

Hemodynamic Monitoring

پایش همودینامیک



محمد تقی صفدری
عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

پرستاری و رازهای پنهان یک پایش

- پایش بیمار فقط پایش فیزیکی – پایش جسمی نیست
- اگر بخواهیم ماهیت مشکل را بفهمیم باید بیمار را بفهمیم باید مشکلات بیمار را از خودش نگرانی های خودش نسبت به سلامتی – نسبت به خانواده – نسبت به شغل بفهمیم تا دقیقاً علت یک تاکی کاردی را پیدا کنیم
- **پایش را می توان به 3 شرایط تقسیم کرد:**
 - پایش با چشمهای پرستار (قدرت پیش بینی و تفکر انتقادی)
 - پایش با تجهیزات کنار تخت بیمار (مشاهده اعداد و ارقام – مشاهده ریتم و ریت)
 - پایش مواردی که مانیتور ندارد (خونریزی داخلی – وضعیت کار کلیه و میزان ادرار – وضعیت بد سور – وضعیت درد –
 - پایش وضعیت روحی روانی – فرهنگی – باور های بیمار و خانواده

پرستاری و رازهای پنهان یک پایش

- یک بیمار که بیمارستان می آید با خودش **درد و بیماری و اضطراب** می آورد
- اما خود بیمارستان به او چه می دهد ؟ جدایی – اسیر شدن- سیم ها و کاتتر ها و سرم و مانیتور
- دلواپسی برای منزل و عزیزان - بیخوابی – سر و صدا – بی احترامی – دارو ها- تزریقات - تغذیه نا مطلوب- شکستن حریم خصوصی .قطع ارتباط
- ما قرار است در چنین شرایطی بیمار را پایش کنیم

مفهوم بررسی و پایش بیماران

برای شروع هر اقدام درمانی باید :

1. بیمار را بشنویم- بیمار را بررسی کنیم - معاینه فیزیکی - بررسی علائم حیاتی -- اقدامات تشخیصی را کامل کنیم
2. مشکلات را بشناسیم - طرح مراقبتی تهیه کنیم و اجرا نمائیم - مجددا ارزیابی کنیم
3. اگر وضعیت بیمار تثبیت است و علائم از تعادل برخوردار است بررسی در ابتدای هر شیفت شاید کافی باشد و نیز در صورت نیاز اقدام می شود
4. اگر وضعیت بیمار عملاً نا پایدار است و یا پیش بینی می شود که هر لحظه وضع ، بحرانی و وخیم شود باید بیمار را پایش کرد

مباحث امروز پایش همودینامیک

- آشنایی با تعاریف و مفاهیم همودینامیک
- آشنایی با روشهای پایش همودینامیک
- آشنایی با روشهای پایش همودینامیک تهاجمی
- آشنایی با روشهای پایش همودینامیک غیر تهاجمی
- آشنایی با زمینه های اختلالات همودینامیک
- آشنایی با نحوه درمان اختلالات همودینامیک
- آشنایی با عوارض کتتر شریانی و کتتر ورید مرکزی

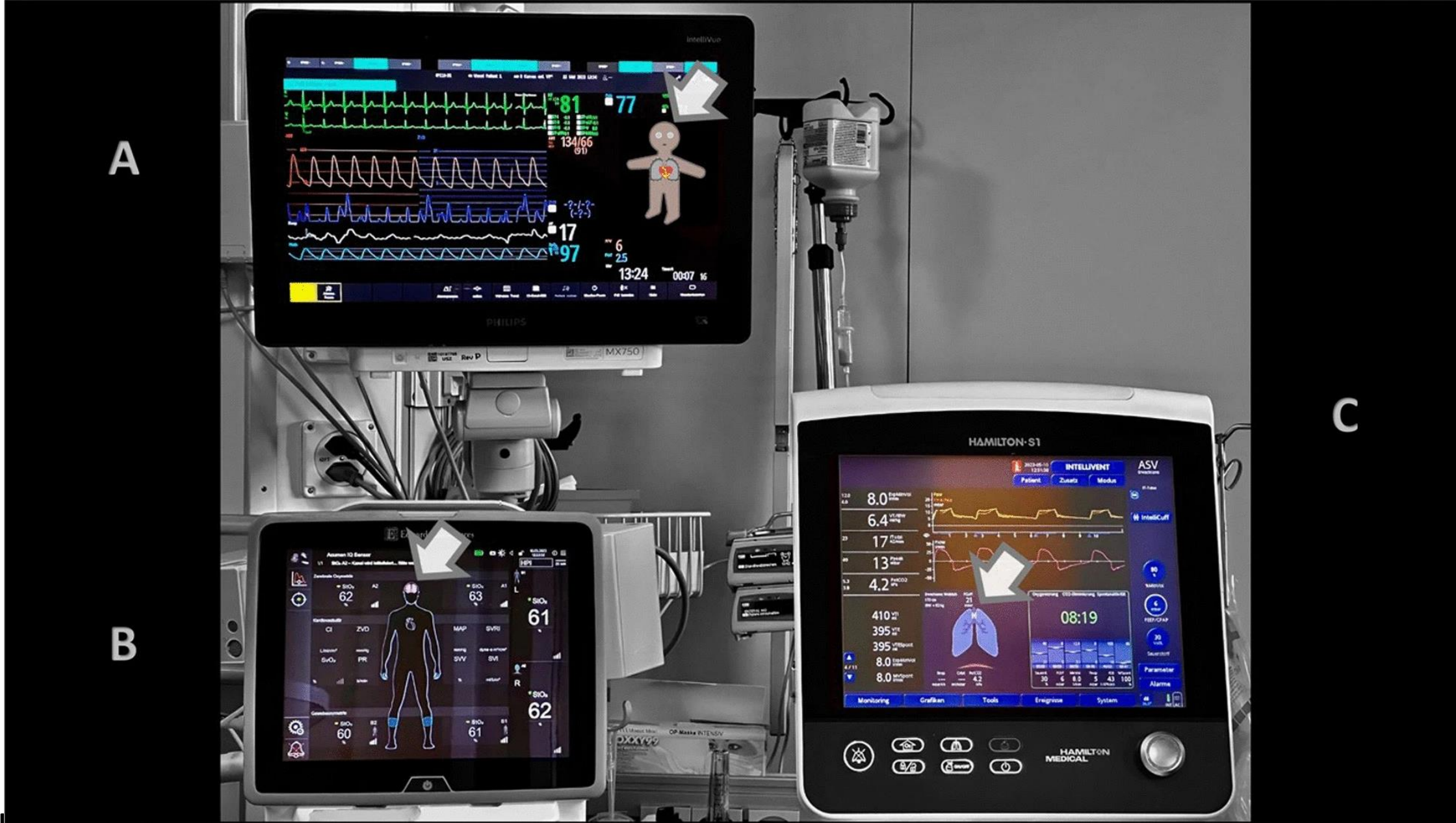
نوآوری های در پایش

- نوآوری در فناوری پزشکی مانیتورینگ بر بیمار را در پزشکی بعد از عمل و مراقبت های ویژه بهبود بخشیده است و بهبود مستمر در این فناوری اکنون تمرکز اصلی در این زمینه است
- از آنجایی که تراکم داده ها با تعداد پارامترهای ثبت شده توسط دستگاه های مانیتورینگ بر بیمار افزایش می یابد، تفسیر آن چالش برانگیزتر شده است. بنابراین، حمایت از پرستاران و پزشکان در مدیریت اضافه بار اطلاعات و در عین حال افزایش درک و آگاهی آنها ضروری است
- درک وضعیت سلامتی بیمار مانیتورینگ بر بیمار تقریباً به طور انحصاری بر اساس اصل حسگر تک-نشانگر عمل می کند - روشی مبتنی بر فناوری برای ارائه داده ها که در آن پارامترهای خاص اندازه گیری و به صورت جداگانه به عنوان اعداد و امواج جداگانه نمایش داده می شوند.

در این عکس چه می بینید؟



محمد تقی صفدری عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران و رئیس
انجمن علمی پرستاران قلب ایران



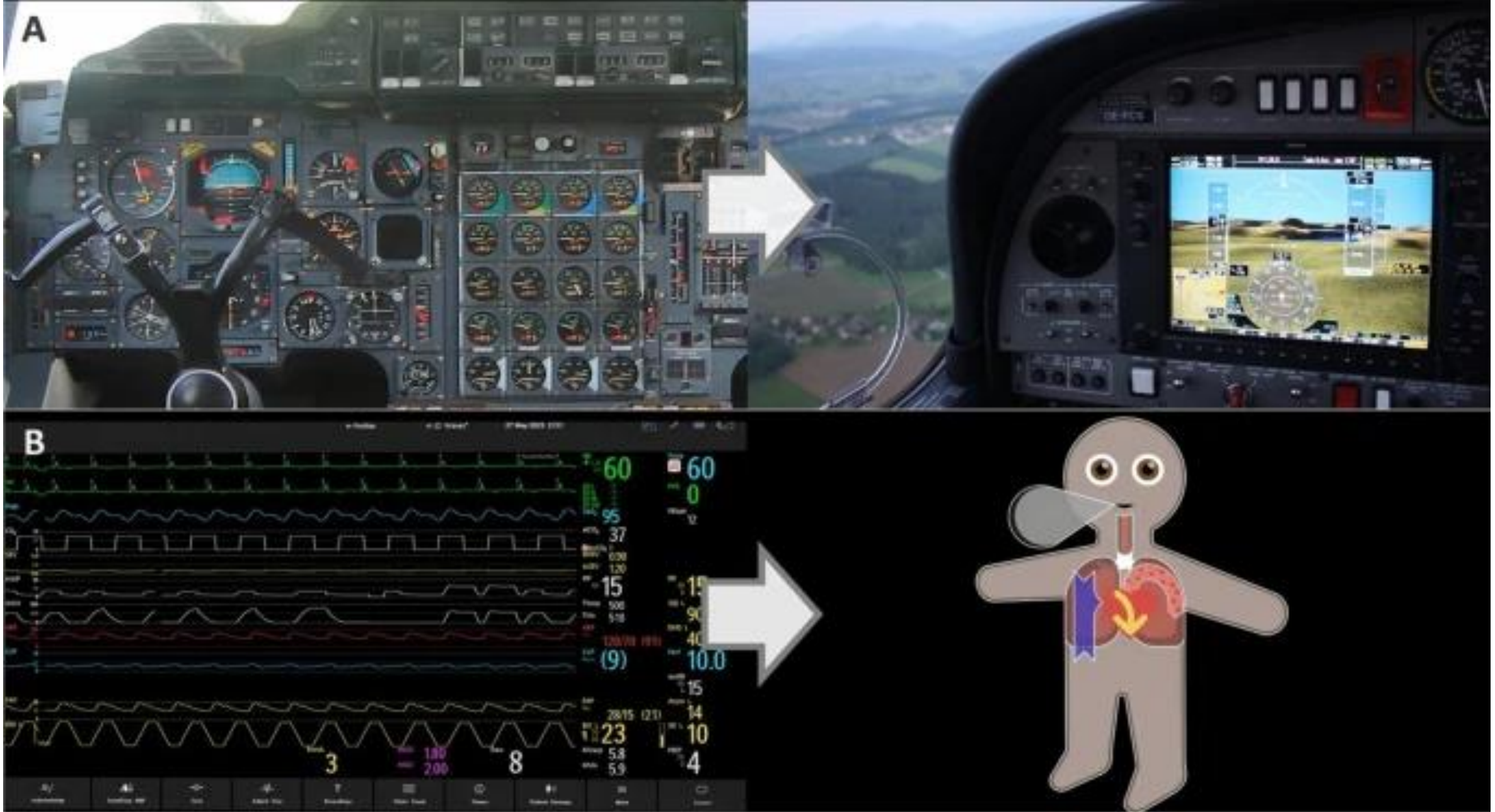
Visual presentation of vital signs in a critical care unit at the University of Zurich.

A Philips Visual Patient Avatar **B** Edwards Lifesciences Tissue Oxygenation Physiology View **C** Hamilton S1 Medical Device

