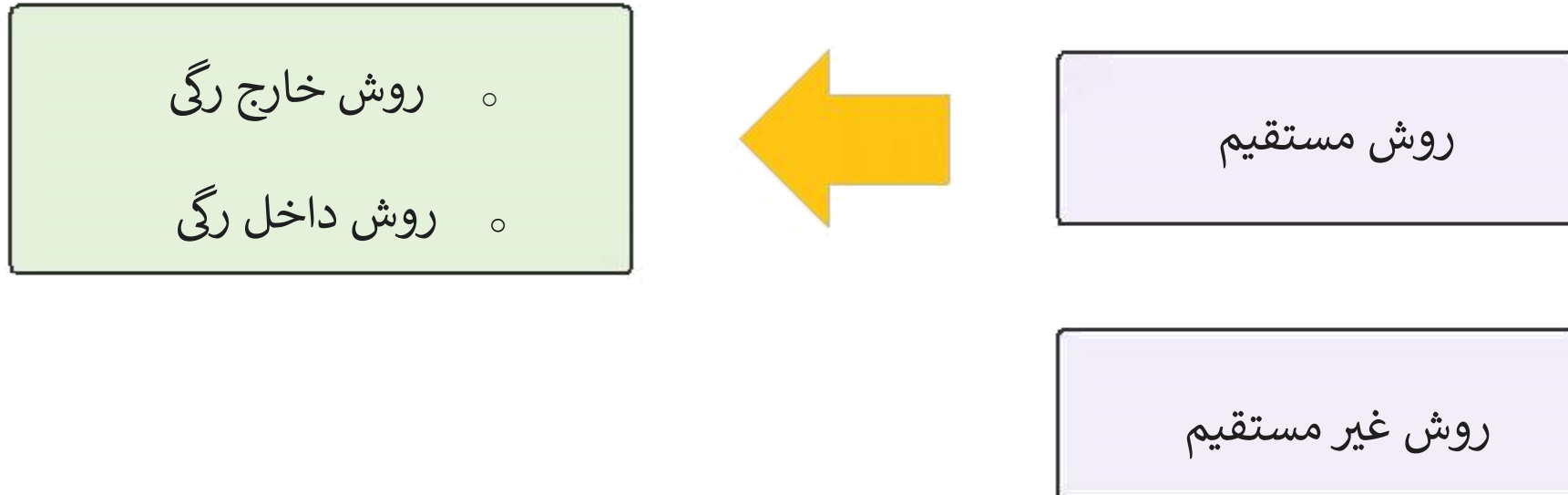


دومین عدد (فشار دیاستولیک):

قبل از انقباض قلب اندازه گیری می شود و به پایین ترین حد خود می رسد.



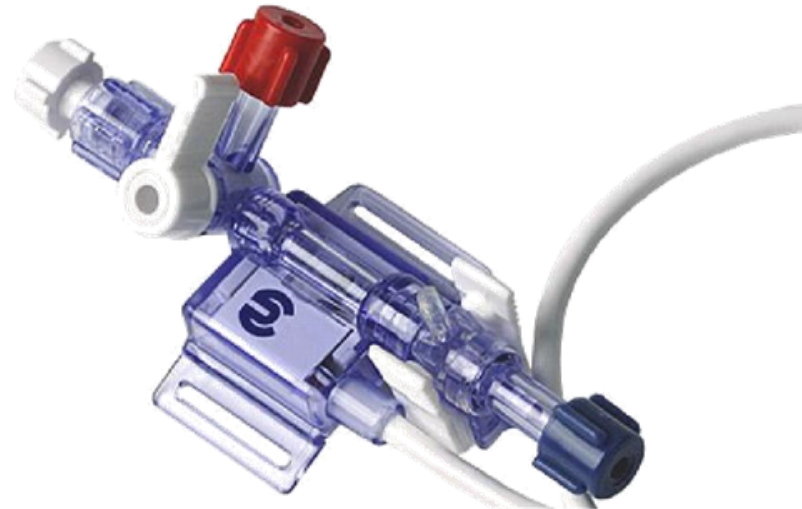
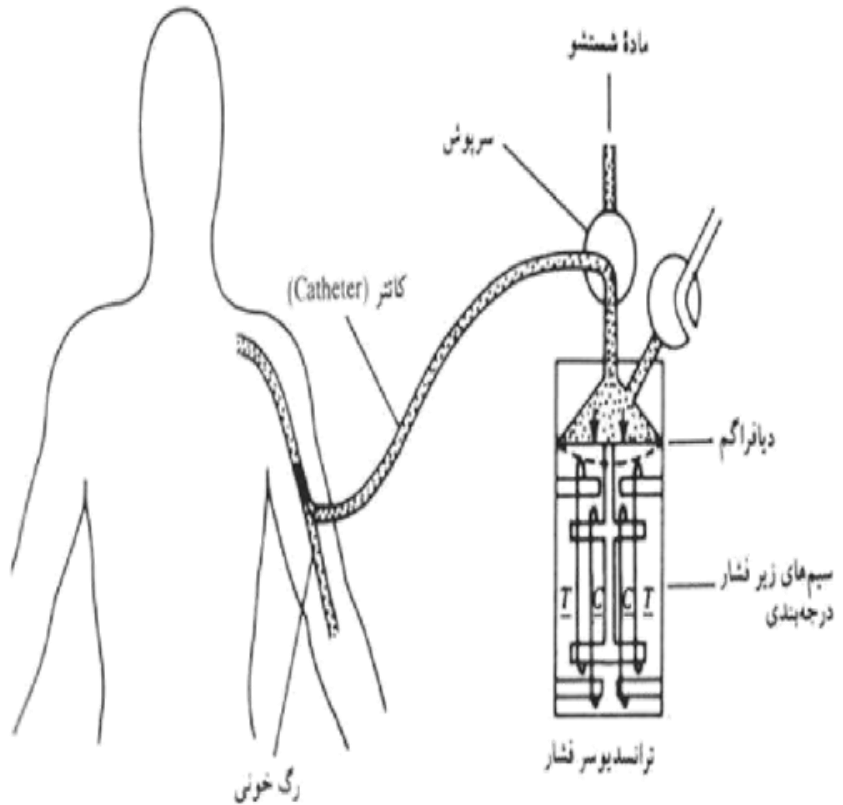
## روش های اندازه گیری فشار خون