2023/10/01

محمد تقی صفدری عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران و رئیس

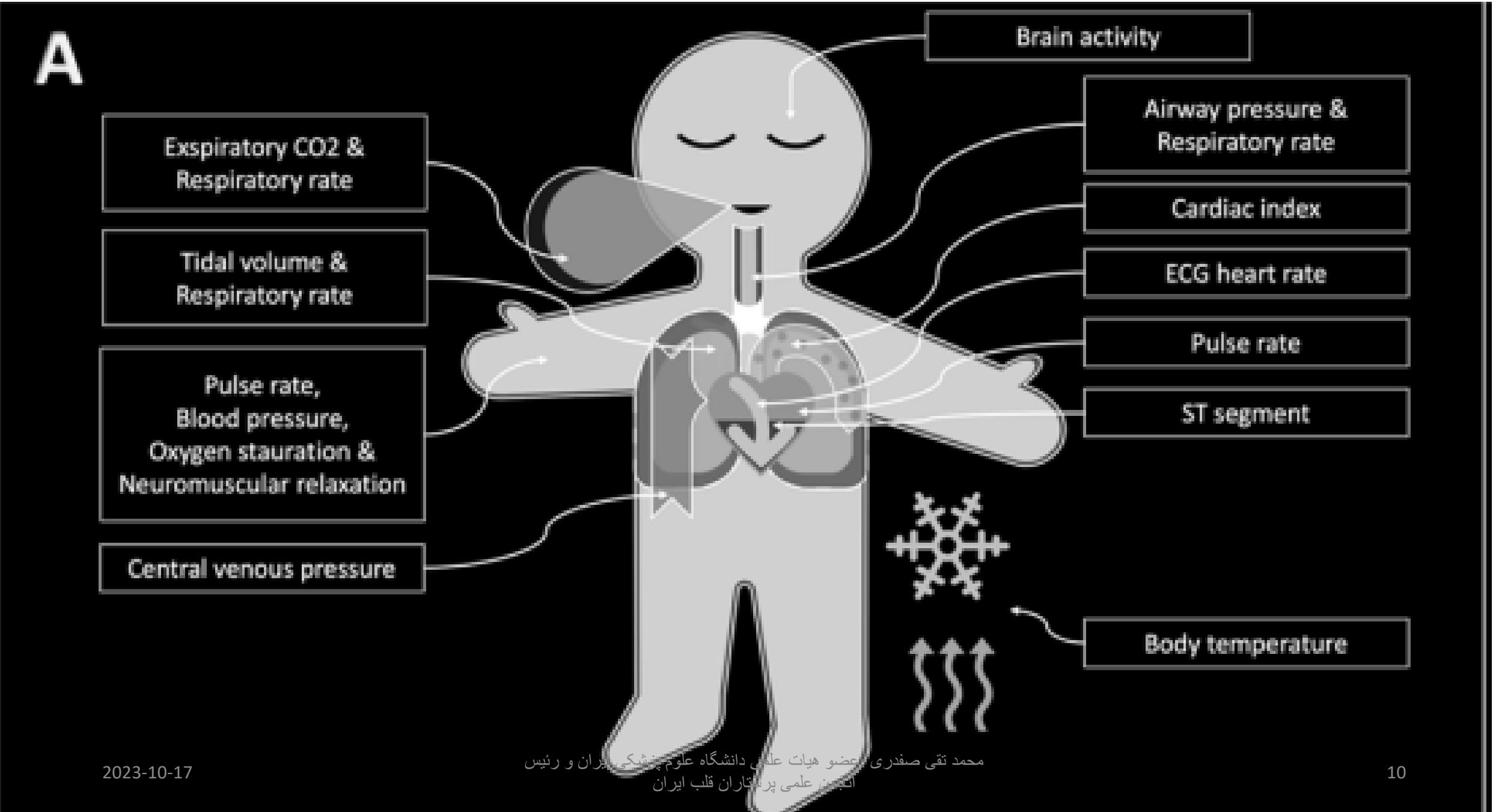
معاونت علمی و فناوری



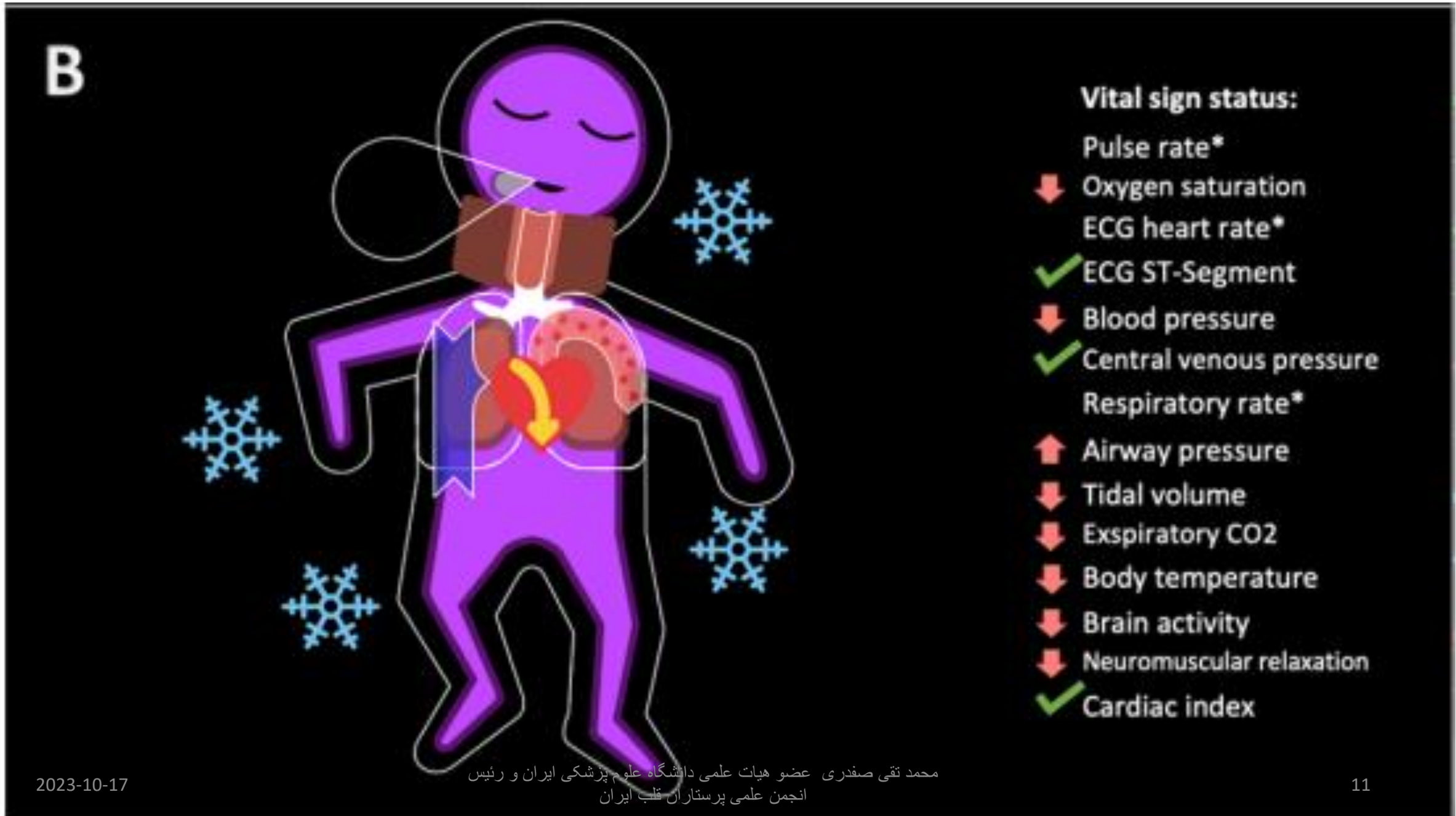
How multiple individual readings can be presented visually. A Synthetic Vision converts complex flight data into a digital twin of the view out the windscreen. B Visual Patient converts multiple vital signs into an avatar. Visual Patient technology was initially developed at the University Hospital Zurich, Switzerland

2023-10-17

3 Visual Patient. A Vital signs that are visualized by Visual Patient and locations of their appearance

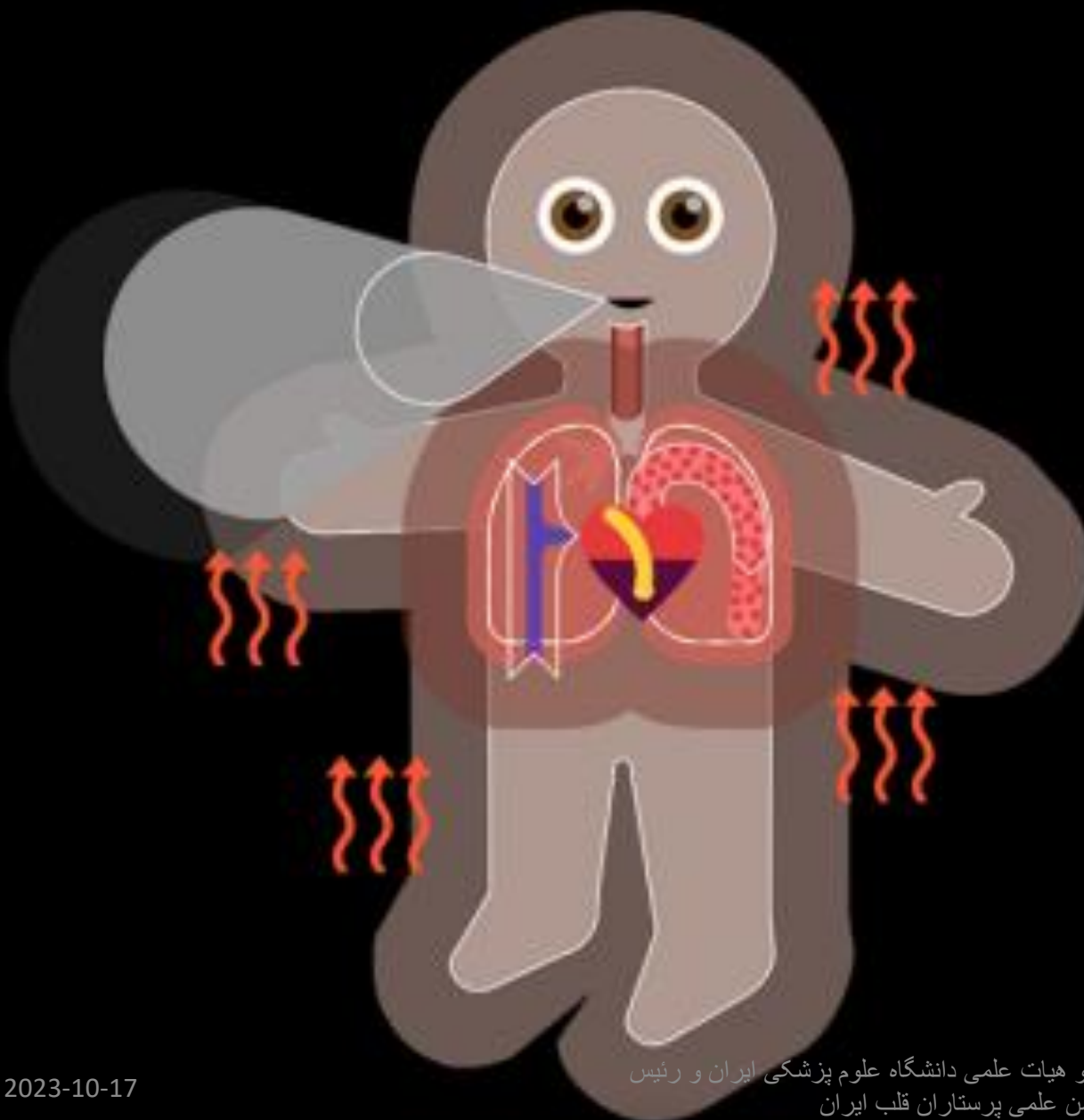


B, C Visual Patient showing various vital signs deviations and their verbal explanations



C Visual Patient showing various vital signs deviations and their verbal explanations

C



Vital sign status:

Pulse rate*

✓ Oxygen saturation

ECG heart rate*

↓ ECG ST-Segment

↑ Blood pressure

↓ Central venous pressure

Respiratory rate*

✓ Airway pressure

↑ Tidal volume

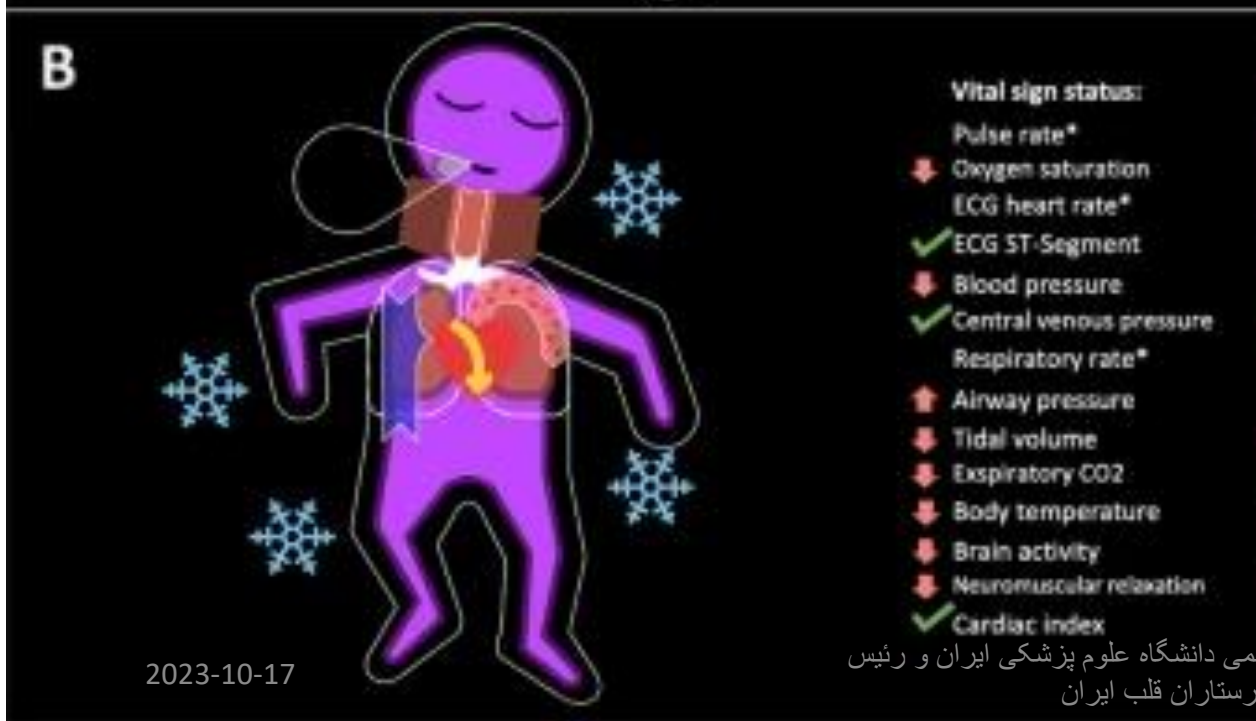
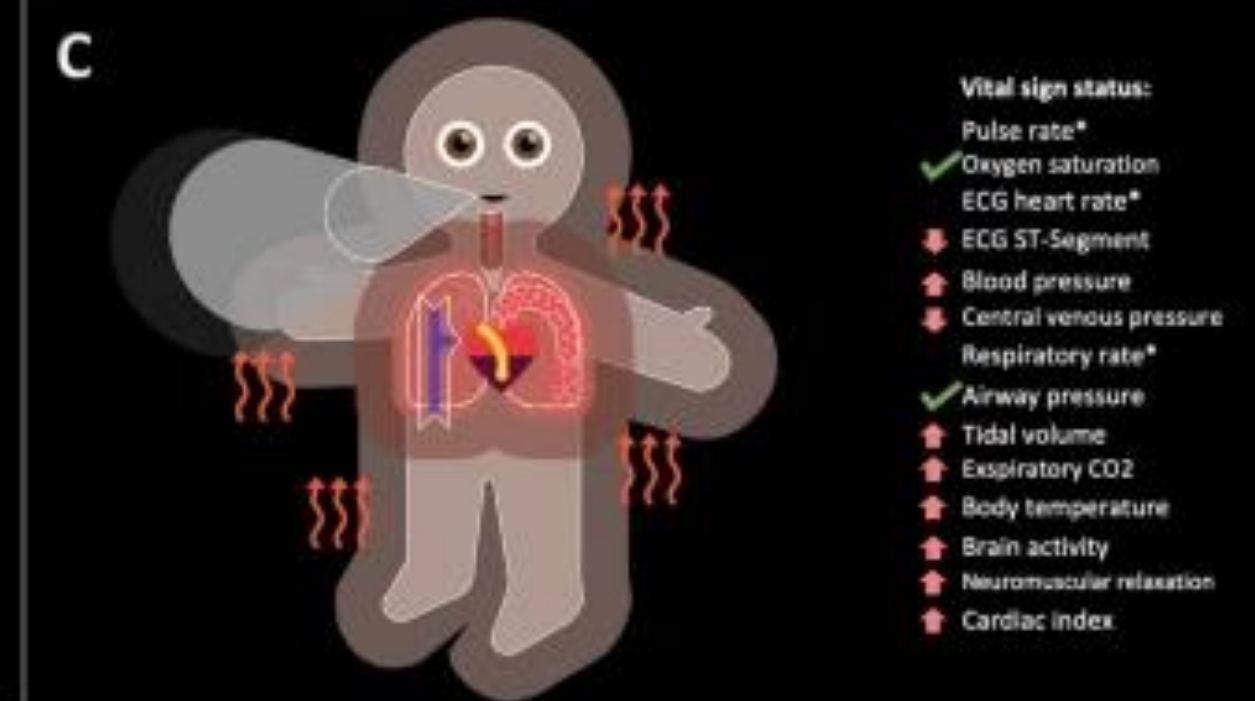
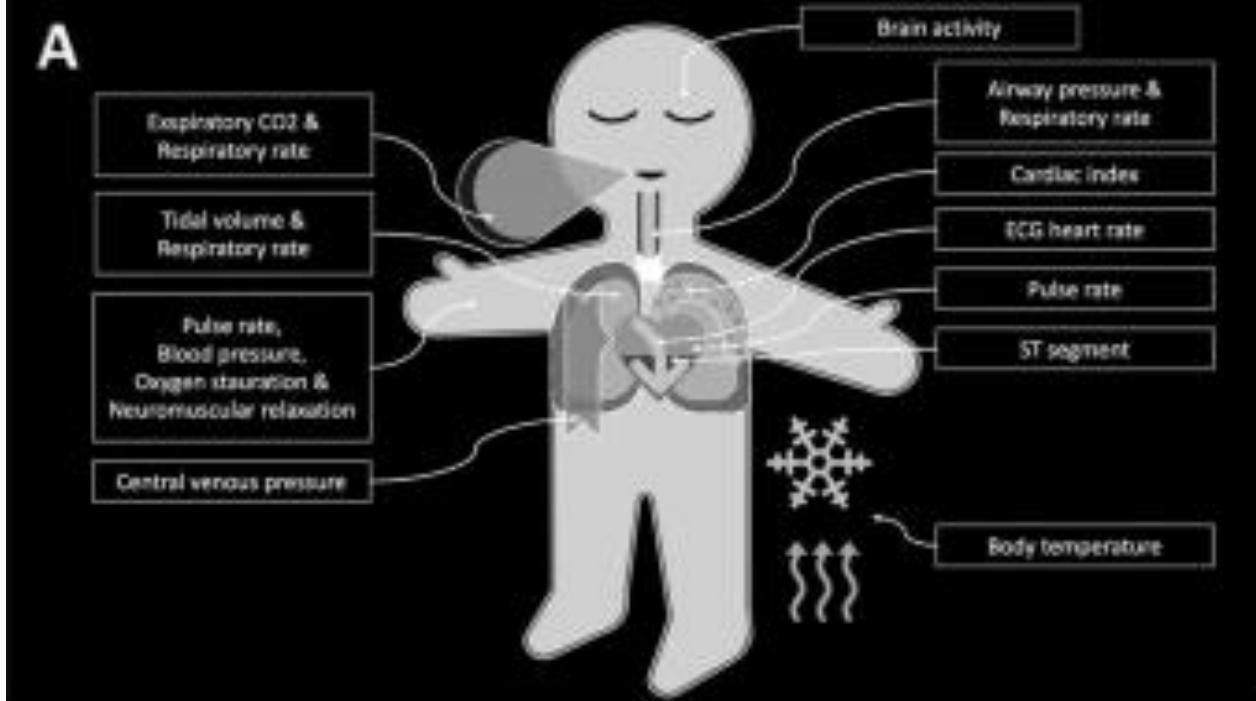
↑ Expiratory CO2

↑ Body temperature

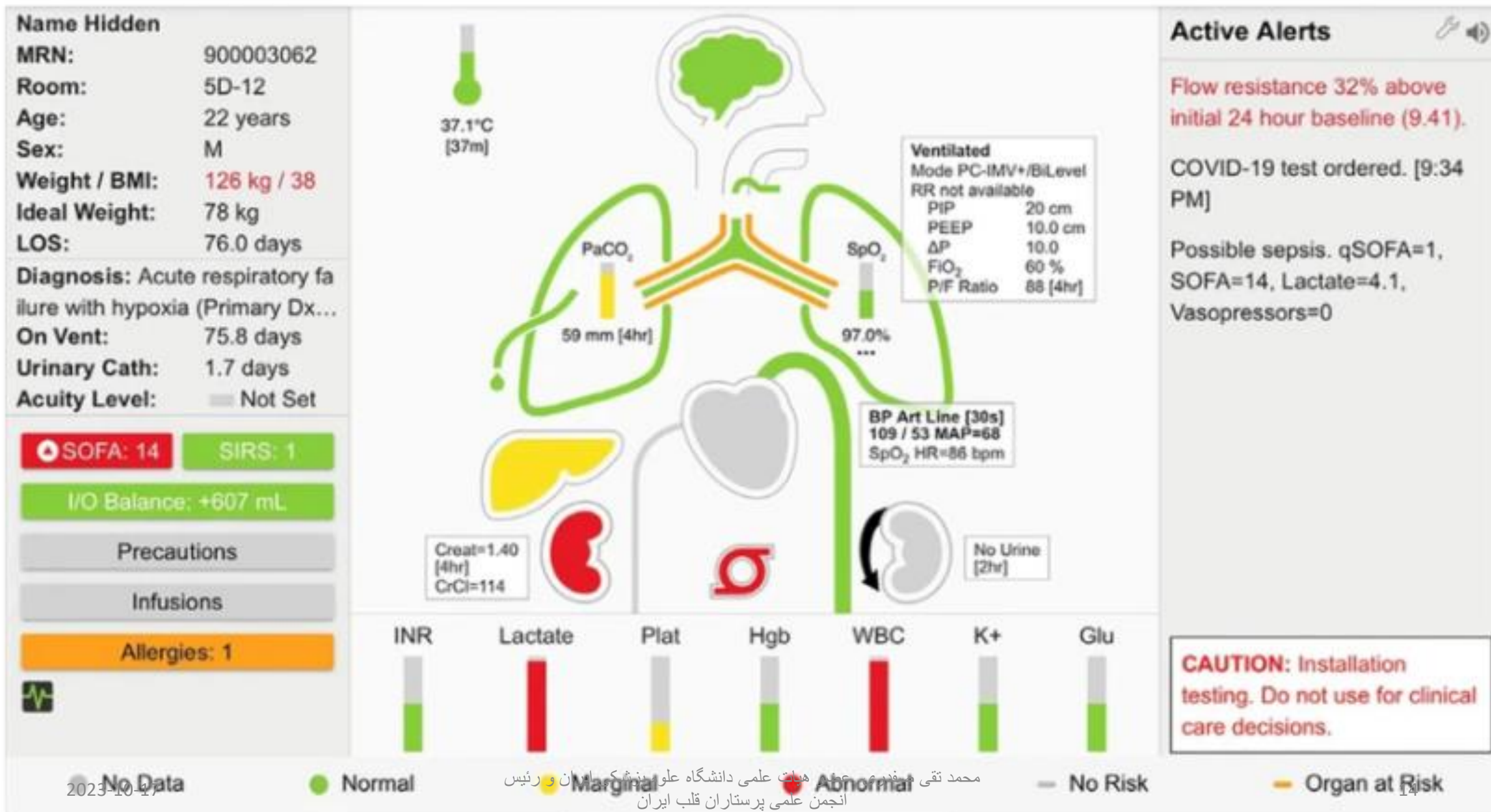
↑ Brain activity

↑ Neuromuscular relaxation

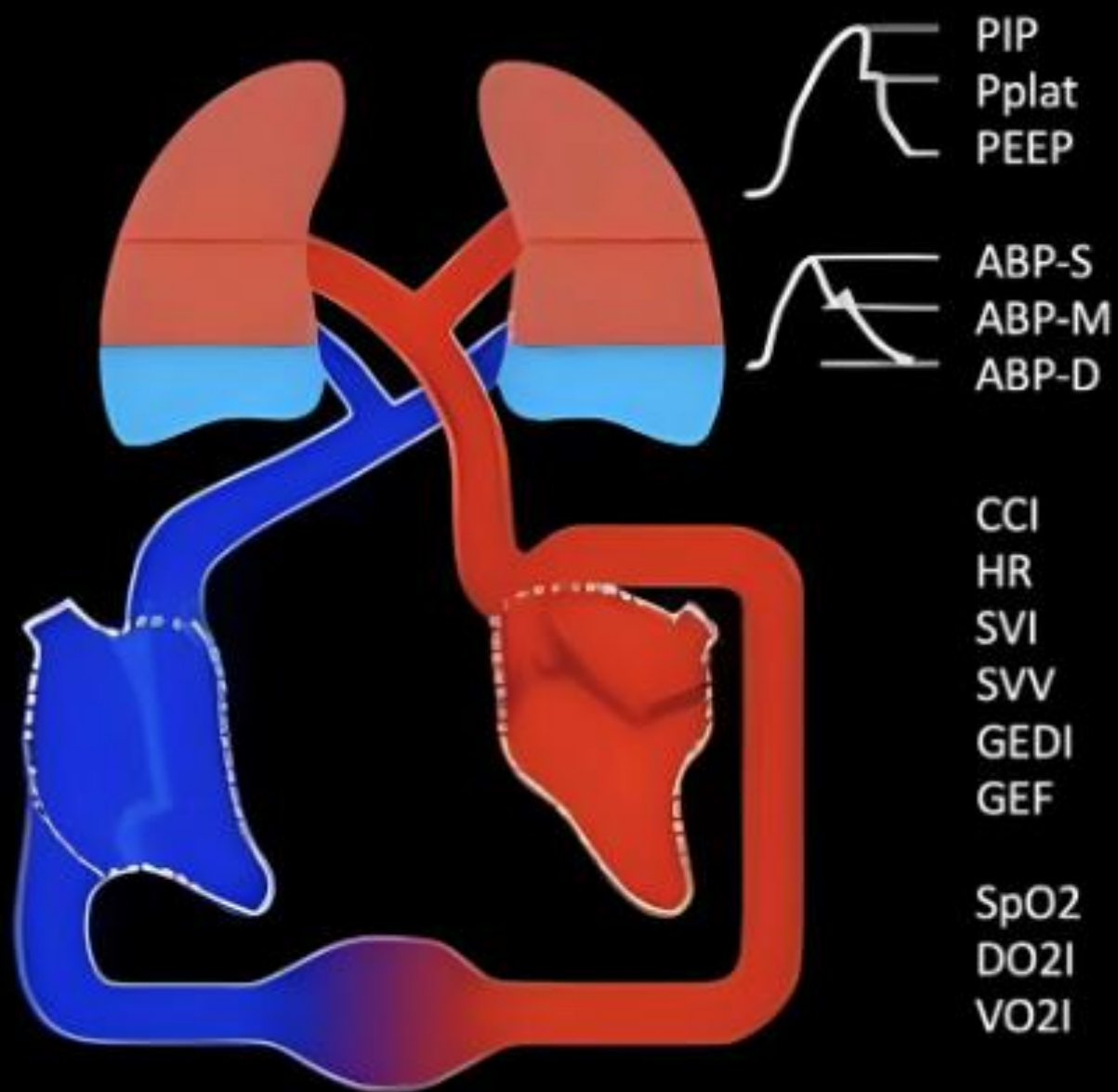
↑ Cardiac index



A



B



An alternative : user-centered medical visualization technology

- یک جایگزین، فناوری بصری پزشکی کاربر-محور است که **چندین بخش از اطلاعات (مانند علائم حیاتی) را که از چندین حسگر به دست می‌آیند یکپارچه می‌کند**
- یک نمایش معنادار از وضعیت دنیای واقعی است. داده‌ها به‌عنوان شکل‌ها، رنگ‌ها و فرکانس‌های متحرک در حال تغییر ارائه می‌شوند، که می‌توان آنها را بسیار مؤثرتر از سایر قالب‌ها (مثلاً اعداد) درک، ادغام و تفسیر کرد. اعتماد تشخیصی را بهبود می‌بخشد و حجم کار را کاهش می‌دهد
- بر اساس تئوری بار شناختی، انسان نمی‌تواند مقادیر زیادی از داده‌ها را در مدت زمان طولانی پردازش کند، زیرا حافظه کاری ظرفیت محدودی دارد، معمولاً 5 تا 9 مورد در یک زمان حافظه کاری بیش از حد منجر به پردازش، درک و نگهداری اطلاعات ضعیف‌تر می‌شود
- علاوه بر این، ارائه دهندگان مراقبت با بار **عاطفی** در برخورد با مسائل حیاتی روبرو هستند موقعیت‌هایی که بر حدت ذهنی تأثیر می‌گذارد
- ترکیبی از بار شناختی و احساسی ممکن است منجر به پریشانی شغلی، خستگی و فرسودگی شغلی شود که می‌تواند بر کیفیت مراقبت بگذارد و با کاهش ایمنی بیمار، بستری شدن طولانی‌تر و حتی افزایش مرگ و میر همراه است

- نظارت بر بیمار تقریباً به طور انحصاری از **اصل تک حسگر-تک نشانگر** استفاده می‌کند، شکلی مبتنی بر فناوری از ارائه اطلاعات که در آن پارامترهای فردی اندازه‌گیری شده و به صورت اعداد و امواج جداگانه نمایش داده می‌شوند. ارائه دهندگان مراقبت باید هر علامت حیاتی را به صورت جداگانه پردازش، ادغام و تفسیر کنند
- **ارائه دهندگان مراقبت می‌توانند طیف کامل علائم حیاتی را به طور موازی به جای تکه تکه ارزیابی کنند. مبتنی بر کامپیوتر و مطالعات شبیه‌سازی با کیفیت بالا بر روی سیستم‌های مبتنی بر طراحی کاربر محور نشان داده‌اند که داده‌های نظارت بر بیمار در قالب تغییر شکل‌ها، رنگ‌ها و فرکانس‌های متحرک ارائه می‌شود، به دقت بالاتر در تشخیص بالینی، تصمیم‌گیری سریع‌تر، کاهش بار کاری درک‌شده کمک می‌کند. و اطمینان تشخیصی درک شده را افزایش داد**

این ادغام پارامتر ها و سنسور ها با چه استدلالی صورت می گیرد؟

روانشناسی و علوم اعصاب شناختی

- **- اصل ادراک گشتالت** مجاورت، شباهت، محصور شدن، بسته شدن، تداوم و پیوند - در اوایل قرن بیستم پدیدار شد و هنوز به عنوان توصیف دقیق رفتار بصری انسان شناخته می شود.
- بر اساس اصول گشتالت، اشیاء اگر به هم نزدیک باشند، ویژگی های مشابهی را به اشتراک بگذارند، به نظر می رسد که مرزی در اطراف خود دارند، به نظر می آید ادامه یکدیگر باشند و/یا به هم متصل باشند، به عنوان یک گروه درک می شوند .
- گنجاندن این اصول در طراحی فناوری های کاربر محور، از نحوه درک و تفسیر بصری توسط انسان پشتیبانی می کند.
- چندین فناوری کاربر محور برای مانیتورینگ بیمار بر اساس اصول روانشناسی و علوم اعصاب شناختی که قبلاً ذکر شد و قابلیت های ادراک حسی انسان طراحی شده اند. فلسفه پشت این فناوری هاست
- **نشریه ناسا** تاکید کرد که بالاترین سطح "نظم و کلیت" را می توان با ادغام تمام داده های مورد نیاز در یک نمایشگر واحد به دست آورد.

- سیستم بیمار بینائی نشات گرفته است، یک فناوری تجسم مورد استفاده در هوانوردی که داده ها را از مقادیر عددی متعدد در یک نمایش بصری سه بعدی از دنیای خارج ترکیب می کند تا آگاهی از وضعیت خدمه مبارزه را بهبود بخشد. نگرش هواپیما، ارتفاع، سرعت هوا، فاصله تا موانع، و سایر داده ها به خلبانان ارائه می شود که گویی در یک روز صاف و بدون توجه به شرایط بیرونی از شیشه جلو نگاه می کنند، که امکان تفسیر همه چیز را فراهم می کند. سریعتر و با اطمینان بیشتر. داده های بصری ارائه شده در Visual Patient شکل 1 بر اساس مدل سازی شده و شبیه به زندگی واقعی هستند، برای مثال، آواتار یک ابر منظم، کوچک یا بزرگ CO2 را بازدم می کند، بسته به اینکه در غلظت CO2 بازدم اندازه گیری شد.
- طراحی تجسم ها، یعنی اشکال، رنگ ها و
- سرعت انیمیشن مورد استفاده توسط Visual Patient بهبود یافته است
- و چندین بار در طول فرآیند توسعه اولیه با 1 تأیید مجدد شد

نتیجه

- فناوری‌های کاربر-محور بررسی شده، با محوریت آگاهی از موقعیت، نشان‌دهنده ورود اولیه به قلمرو پزشکی تجسم شده است.
- با استفاده از اصول روانشناسی و علوم اعصاب شناختی، این سیستم ها از مزایای ادراک حسی انسان برای تسهیل درک شهودی اطلاعات ارائه شده بهره می برند.
- هدف نهایی این فناوری‌ها، توانمندسازی پرستاران و پزشکان برای تصمیم‌گیری بهتر و افزایش ایمنی بیمار است.
- مطالعه و اعتبارسنجی فناوری های تجسم برای اطمینان از عملکرد آنها حیاتی است
- اما

مفهوم پایش – Concept of Monitoring

- پایش از پائیدن می آید – ارزیابی و بررسی لحظه به لحظه
- بررسی علائم حیاتی و تغییرات حیاتی در همه سیستم های بدن
 - پایش عملکرد سیستم قلب و عروق
 - پایش عملکرد سیستم تنفسی
 - مغز و اعصاب.....
 - کلیوی.....
 - گوارشی و وضعیت تغذیه ای.....
 - کبد و اندوکراین.....
 - پوست (عضلانی استخوانی).....
 - دمای بدن.....
- پایش وضعیت روحی روانی و فرهنگی و اجتماعی بیماران

مفهوم بررسی و پایش بیماران

- اندازه گیری مداوم پارامترهای بیمار مانند ضربان قلب و ریتم، تعداد تنفس، فشار خون، اشباع خون با اکسیژن و بسیاری از پارامترهای دیگر به ویژگی مشترک مراقبت از بیماران بدحال تبدیل شده است.
- **هنگامی که تصمیم گیری دقیق و فوری برای مراقبت موثر از بیمار بسیار مهم است، مانیتورهای الکترونیکی اغلب برای جمع آوری و نمایش داده های فیزیولوژیکی استفاده می شوند.**
- به طور فزاینده ای، چنین داده هایی با استفاده از حسگرهای غیر تهاجمی از بیماران با بیماری کمتر جدی در بخش پزشکی-جراحی بیمارستان جمع آوری می شوند.
- در مکانهایی مثل بخش های زنان و زایمان – خانه سالمندان- یا خانه خود بیماران برای تشخیص شرایط تهدید کننده زندگی غیرمنتظره یا ثبت پارامتر های حیاتی معمول که باید مرتباً و در فواصل زود به زود اندازه گیری و ثبت شوند لازم است

اهمیت بررسی پایش در مراقبت های پرستاری

مراقبت از بیمار بدحال مستلزم تصمیم گیری های سریع و دقیق است تا بتوان درمان حفاظت از زندگی و نجات زندگی را به طور مناسب اعمال کرد. به دلیل این الزامات، ICU به طور گسترده در بیمارستان ها ایجاد شده است. چنین واحدهایی تقریباً به طور جهانی از رایانه ها برای اهداف زیر استفاده می کنند:

- **به دست آوردن اطلاعات فیزیولوژیکی به طور مکرر یا مداوم**، مانند خواندن فشار خون
- انتقال اطلاعات از سیستم های تولید کننده داده از مکان های دور (مانند بخش های آزمایشگاهی و رادیولوژی)
- برای ذخیره، سازماندهی و گزارش داده ها
- **برای ادغام و ارتباط داده ها از منابع متعدد**
- ارائه هشدارها و توصیه های بالینی بر اساس منابع متعدد داده ها
- به عنوان یک ابزار تصمیم گیری عمل کند که متخصصان سلامت ممکن است در برنامه ریزی از آن مراقبت از بیمار بدحال استفاده می کنند
- اندازه گیری شدت بیماری برای اهداف طبقه بندی بیمار
- تجزیه و تحلیل نتایج مراقبت های ICU از نظر اثربخشی بالینی و هزینه اثربخشی

اهمیت بررسی پایش در مراقبت های پرستاری

- نظارت بر بیمار را می توان به طور دقیق به عنوان «مشاهدات یا اندازه گیری های مکرر یا مداوم از بیمار، عملکرد فیزیولوژیکی او، و عملکرد تجهیزات حمایت کننده زندگی، به منظور هدایت تصمیم های مدیریتی، از جمله زمان انجام مداخلات درمانی و ارزیابی آن مداخلات، تعریف کرد.
- ما معمولاً مانیتور بیمار را چیزی می دانیم که مراقب رویدادهای جدی یا تهدیدکننده زندگی در بیماران، اعم از بدحال یا موارد دیگر است، و هشدار می دهد.
- «مانیتور بیمار نه تنها ممکن است پرستار را در مورد رویدادهای بالقوه تهدید کننده زندگی آگاه کند (آلارم) ، بسیاری نیز داده های ورودی فیزیولوژیکی را از تجهیزات متصل به مانیتور ارائه می دهند .