## روش خارج رگی (IBP)

### معایب

- محدود شدن پاسخ فرکانسی به دلیل خواص هیدرولیکی سیستم
- وجود تاخیر زمانی در هنگام انتقال پالس فشار
- ایجاد اعوجاج به دلیل وجود ستون مایع کاتتر



## روش داخل رگی (IBP)

قراردادن سنسور اندازه گیری فشار در نوك کاتتري که در سیستم عروقی وارد شده

### مزایا

- دارای پاسخ فرکانسی مناسب

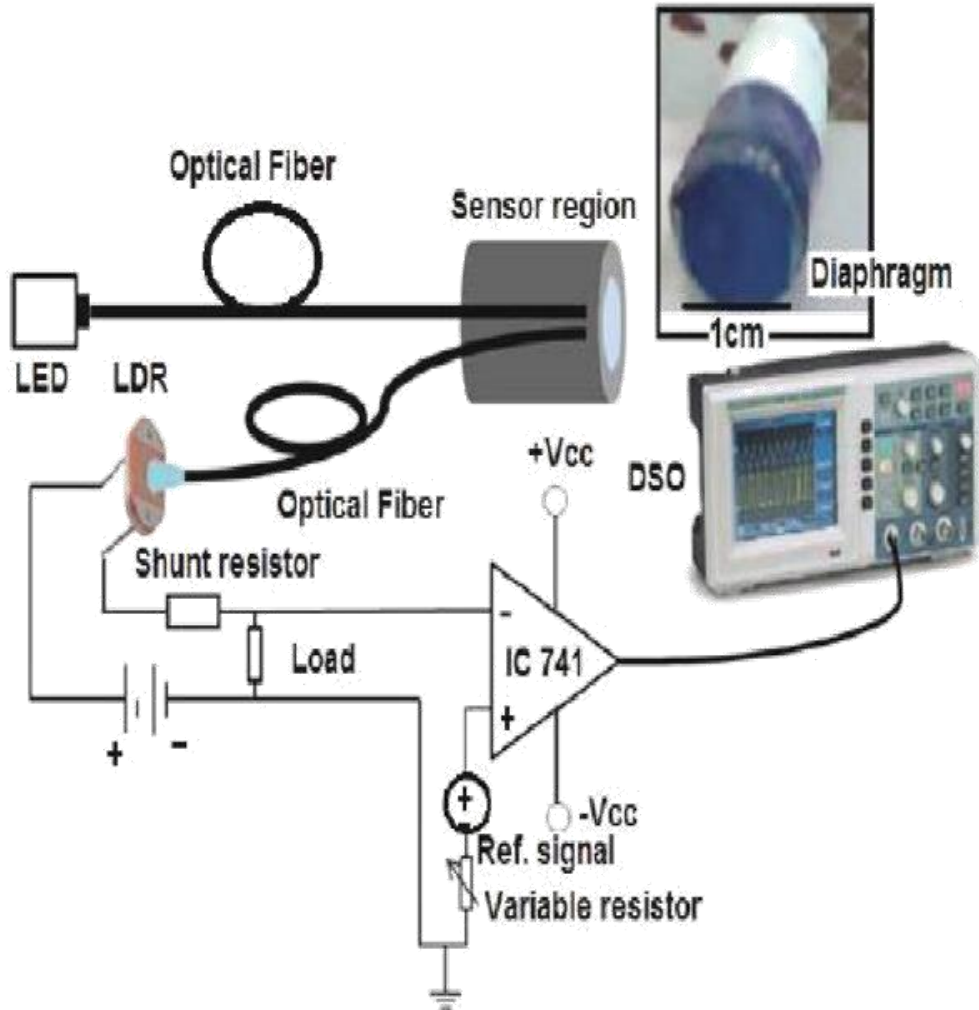
- عدم وجود تاخیر زمانی

### معایب

- گرانترا از سایر روش ها و ممکن است بعد از چندبار استفاده بشکند.

- مشکل در ایزولاسیون الکتریکی بیمار از دستگاه.

## سنسور فشار داخل رگی فیبر نوری



### مزایا

- ارزانتر
- دارای ایزولاسیون الکتریکی

### کاربرد

- استفاده در میدان های تصویربرداری تشدید مغناطیسی
- اندازه گیری فشار داخل جمجمه ی نوزادان