پایش عملکرد قلب

1. پایش ECG

1. پایش همودینامیک

پایش عملکرد قلبی

1- پایش ECG

- جایگاه ECG در پایش عملکرد قلب بزرگسال – نوزاد- جنین

- تعداد ضربان قلب

- اختلالات هدایتی قلب

- اختلال ضربان سازی در قلب

- اختلالات الکترولیت بدن

- اختلالات دریچه ای قلب

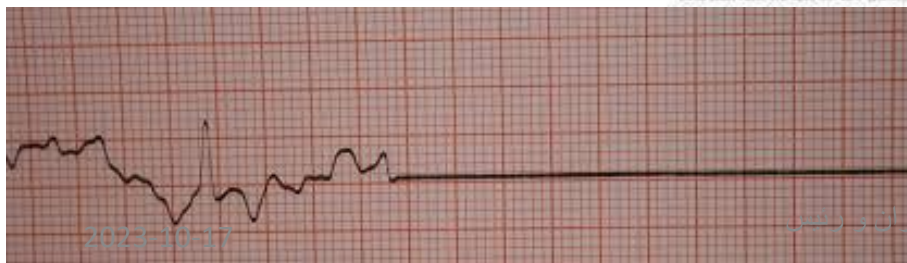
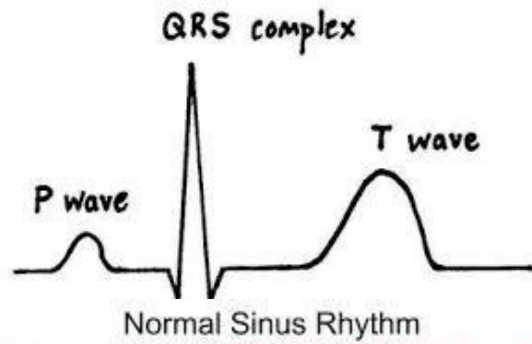
- اختلالات ایسکمی – Injury و نکروز

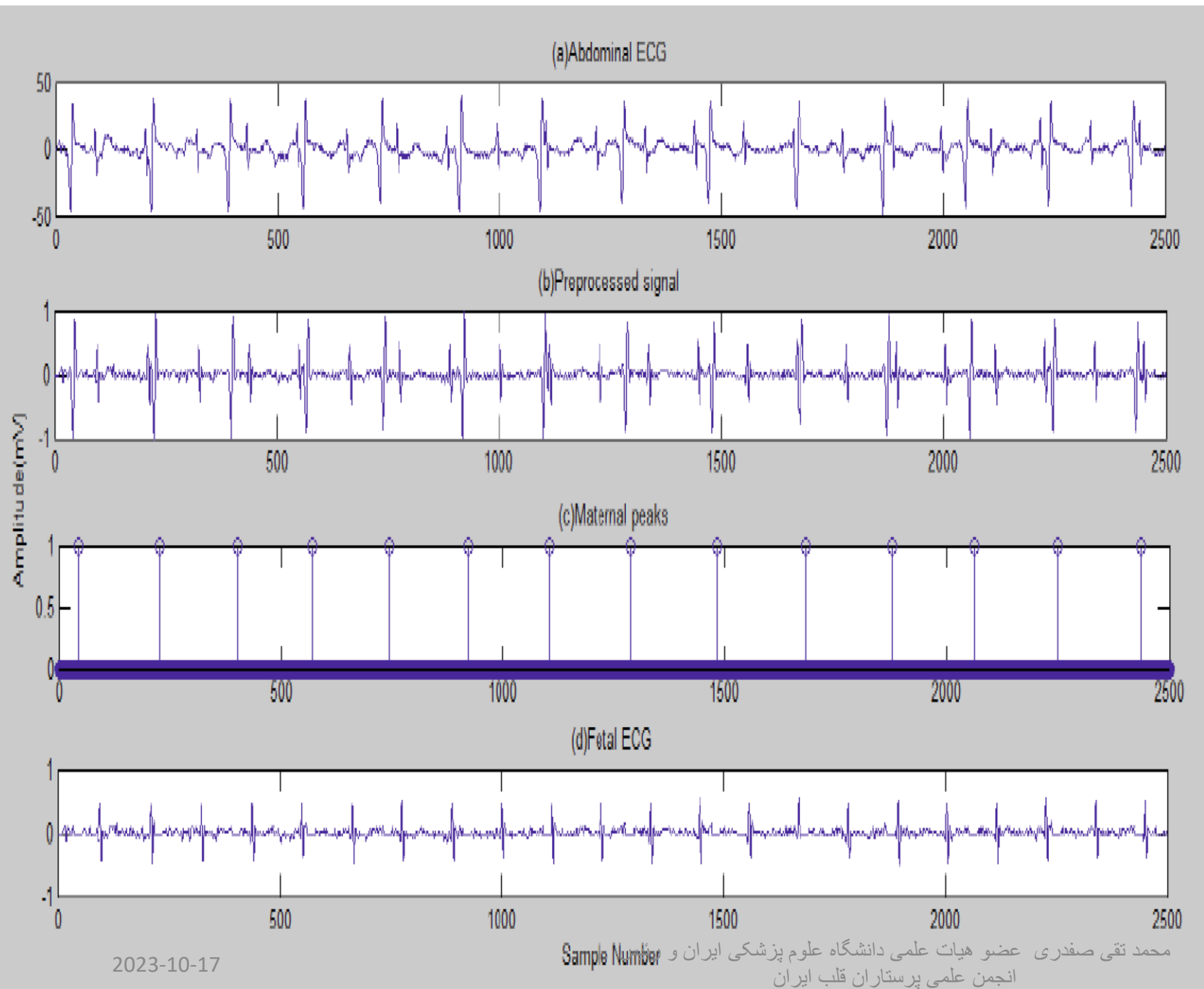
- اختلالات غیر قلبی

- بهترین راهنما در شرایط تهدید کننده حیات (CPR)

- قدرت پیش بینی و پیشگیری

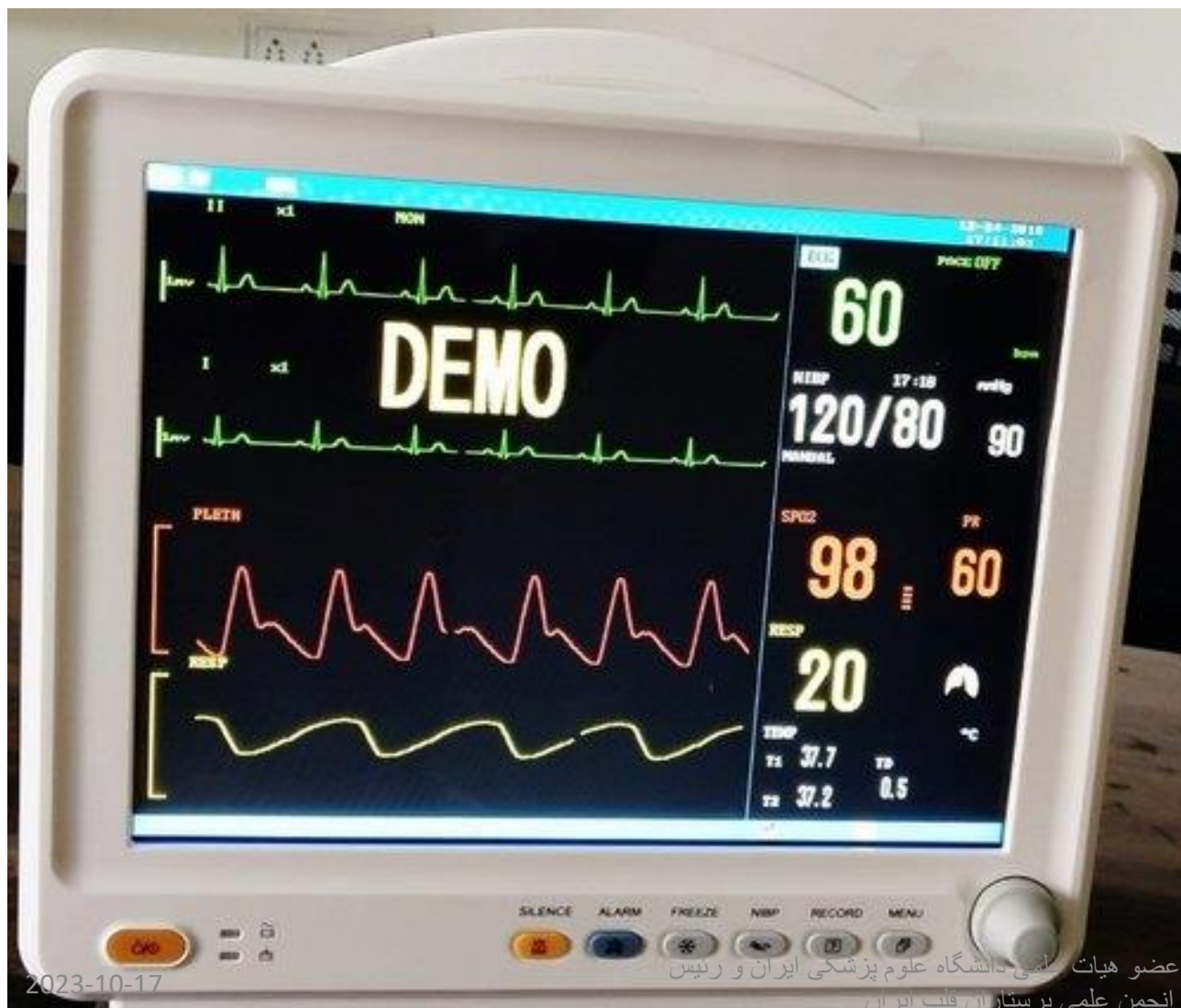
- قدرت تصمیم گیری





ECG جنین و
ECG مادر

1- پایش ECG

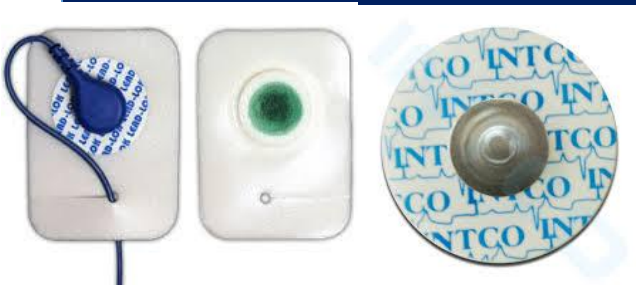


• نمایش مانیتور:

- ECG- شناخت دیس ریتمی ها
- نمایشگر نبض (ایمپاس های قلبی حساس به R)
- تنظیم آلارم و ملودی هشدار دهنده
- ریت برای نبض حد اقل و حد اکثر خارج از دامنه نرمال (آریتمی - انفارکتوس)
- انتخاب لید (I ، II ، III)
- ECG Gain

ECG آغاز پایش

- موارد زیر را بایستی هنگام شروع مانیتورینگ رعایت نمود
- اگر بیمار تازه بستری می شود . از قبل دستگاه را روشن کنید (Warming Up)
- پروسیجر را برای بیمار توضیح دهید
- آماده سازی پوست: قبل از اتصال الکتروود ها پوست بیمار را خشک کنید-موهای زائد را بتراشید. هم خوب چسبیده شود و هم بدون درد جدا شود
- لید ها را به الکتروود و الکتروود با ژل کافی را در جای تعریف شده بچسبانید.
- لید مورد نظر را انتخاب کنید (I و II و III و)
- آلارم ها را با شرایط بالینی در محدوده قابل قبول تنظیم کنید
- مانیتور را در معرض دید و شروع مانیتورینگ را ثبت کنید.



2023-10-17

ECG Monitoring

• سه علت مهم مانیتورینگ ECG

1. پیش بینی و پیشگیری وضعیت **ایسکمی** و **MI** و مداخله فوری
– (با انتخاب لید مناسب و فعال کردن آلارم تغییرات ST)

2. تشخیص سریع **آریتمی** های خطر ناک برای مداخله فوری
– تغییرات الکترولیت – زمان QT طولانی

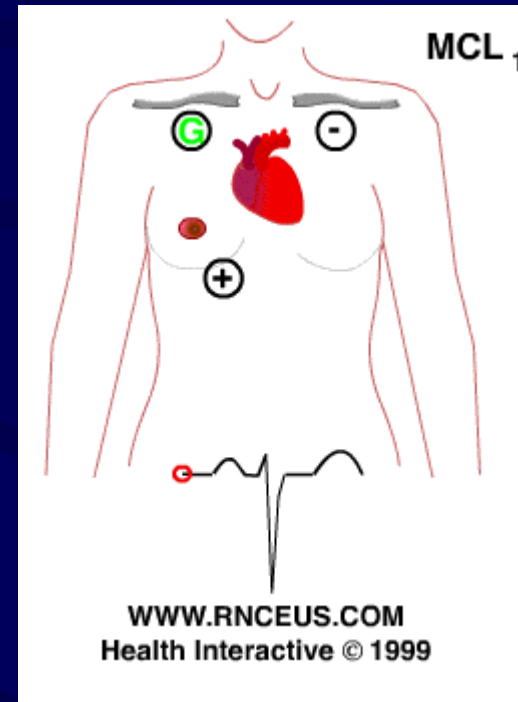
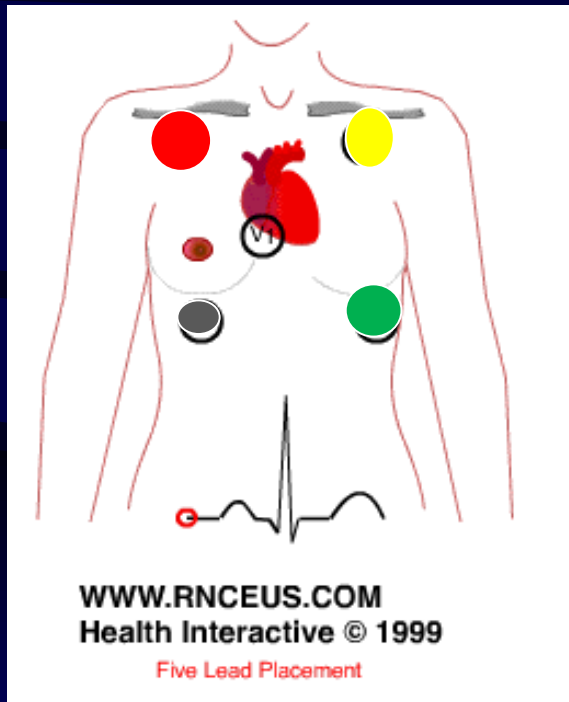
3. هشدار وضعیت وخامت با آلارم مانیتور

راهنمای انتخاب لید و محل مناسب آن

■ قرار دادن الکتروود

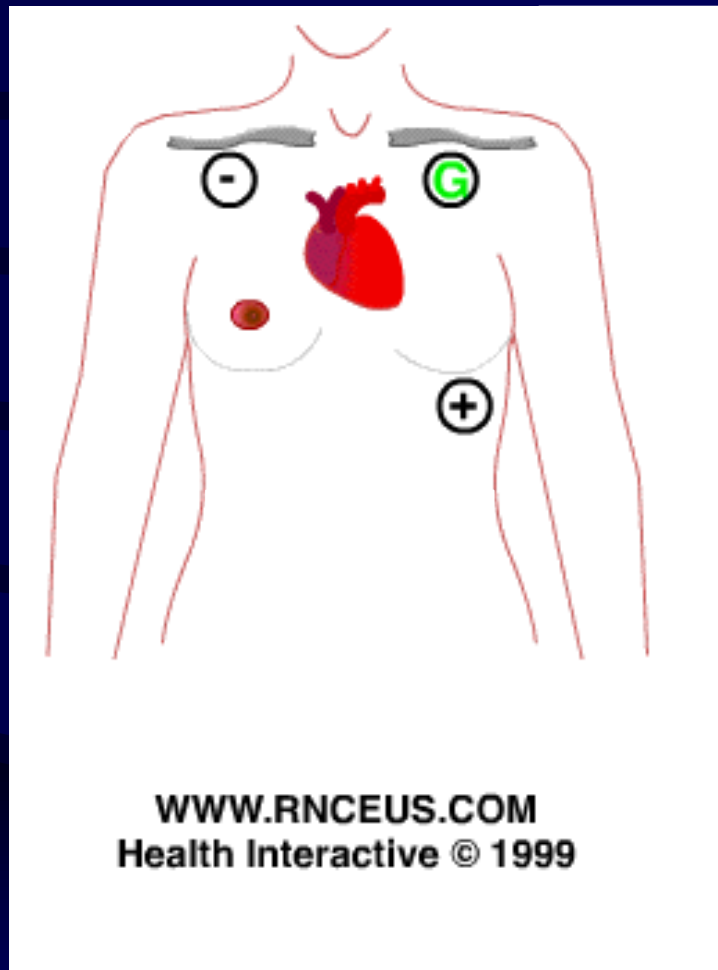
■ در دستگاه های ۳ لیدی .