## روش غیر مستقیم (NIBP)

### معایب

- قادر به تعیین فشارهای دقیق برای نوزادان و بیماران کم فشار نیست.
- در بیماران کم فشار طیف صدا به فرکانس‌های پایین منتقل می‌شود.
- عدم کارایی روش در محیط‌های پر سروصدا و نویزی.



## روش های خودکار اندازه گیری غیر مستقیم فشار

استفاده از یک وسیله شنوایی اتوماتیک

استفاده از روش اولتراسونیک

روش نوسان سنجی

روش تونومتری

## استفاده از روش اولتراسونیک

- استفاده از یک سنسور داپلر پوستی
- آشکارسازی زمان بازشدن و بسته شدن رگ در هر ضریان قلب
- هنگامی که زمان بین باز و بسته شدن رگ یکسان شود. فشار سیستول
- هنگامی که زمان بسته شدن رگ با زمان بازشدن رگ در پالس بعدی یکسان شود. << فشار دیاستول

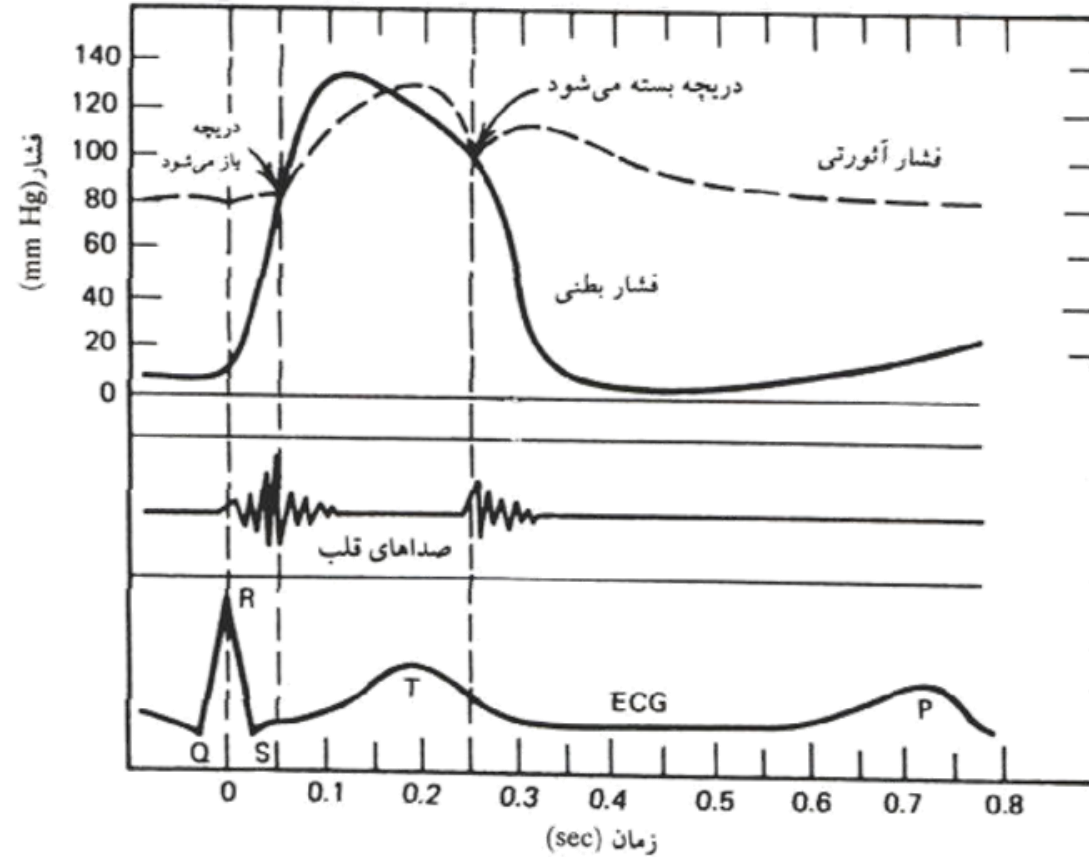
مزایا: قابل استفاده برای نوزادان و اشخاص با فشار خون کم و در محیط‌های با نویز بالا.