■ در دستگاه های ۵ لیدی



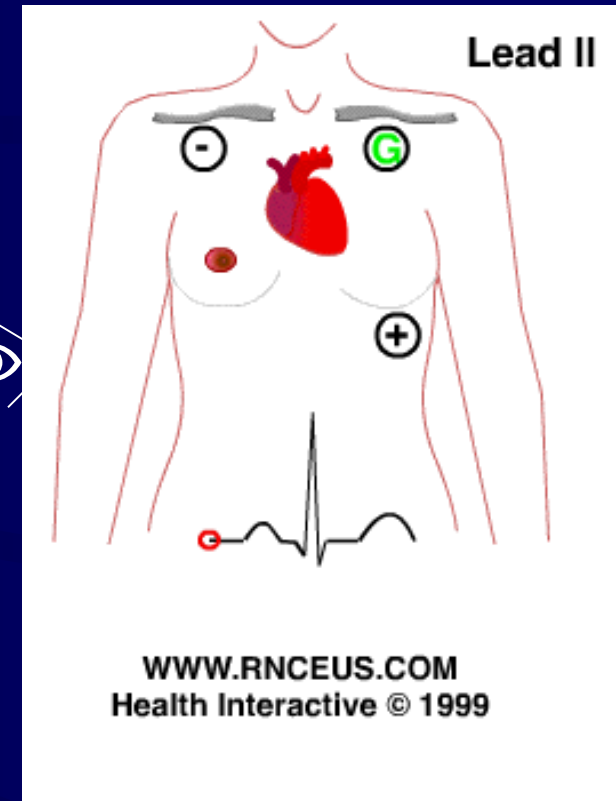
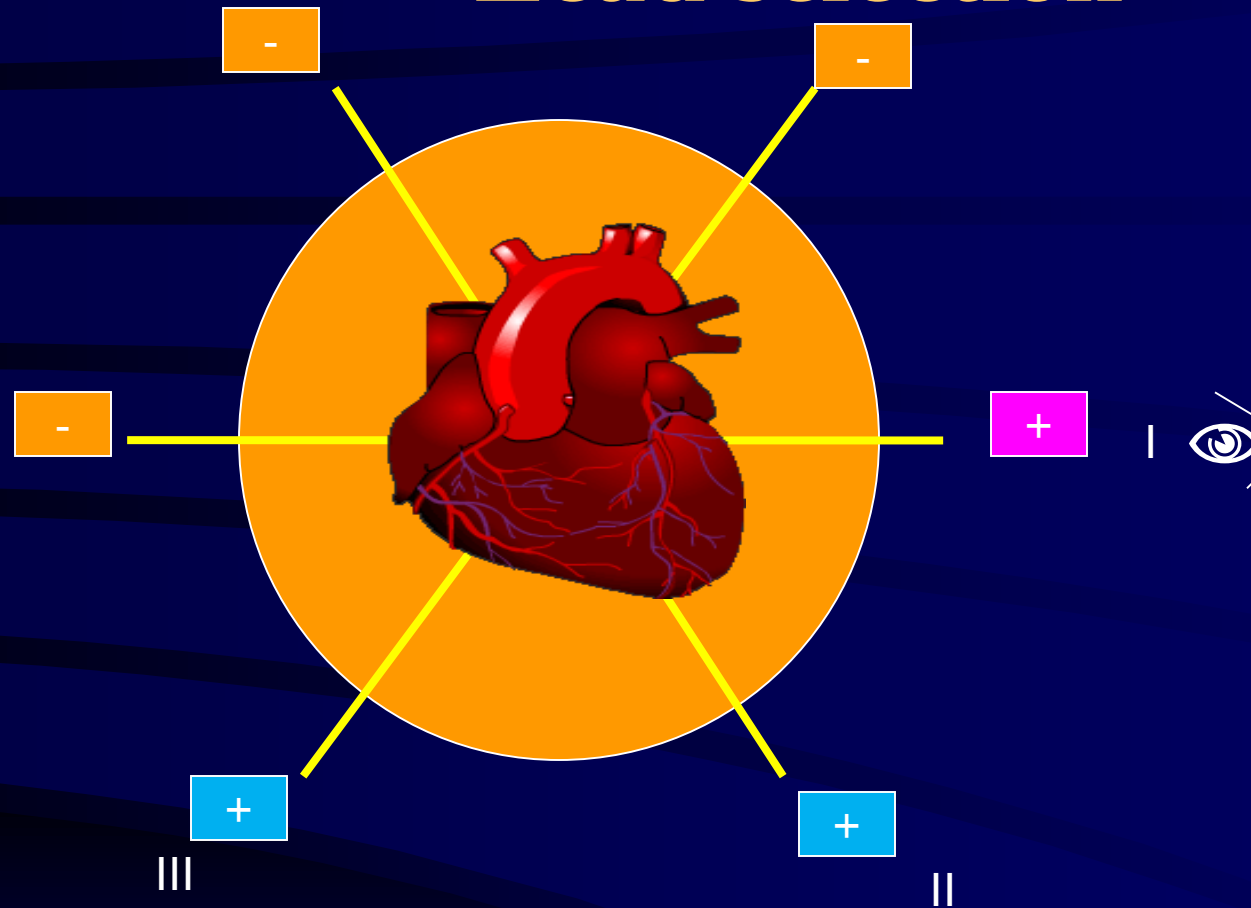
ECG Monitoring

- Lead I
- Lead II
- Lead III
- MCL1
- MCL6
- Lewis



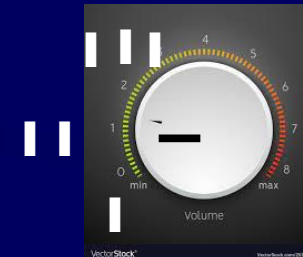
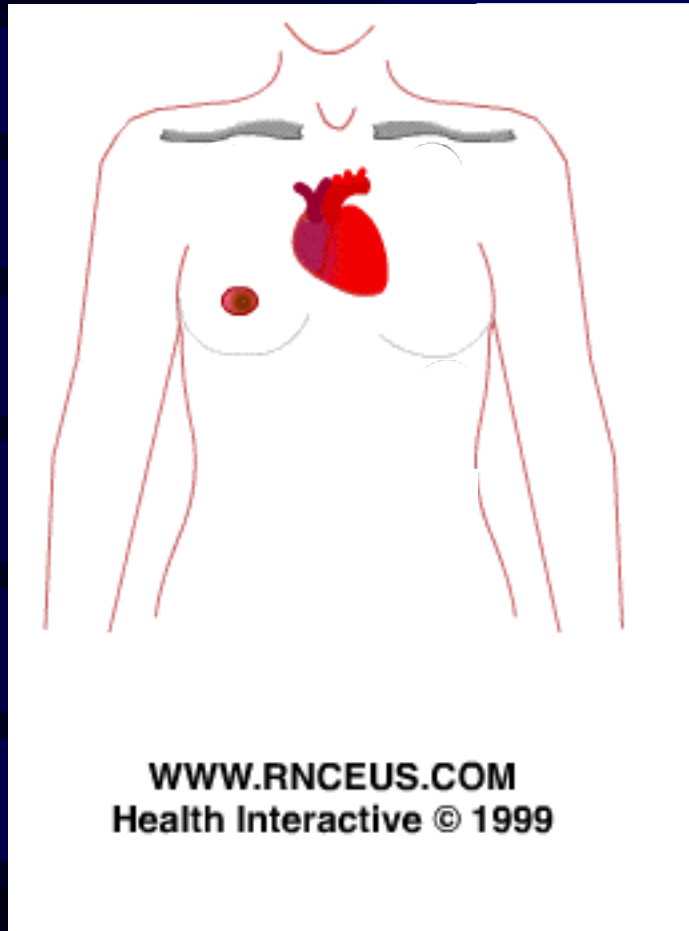
پایش کدام لید مناسب است؟

Lead selection



Leads Connection

- I = **RA** - **LA**
- II = **RA** - **LL**
- III = **LA** - **LL**



اندامهای مربوطه

دست راست
دست چپ
پای راست

محل قرار گیری الکترود ها روی سینه در آمریکایی در دستگاه اروپایی

قرمز
زرد
مشکی
سبز
سفید

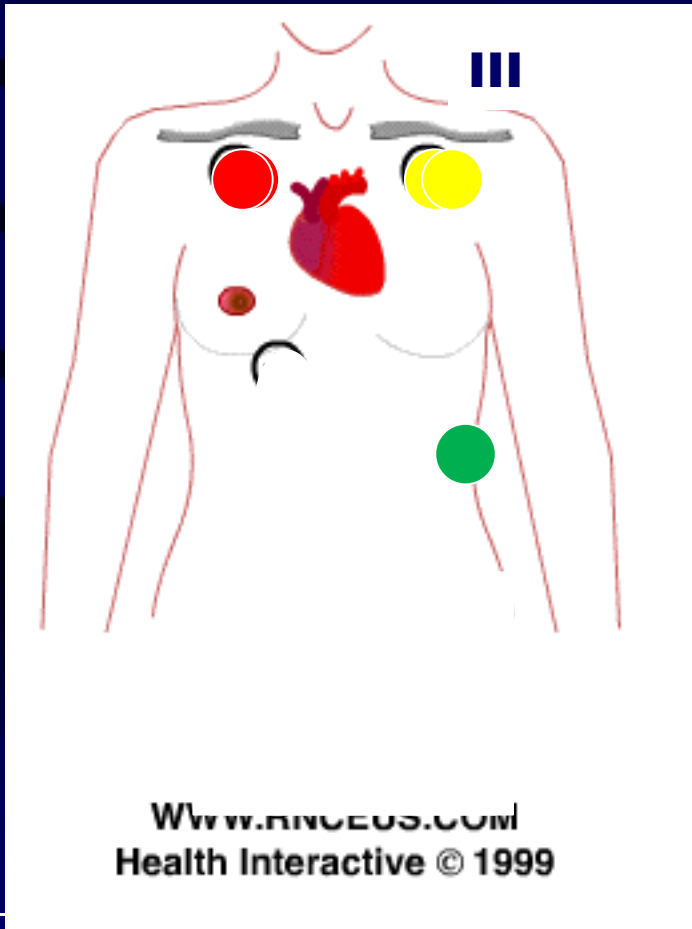
2023-10-17

محمد تقی پورمحمدی عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی
ایرانشهر و رئیس انجمن علمی پرستاران قلب ایران

چگونه لید MCL1 درست کنیم؟

MCL1 همان لید V1 است

برای درست کردن MCL1 ما نیاز داریم یک لید منفی به زیر ترقوه چپ و یک لید مثبت فضای چهارم بین دنده ای طرف راست باشد (محل لید V1) باشد



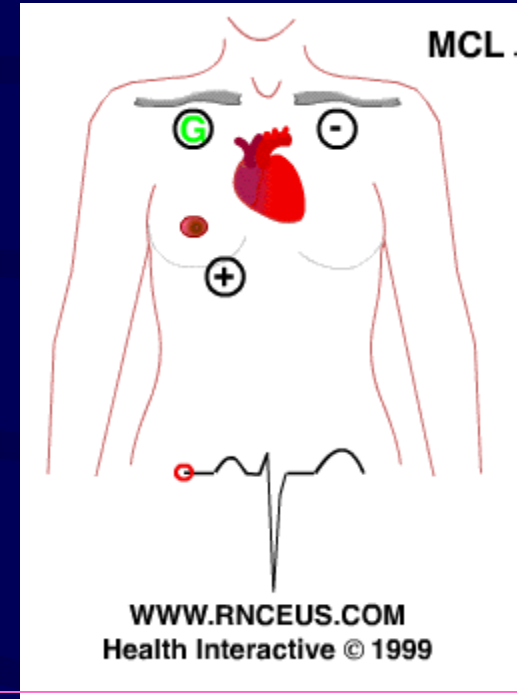
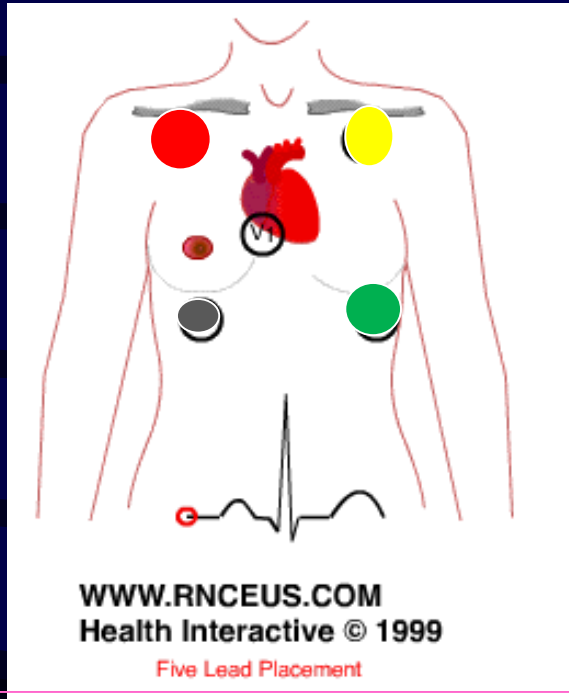
وقتی مانیتور ۳ لیدی است

۱- لید ها را طبق نوشته ها به الکترود ها در جای خود بچسبانید

۲- مانیتور را روی لید III بگذارید

۳- حال لید LL را به فضای بین دنده ای چهارم طرف راست استرنوم قرار دهید

V1 (MCL₁)



- در مانیتور ۵ لیدی
- لید C یا V را در فضای بین دنده ای چهارم طرف راست استرنوم قرار دهید

- در مانیتور ۳ لیدی
- لید ها را به الکترودها در جای خود بچسبانید
- مانیتور را روی لید III بگذارید
- حال لید LL را به فضای بین دنده ای چهارم طرف راست استرنوم قرار دهید

آلگوریتم برای انتخاب لید مانیتورینگ

آیا بیمار سابقه درد سینه ایسکمی – انفارکتوس PCI – دارد؟

برای آریتمی ها مانیتور کنید

V1 – II and III

آیا در ۱۲ لید علائم ایسکمی وجود دارد

خیر

اید III و یا V3
را انتخاب کنید

آری

لید ها را بر حسب محل
ضایعه

انتخاب کنید

- Inferior
- Anterior
- High Lateral
- Septal

مشکلات فرا روی مانیتورینگ ECG

مشکلات

- صاف بودن ECG در مانیتور
- کیفیت پائین نمودار ECG
- انحراف ECG از خط اصلی
- آرتفکت یا سودو آریتمی
- اعوجاج ECG در مانیتور
- کوچک بودن کمپلکس ECG
- نمایش اشتباه تعداد ضربان قلب
- هشدار اشتباه آلارم دستگاه

توضیحات/ راه حل ها

- توجه به حال بیمار- توجه به وصل بودن لید / الکتروتوجه به Gain
- چک کردن ژل اتصال- پر نور کردن صفحه نمایش- اتصال به مانیتور
- به بیمار توجه داده شود – اتصال روی استخوان بجای قسمت عضلانی
- چک کردن اتصال های برق کنار تخت – رفع سودو آریتمی- گرم کردن
- کنترل حرکت و تنفس بیمار- تغییر جای الکتروود یا تغییر لید مانیتور
- به علت پریکاردیال افیوژن – تامپوناد- چاقی و هیپو تیروئیدیسم- تغییر محل
- افزایش ارتفاع کمپلکس- توجه به وجود T بزرگ – اتصال ناقص
- تنظیم مجدد محدوده مینیمم و ماکزیمم آلارم رفع سودو آریتمی – اضطراب

توجهات مهم در پایش ECG

1. در پایش بیماران در شرایط بحرانی اول به خود بیمار توجه کنید نه ECG
2. در مراقبتها بیمار محور باشید نه بیماری محور
3. وقتی یک ریتم خطر ناک در صفحه مانیتور دیدید مبنا را بر این بگذارید که چیز واقعا خطر ناک است و بلا فاصله اقدام کنید. اما دو موضوع را مشخص کنید

1. حال بیمار چطور است (هوشیار یا بیهوش؟)

2. ECG را در دو لید ببینید

پایش عملکرد قلب

2- پایش همودینامیک

- پایش همودینامیک

- پایش آب و الکترولیت

- پایش میزان آنزیم ها و الکترولیت ها

- پایش فشارخون (MAP) – نبض – تنفس- درجه حرارت

- پایش Chest discomfort / Chest Pain

پایش عملکرد قلب

2- پایش همودینامیک

کدام بیمار نیاز به پایش همو دینامیک دارند ؟

- **حد اقل ۵ دسته از بیماران نیاز به پایش پارامتر های فیزیولوژی دارند.**
- 1. بیماران با سیستم های تنظیمی فیزیولوژیکی ناپایدار. برای مثال، بیماری که سیستم تنفسی با مصرف بیش از حد دارو یا بیهوشی سرکوب می شود
- 2. بیماران مشکوک به وضعیت تهدید کننده زندگی. برای مثال، بیماری که یافته هایی دارد که نشان دهنده انفارکتوس حاد میوکارد (سکته قلبی) است
- 3. بیماران در معرض خطر بالای ابتلا به یک وضعیت تهدید کننده زندگی. برای مثال بیماران بلافاصله پس از جراحی قلب باز یا نوزاد نارس که قلب و ریه هایش بد است به طور کامل توسعه نیافته است
- 4. بیماران در وضعیت فیزیولوژیکی بحرانی. به عنوان مثال، بیماران با ترومای متعدد یا شوک سپتیک
- 5. مادر و نوزاد در حین زایمان و زایمان.

کاربرد پایش همودینامیک چیست ؟

- برای آگاهی از شرایط و وخامت سلامت بیمار
- پیش بینی و پیشگیری از وخامت حال بیمار با وضع بحرانی
- ارزیابی تاثیر دارو ها و یا تجهیزات حمایت کننده
- حمایت پاسخهای فیزیولوژیکی بدن به تهدیدات زمینه ای

مانیتورینگ همودینامیک چیست؟

- بررسی فشار خون در هریک از اندامها جداگانه مقدور نیست ولی فشار خون مرکزی (علیرغم محدودیتها) می تواند شاخص خوبی از پرفیوژن کلی اندامها باشد.
- اندازه گیری و بررسی لحظه به لحظه :
 - فشار خون شریانی
 - فشار خون ورید مرکزی
 - فشار خون حفرات قلب
 - میزان اشباع اکسیژن خون
 - پرفیوژن ارگانها(مغز – کلیه و اندامها)

هدف پایش همودینامیک چیست؟

- ایجاد و حفظ شرب بافتی (پرفیوژن) با کفایت برای اندامها
- ثابت شد حفظ و نگهداری فشار متوسط (MAP) بالاتر از 70mmhg نشانه پرفیوژن کافی بافتهاست
- در رویکرد های درمانی برای هیپوتانسیون که متداولترین نا پایداری در بیماران بد حال بخشهای مراقبت ویژه است ابزار پایش آن هر روز در حال پیشرفت است

چه وقت باید پایش همودینامیک انجام شود؟

- بسیاری از درمانها بستگی به مشاهده تغییرات کوچکی است که در کار قلب بوجود می آید.
- این تغییرات ابتدا در داخل بدن بوجود می آیند و زمان می برد تا تظاهرات بالینی داشته باشند (بخاطر مکانیزم های جبرانی) ممکن است تا مشاهده تظاهرات بالینی فرصت از دست برود
- پایش همودینامیک شرایط مشاهده زود تر تغییرات وضعیت بیمار و در نتیجه انجام اقدام درمانی به موقع را فراهم میکند.
– کمبود مایع؟ – هیپوکسی؟ – هیپوتانسیون؟ ایسکمی – کاهش بازده قلب؟

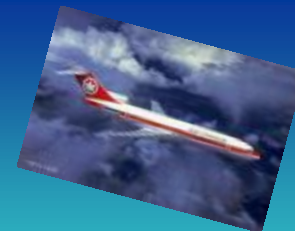
چگونه مراقبت را انجام دهیم؟

• مانند یک خلبان کار کنید:

– حمایت کامل در زمان تحویل تا رساندن به وضعیت مطمئن

– حمایت نسبی در وضعیت تثبیت شده و کنترل شده

– حمایت کامل زمان جدا کردن از دستگاه و یا قطع داروی وریدی



مانند یک خلبان مراقبت کنید

محمد تقی صفدری عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران و رئیس
انجمن علمی پرستاران قلب ایران

Key Point

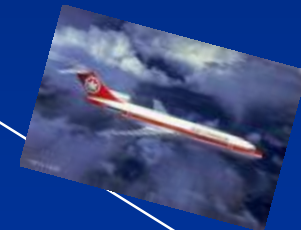
Airplane Model in Critical Care Nursing



Stable- Maintenance



Take off



Landing



چه فاکتور هایی همودینامیک را می سازند؟

$$BP = HR \times SV \times SPVR$$

Preload - contractility - afterload

- مانیتور ECG می تواند وضعیت ریتم و آریتمی ها را نشان دهد
- CVP و PCWP می توانند کفایت مایعات را نشان دهند
- فشار خون سیستول می تواند قدرت عضله را نشان دهد
- فشار دیاستول می تواند کفایت پمپ را نشان دهد
- درجه حرارت اندام ها نشانگر وضعیت مقاومت عروق سیستمیک

انواع پایش همودینامیک

• پایش غیرتهاجمی

- بررسی و معاینه /مشاهده مستقیم وضعیت هوشیاری
- بررسی نبض بیمار
- اندازه گیری غیر مستقیم فشار (با فشار سنج جیوه ای- عقربه ای- و NIBP)
 - فشار سیستول (systole)
 - فشار دیاستول (Diastole)
 - فشار متوسط (MAP)
- اندازه گیری غیر مستقیم فشار ورید محیطی - ادم اندامها
- استفاده از پالس اکسیمتری - درجه حرارت -رنگ پوست-حجم ادراری -ادم اندام-
- تنفس و الگوی آن - سیانوز
- پایش ECG
- کاپنوگرافی
- پرفیوژن ارگانها (مغز - کلیه - اندامها)
- Capillary refill

• پایش تهاجمی :

- اندازه گیری فشار مستقیم با گذاشتن کاتتر آرتر لاین در شریان
- اندازه گیری با گذاشتن کاتتر در ورید مرکزی (CVP)
- اندازه گیری فشار حفرات قلب با گذاشتن کاتتر PCWP
- اندازه گیری فشار اکسیژن در حفرات قلب

چه بیمارانی از پایش همودینامیک سود می برند؟

• اگر پایش غیرتهاجمی باشد :

- در همه جا در همه بخشها
- با حواس پنجگانه و حس ششم
- بدون درد و عوارض است
- هزینه ندارد
- در هر جا می توان انجام داد

• اگر پایش تهاجمی باشد :

- در بیماران با وخامت شدید بالفعل و بالقوه
- در بخش های ویژه و اورژانس
- بعد از اعمال جراحی بزرگ

Hemodynamic Assessment - Clinical Parameters

Parameters			
Conscious level	←	3a. Organ perfusion (brain)	
Capillary refill time	}		
Extremities (color, temp)		1. Peripheral perfusion	
Peripheral pulse volume			
Heart rate (HR)	}		
Pulse pressure (PP)		2. Cardiac output	
Blood pressure (BP)			
Respiratory rate (RR)	←	4. Respiratory compensation for tissue hypoxia	
Urine output	←	3b. Organ perfusion (kidney)	

Evaluation of Dengue Patients

Hemodynamic Assessment - Stable Circulation

Parameters	Stable Circulation		
Conscious level	Clear and lucid	←	3a. Normal Brain Perfusion
Capillary refill time	Brisk (<2 seconds)	}	1. Normal Peripheral perfusion
Extremities (color, temp)	Warm and pink		
Peripheral pulse volume	Good volume		
Heart rate (HR)	Normal HR for age	}	2. Normal Cardiac output
Pulse pressure (PP)	Normal PP for age		
Blood pressure (BP)	Normal BP for age		
Respiratory rate (RR)	Normal RR for age	←	4. No Respiratory compensation
Urine output	Normal	←	3b. Normal kidney perfusion

Evaluation of Dengue Patients

Hemodynamic Assessment – Compensated Shock

Parameters	Stable Circulation	Compensated shock	
Conscious level	Clear and lucid	Clear and lucid	3a. Normal brain perfusion
Capillary refill time	Brisk (<2 seconds)	Prolonged (>2 sec)	Reduced peripheral perfusion
Extremities	Warm and pink	Cool peripheries	
Peripheral pulse volume	Good volume	Weak & thready	
Heart rate (HR)	Normal HR for age	Tachycardia for age	Reduced cardiac output
Pulse pressure (PP)	Normal PP for age	Normal systolic pressure rising diastolic pressure	
Blood pressure (BP)	Normal BP for age	Narrowing PP Postural hypotension	
Respiratory rate (RR)	Normal RR for age	"Quiet" tachypnea	Tissue acidosis
Urine output	Normal	Reducing trend	Reduced kidney perfusion

Hemodynamic Assessment – Hypotensive Shock (cont.)

Parameters	Stable Circulation	Compensated shock	Hypotensive shock
Conscious level	Clear and lucid	Clear and lucid	Restless, combative
Capillary refill time	Brisk (<2 sec)	Prolonged (>2 sec)	Very prolonged, mottled skin
Extremities	Warm and pink	Cool peripheries	Cold, clammy
Peripheral pulse volume	Good volume	Weak & thready	Feeble or absent
Heart rate (HR)	Normal HR for age	Tachycardia for age	Severe tachycardia or bradycardia in late shock
Blood pressure (BP)	Normal BP for age	Normal systolic pressure, rising diastolic pressure	Hypotension Unrecordable BP
Pulse pressure (PP)	Normal PP for age	Narrowing PP Postural hypotension	Narrowed pulse pressure (≤ 20 mmHg)
Respiratory rate (RR)	Normal RR for age	"Quiet" tachypnea	Kussmaul breathing
Urine output	Normal	Reducing trend	Oliguria or anuria

Reduced brain perfusion

Reduced peripheral perfusion

Reduced cardiac output

Severe tissue acidosis

No kidney perfusion

Evaluation of Dengue Patients

۱- با بررسی و معاینه / مشاهده مستقیم

• وضع ظاهر :

– رنگ پریدگی در صورت

– انتها های سرد و مرطوب

– کاهش حجم ادرار

– سرگیجه – کاهش هوشیاری

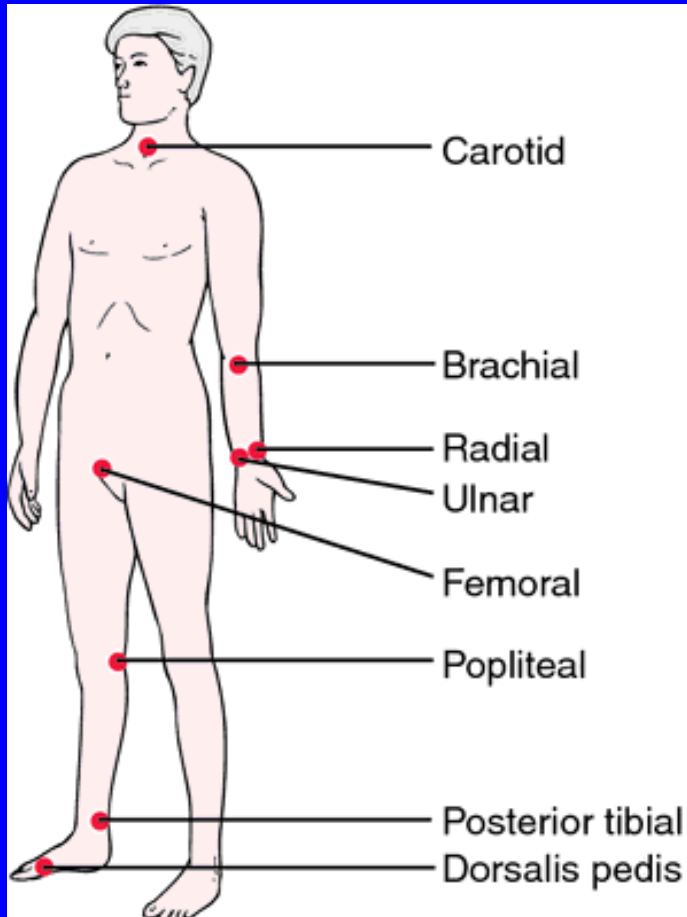




Pulse



- نبض های شریان های محیطی چگونه بررسی می شوند؟



- **محل نبض:**

- رادیال-کاروتید -براکیال-فمورال-پوپلیتئال -
دورسالیس پدیس- پوسترئور تیبیال

- **بررسی نبض:**

- از نظر کیفیت – تعداد – نظم – و حجم

- نبض های شریان های محیطی چگونه بررسی می شوند؟

نمره	بررسی دو طرفه	علت احتمالی
0	نبض ندارد	در اندام ۲ طرف فشار ندارد: ایست قلبی عروقی - فشار پایین تر از 60 در اندام یکطرف فشار ندارد: انسداد عروق - آمبولی
1+	نبض ضعیف / نخی	هیپو ولمی - کاهش بازده قلب . اگر یکطرفه : آمبولی / انسداد
2+	نبض نرمال	در دو طرف مساوی است
3+	نبض پر	فشار خون
4+	نبض هیپر دینامیک	آنمی - اضطراب - تب - مایع زیاد - گاهی مسمومیت تیروئیدی

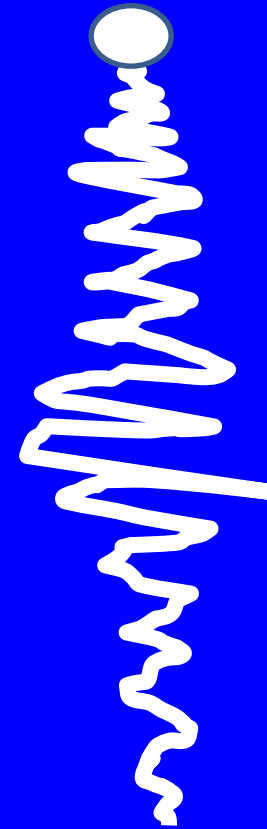


Blood Pressure



Blood Pressure krotkof Sounds

- Systole
- Diastole



K1

K2

K3

K4

K5

Mean blood pressure MAP

$$\text{MAP} = \frac{2D + 1S}{3}$$

پرفیوژن بافتی

• پرفیوژن بافتی

- هدف اصلی دستیابی به برون ده قلبی کافی برقراری پرفیوژن بافتی مناسب میباشد.
- پرفیوژن بافتی انتقال اکسیژن و مواد غذایی از خون به سلولهای بدن می باشد.
- پری لود، افترلود و قدرت انقباضی نامناسب باعث کاهش پرفیوژن بافتی می شود.

• **عالم کاهش پرفیوژن بافتی:**

- پوست سرد و مرطوب، سیانوز، کاهش برون ده ادراری، کاهش سطح هوشیاری، اسیدوز متابولیک،
- تاکی کاردی، تاکی پنه و هیپوکسمی

روش تشخیص کاهش پرفیوژن بافتی

- بررسی گاز خون شریانی
- بررسی الکتات شریانی
- پالس اکسی متری
- عالئم کاهش پرفیوژن بافتی:
- اسیدوز متابولیک، افزایش الکتات
- کاهش Spo

آیا روش دیگر بالینی آسان برای تخمین وضعیت همودینامیک هست؟

- فشار خون شریانی غیر تهاجمی و تهاجمی
- MAP که حاصل 2 تا دیاستول + یک سیستول تقسیم بر 3 است
- اما اگر زمان دیاستول که دوسوم سیکل قلبی منظور کردیم به علت تاکی آریتمی بسیار کوتاه شود ، دیگر این MAP چندان اعتبار ندارد
- در اینجا اندازه گیری Pulse Pressure برای ارزیابی همودینامیک کمک کننده است چون نشان دهنده حجم ضربه ای است.

Low Pulse pressure

- اختلاف بین سیستول و دیاستول را فشار نبض (pulse pressure) می گوید
- طبیعی : 30- 40mmg (باید
- **کاهش فشار نبض: علت: کاهش حجم ضربه ای بطن چپ**
 - در تروما از دست رفتن قابل توجه خون (کاهش پریلود)
 - داروی ACE inhibitor
 - تنگی آئورت در MI، نارسایی قلب، تامپوناد، پنوموتراکس،، کوآرکتاسیون آئورت،
 - نارسایی قلبی و شوک کاردیوژنیک، هموراژیکوسپتیک کاهش مییابد
- **کاهش شدید فشار نبض:**
 - نارسایی قلب و شوک
 - تامپوناد

High Pulse pressure

• بالا بودن فشار نبض:

- ورزش (بخاطر افزایش حجم ضربه ای)
- در فرد سالم تا 100 mmhg هم قابل قبول است (در خلال ورزش مقاومت عروق محیطی کلی سقوط می کند .
- در فرد سالم فشار نبض در عرض 10 دقیقه به حد نرمال برمیگردد.

• بالا بودن فشار نبض در استراحت

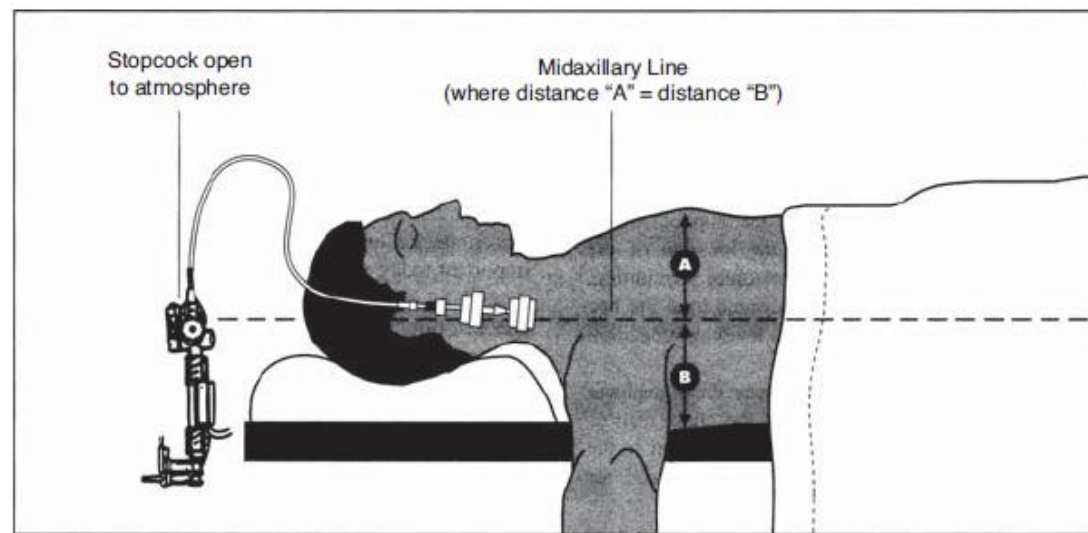
- آترواسکلروز شریانه‌های اصلی
- نارسائی آئورت یا رگورجیتاسیون آئورت
- هیپر تیروئیدیسم
- آنمی
- اضطراب
- رتب، تیروتوکسیکوز، ترشح زیاد سمپاتیک، مجرای شریانی باز، فیستول شریانی وریدی،
- رگورژیتاسیون آئورت و گرفتن مکرر فشار خون، فشار نبض افزایش مییابد

هدف از مانیتورینگ CVP چیست

- اندازه گیری فشار پر شدن بطن راست
- بر آورد فشار پر شدن بطن چپ
- کافی بودن مایعات بدن
-

CVP Monitoring

4.10 ► Leveling of the PA Catheter



Typical leveling of PA catheter with stopcock attached to the transducer for mounting on a pole. The stopcock close to the transducer is opened to atmospheric pressure (air) horizontal to the fourth ICS at the midaxillary line.