معایب: حرکات بدن شخص سبب تغییر در مسیر بین سنسور و رگ می‌شود.



## صداهای قلب



- صداهای قلب یکی از نشانه‌های تشخیصی بسیار مهم برای پزشکان است.
- باز و بسته شدن دریچه‌های قلب نقش بزرگی در تولید صداهای قلب دارد.

## صداهای قلب

در صورت غیر طبیعی بودن کار قلب، ممکن است صداهای دیگر نیز به گوش برسد.

تنگی دریچه‌ها باعث ایجاد جریان متلاطم در قلب می‌شود که صدای مورمور (سوفل) تولید می‌کند.

میزان و کیفیت صدایی که با گوشی شنیده می‌شود به موارد ذیل بستگی دارد:

- چگونگی ساخت گوشی
- اندازه فشار گوشی بر قفسه سینه
- جای قرارگرفتن آن
- چگونگی قرارگرفتن بدن
- فاز سیکل تنفسی

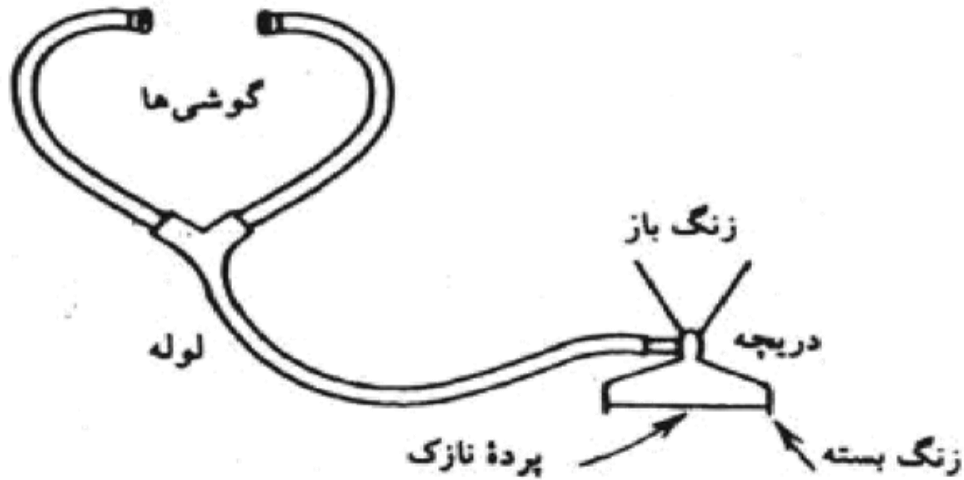
## صداهای قلب

- فرکانس صداهای قلب بین ۲۰ تا ۲۰۰ هرتز قرار دارد.
- حساسیت گوش در فرکانس‌های پایین بسیار کم است.
- صوتی با فرکانس ۲۰ هرتز باید ده هزار بار شدیدتر از یک صوت با فرکانس ۲۰۰ هرتز باشد، تا گوش آن را بشنود
- با تقویت الکترونیکی صداهای قلب، صدا بهتر شنیده می‌شوند.
- صدای شنیده شده از یک گوشی دارای تقویت‌کننده الکترونیکی ممکن است متفاوت از یک گوشی طبیعی باشد
- ثبت ترسیمی صدای قلب، فنوکاردیوگرافی (PCG) نام دارد.

## گوشی پزشکی (استتوسکوپ)



مرسومترین ابزار که برای شنیدن صداهای قلب و ریه به کار می‌رود.