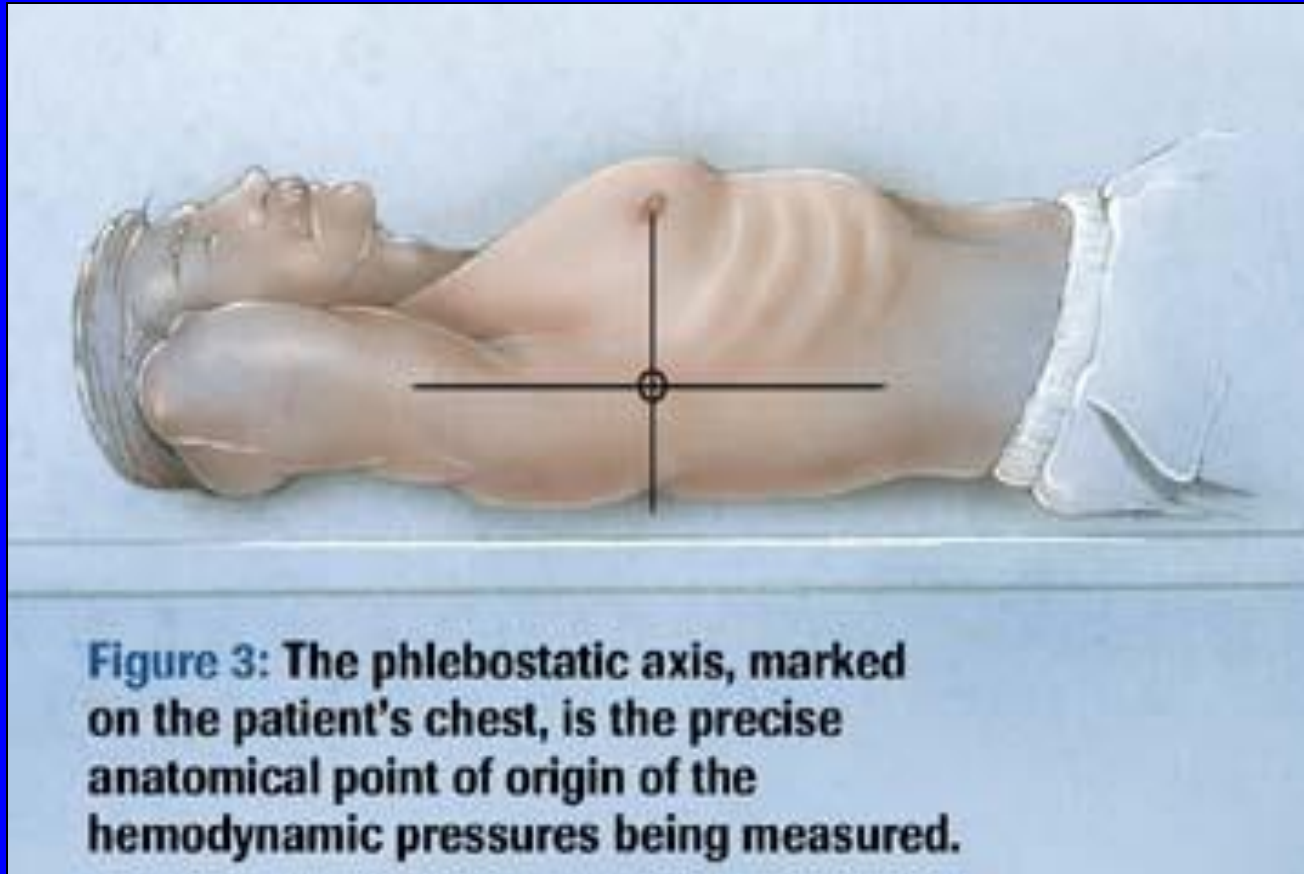
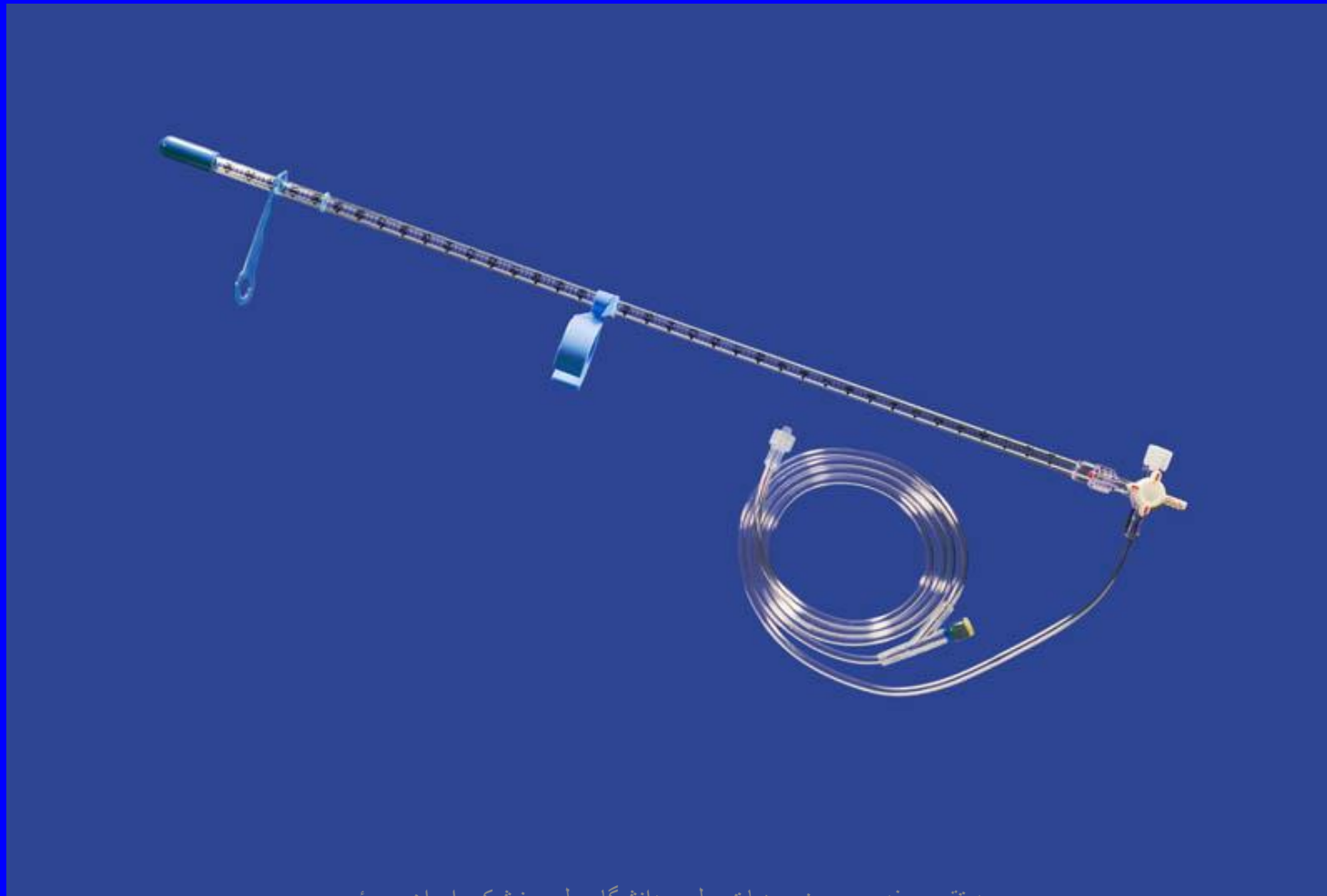
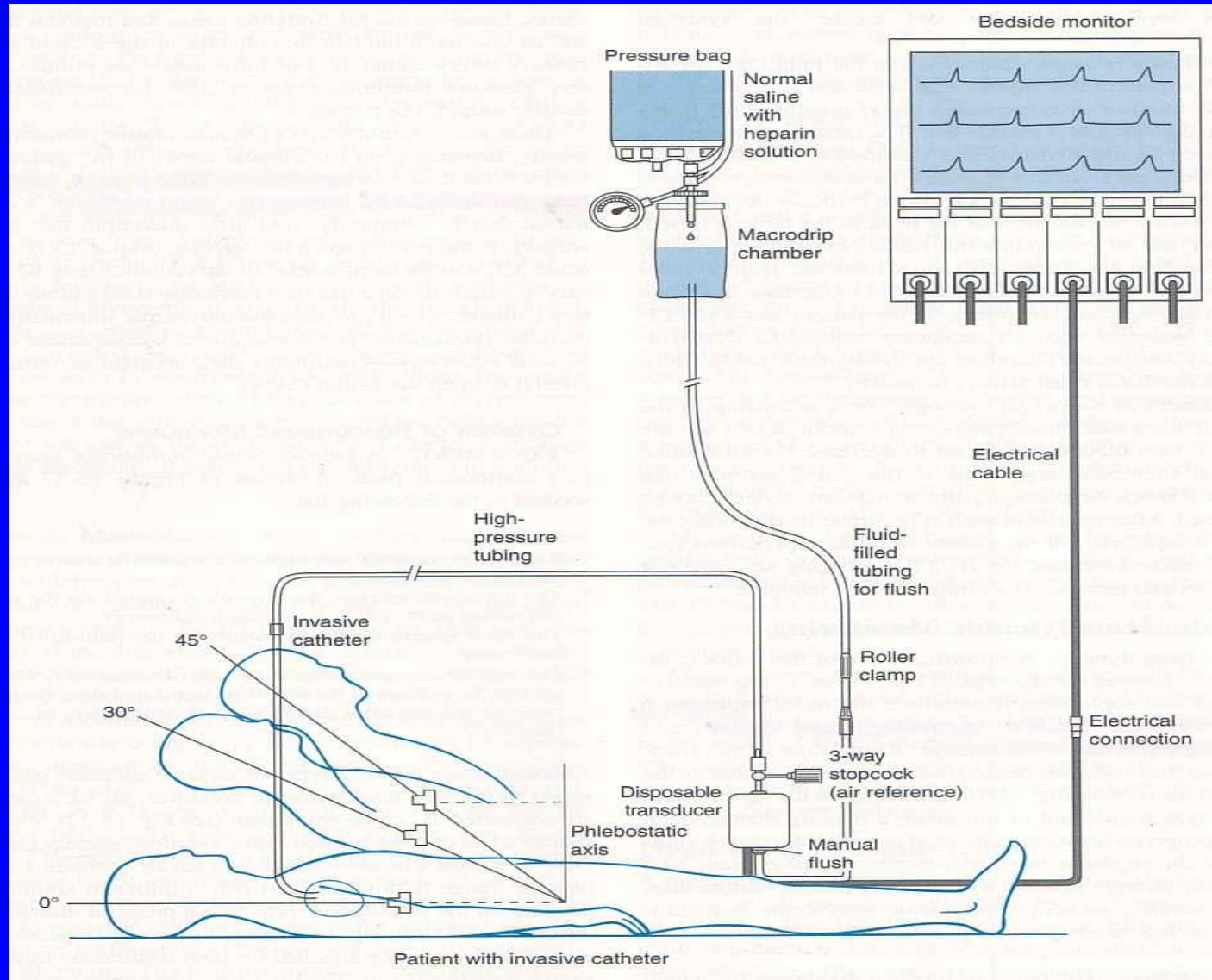


Figure 3: The phlebostatic axis, marked on the patient's chest, is the precise anatomical point of origin of the hemodynamic pressures being measured.

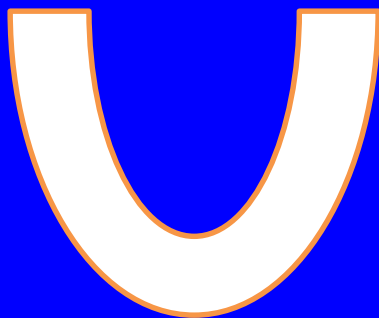
CVP Chateter





آیا CVP همیشه وضعیت مایعات بدن را درست نشان می دهد

- خیر در شرایط زیر اندازه گیری واقعی نیست:
 - وجود انسداد در مسیر طرف راست و چپ قلب (تنگی دریچه میترال)
 - وجود نارسائی شدید قلب چپ
 - افزایش فشار داخل توراکس (PEEP، Auto PEEP، فشار بالای داخل شکم)