هر گوشه پزشکی شامل ۳ بخش اصلی است:

- سر گوشه
- تیوب (ریموت دیجیتال مربوط به گوشه‌های هوشمند است که مورد بحث ما نیست)
- گوشه

## گوشی پزشکی (استتوسکوپ)

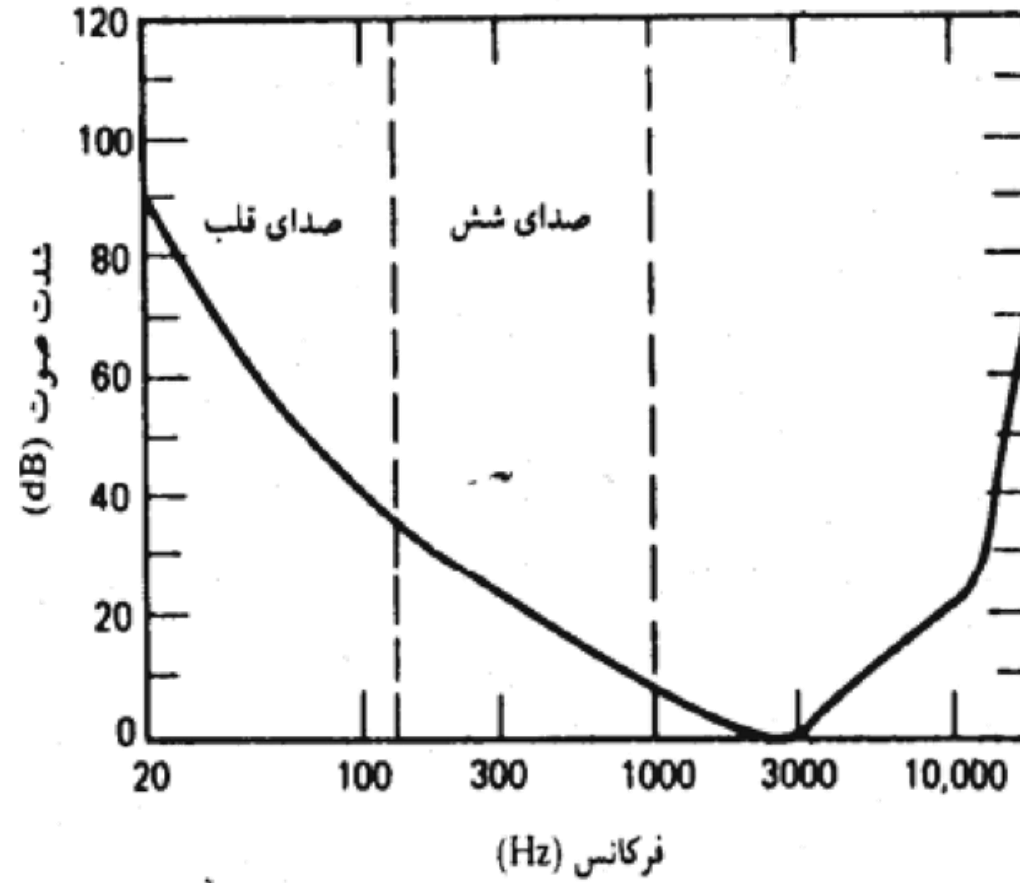
هر یک از زنگ‌ها و دیافراگم یک فرکانس تشدید طبیعی دارند که در آن فرکانس صوت‌ها را به خوبی منتقل می‌کند.

عوامل موثر بر فرکانس تشدید:

- هر چه پوسته دیافراگم بیشتر کشیده شود فرکانس تشدید آن بالاتر می‌رود.
- هر چه قطر زنگ بزرگتر باشد، فرکانس تشدید آن کمتر خواهد بود.

با میزان فشارگوشی بر پوست بدن، کشش پوسته دیافراگم قابل کنترل است.

## آستانه شنوایی برای یک گوش طبیعی در فرکانس های مختلف



## انواع گوشی پزشکی (استتوسکوپ)

شناخته شده ترین نوع گوشی پزشکی  
این گونه می باشد.

استتوسکوپ صوتی

استتوسکوپ الکترونیکی

استتوسکوپ جنین

استتوسکوپ داپلر

## استتوسکوپ الکترونیکی

### اجزای گوشی پزشکی



عملکرد اصلی این نوع گوشی‌های پزشکی این است که سیگنال‌های صوتی آنالوگ را به سیگنال‌های دیجیتالی تبدیل می‌کنند.

# استتوسکوپ جنین

دستگاه سونیکید