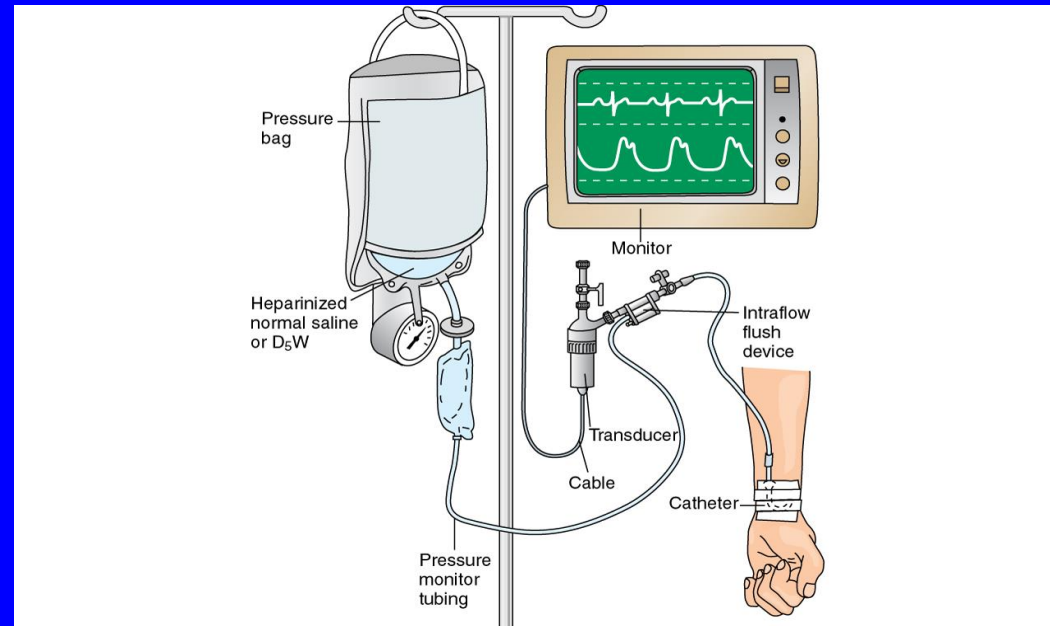


- مقدار طبیعی : 5-15 mmhg
- مهم : میزان تغییرات مهم است نه خود اعداد

Indications for direct arterial pressure monitoring

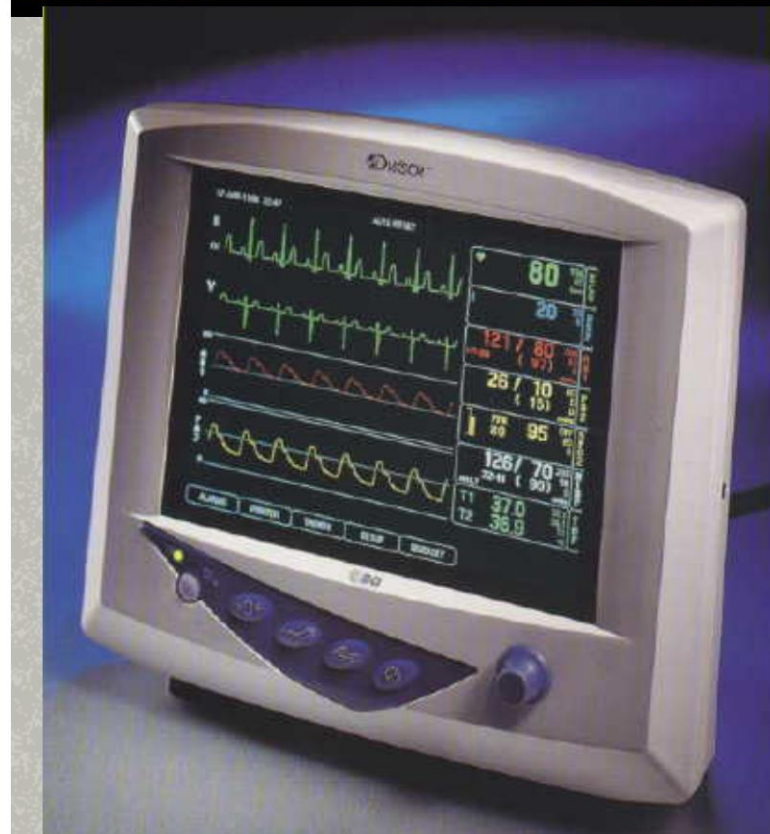
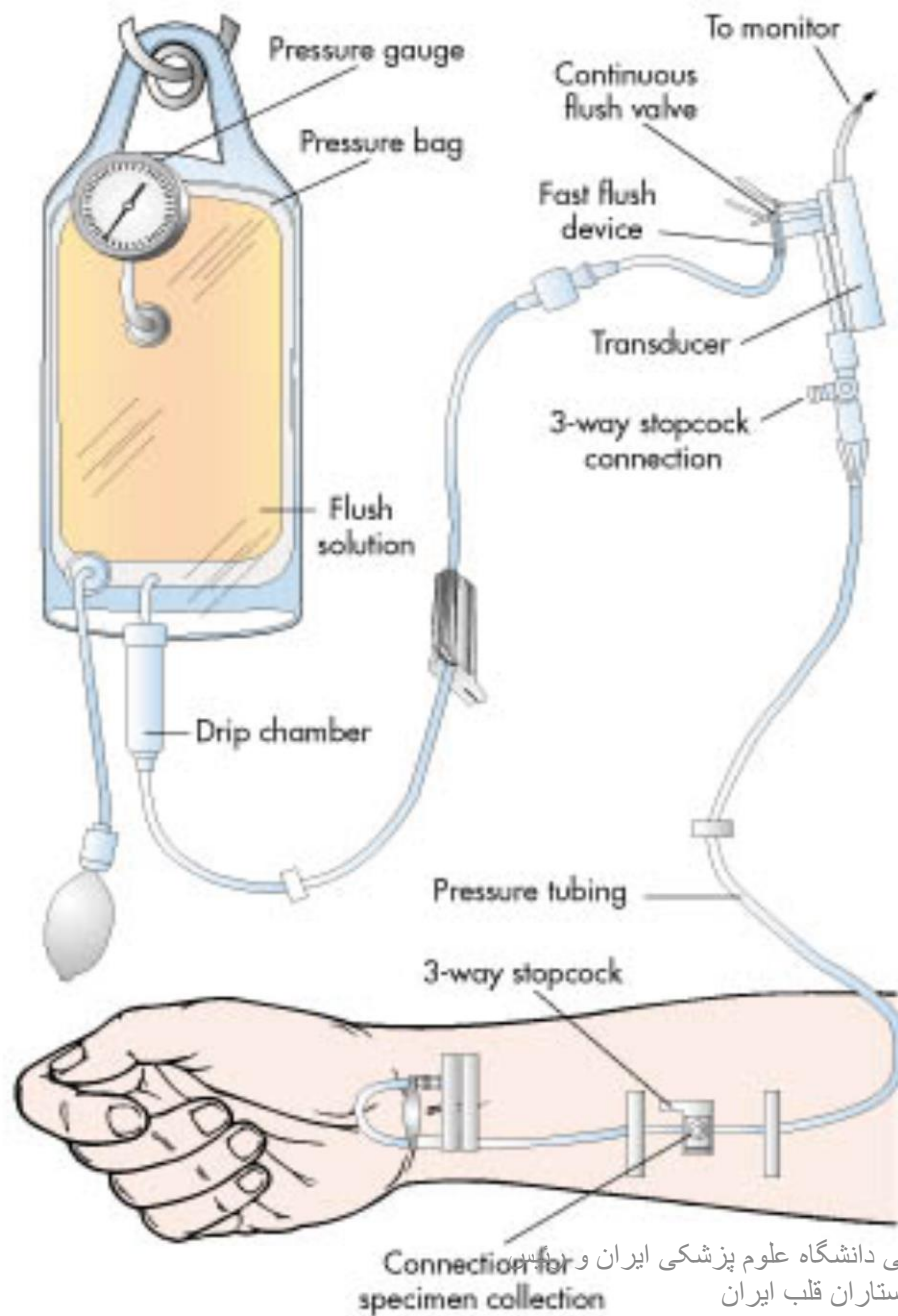
- هر شرایطی که با اختلال شدید از دست دادن قدرت پمپ قلب
روبرو هستیم و یا بدان تهدید می شویم
AMI, CHF, Cardiomyopathy
- انواع شوکها – هیپو ولیمیک – کاردیوژنیک – آنافلاکتی
- کاهش حجم ادرار ناشی از دهیدراته شدن – خونریزی –
سوختگی یا جراحی

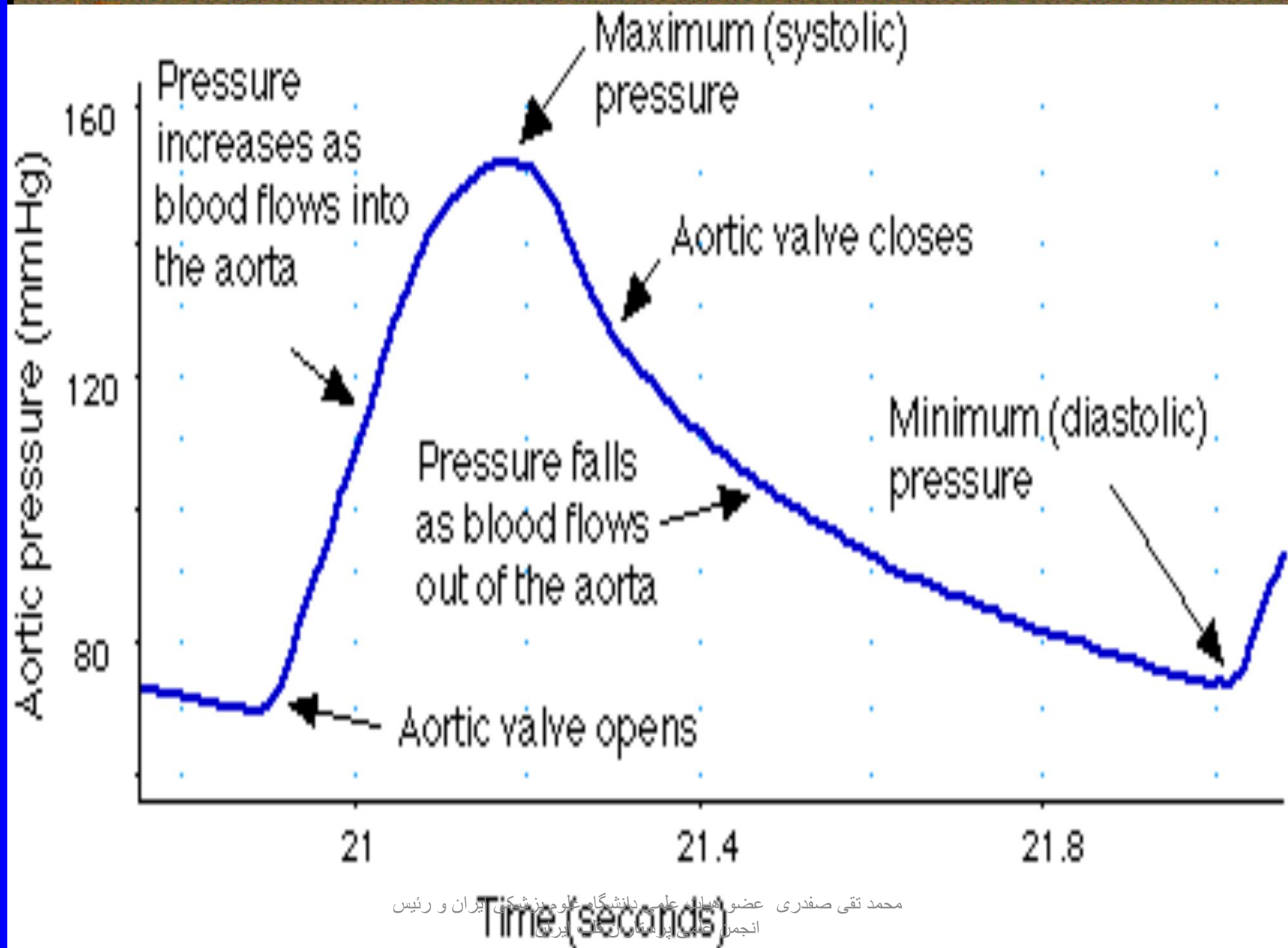
Arterial pressure Monitoring



Technique of arterial pressure Monitoring

1. Patient Positioning
2. Identify Phlebostatic Axis
3. Leveling transducer
4. Square Wave Test (Flushing)
5. Obtain pressure Reading





Arterial Pressure Tracing

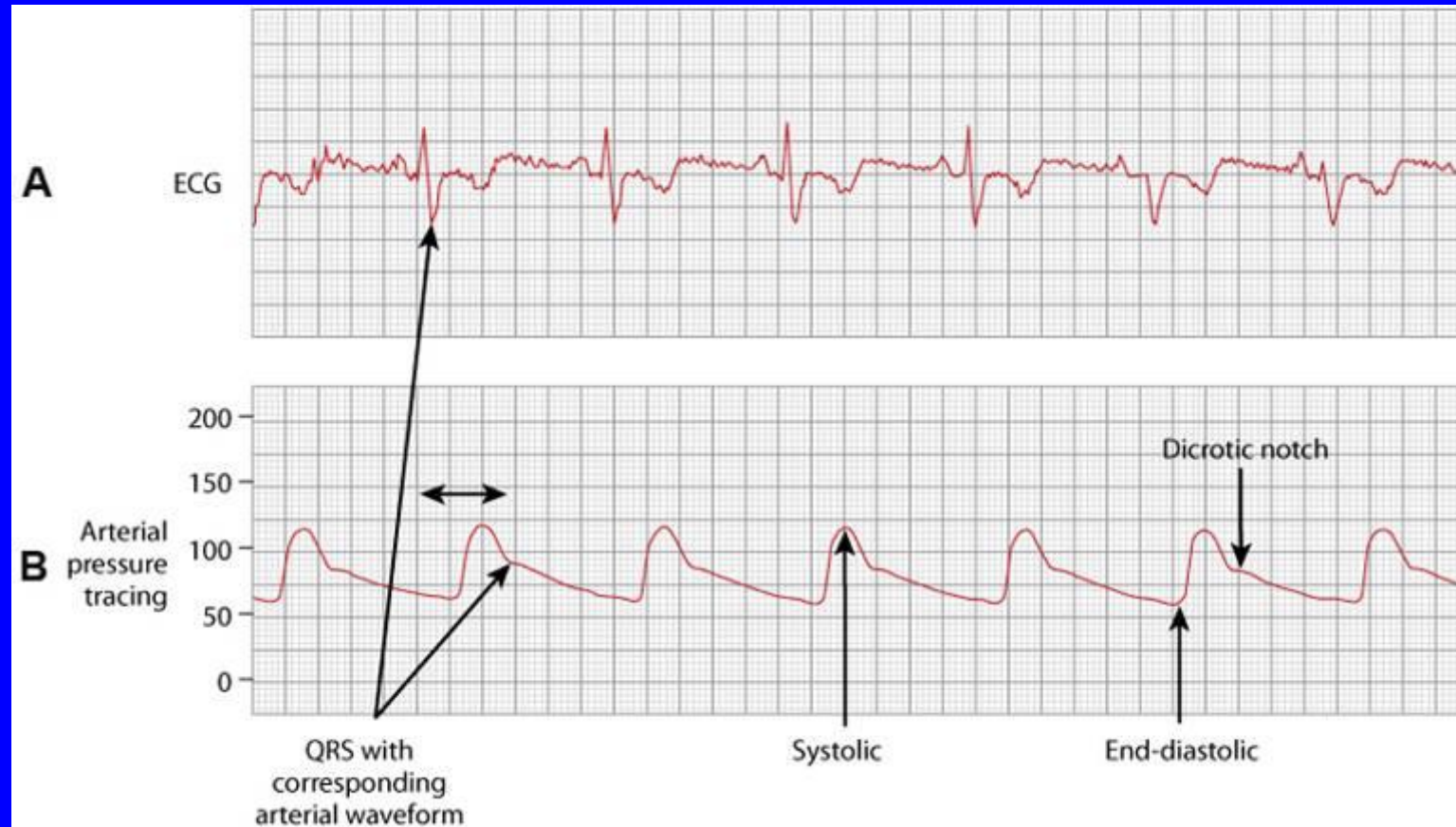
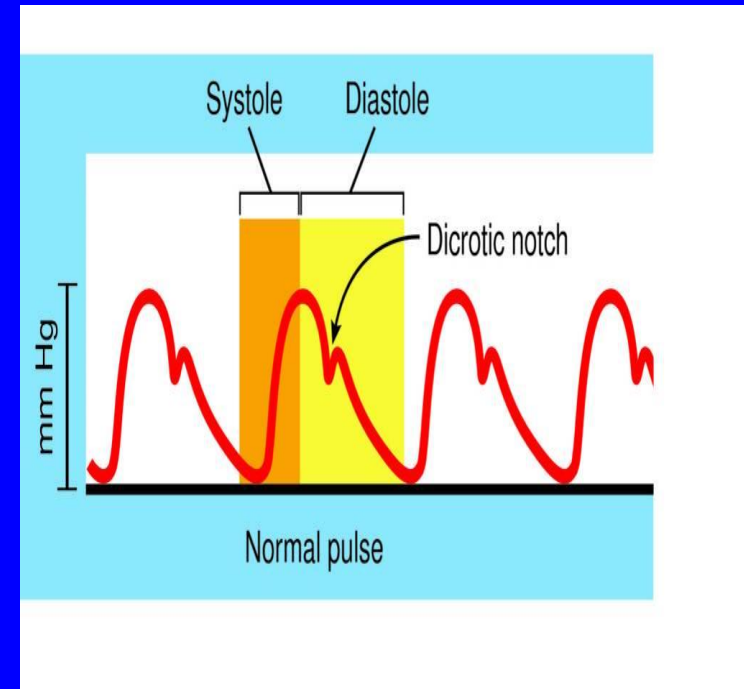
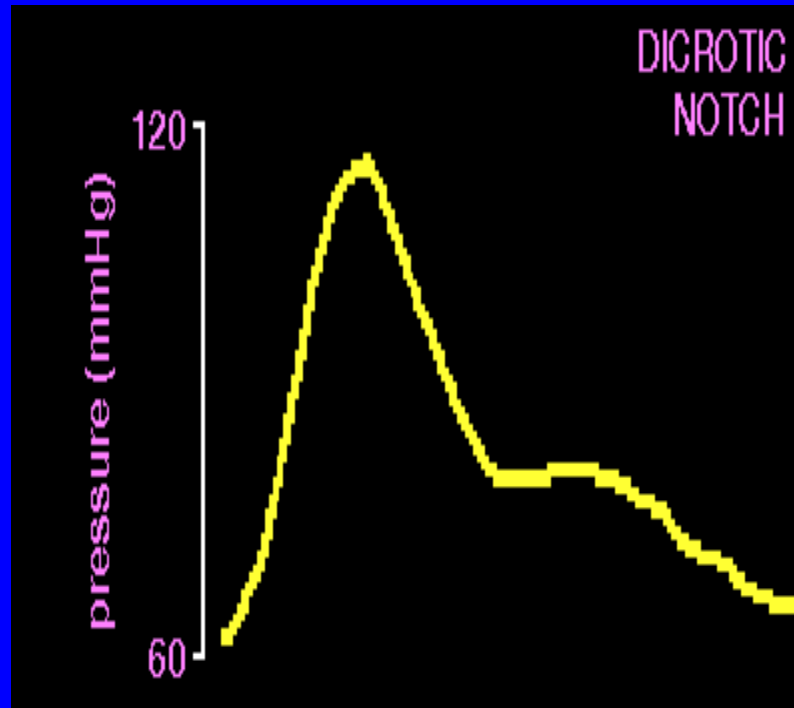


Fig. 66-6



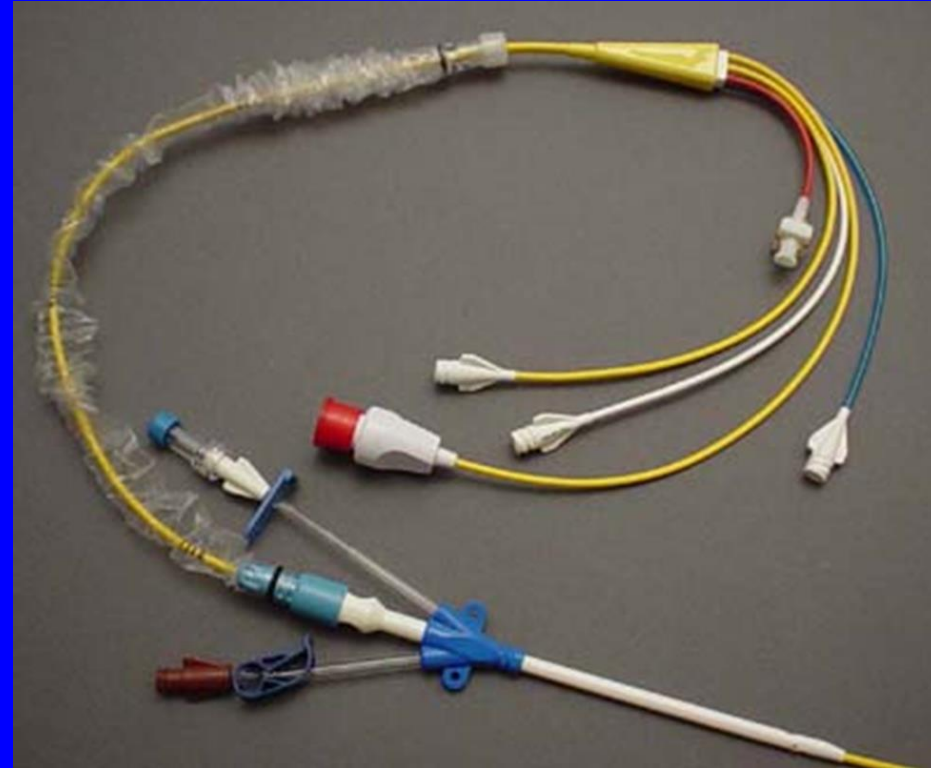
Dicrotic notch signifies the closure of the aortic valve.

Invasive Hemodynamic Monitoring

PCWP

- چیست؟ PCWP
- چرا PCWP؟

Swan - Ganz



PCOP/PCWP Catheter

برای اندازه گیری درجه حرارت
بدن و محاسبه CO قلب

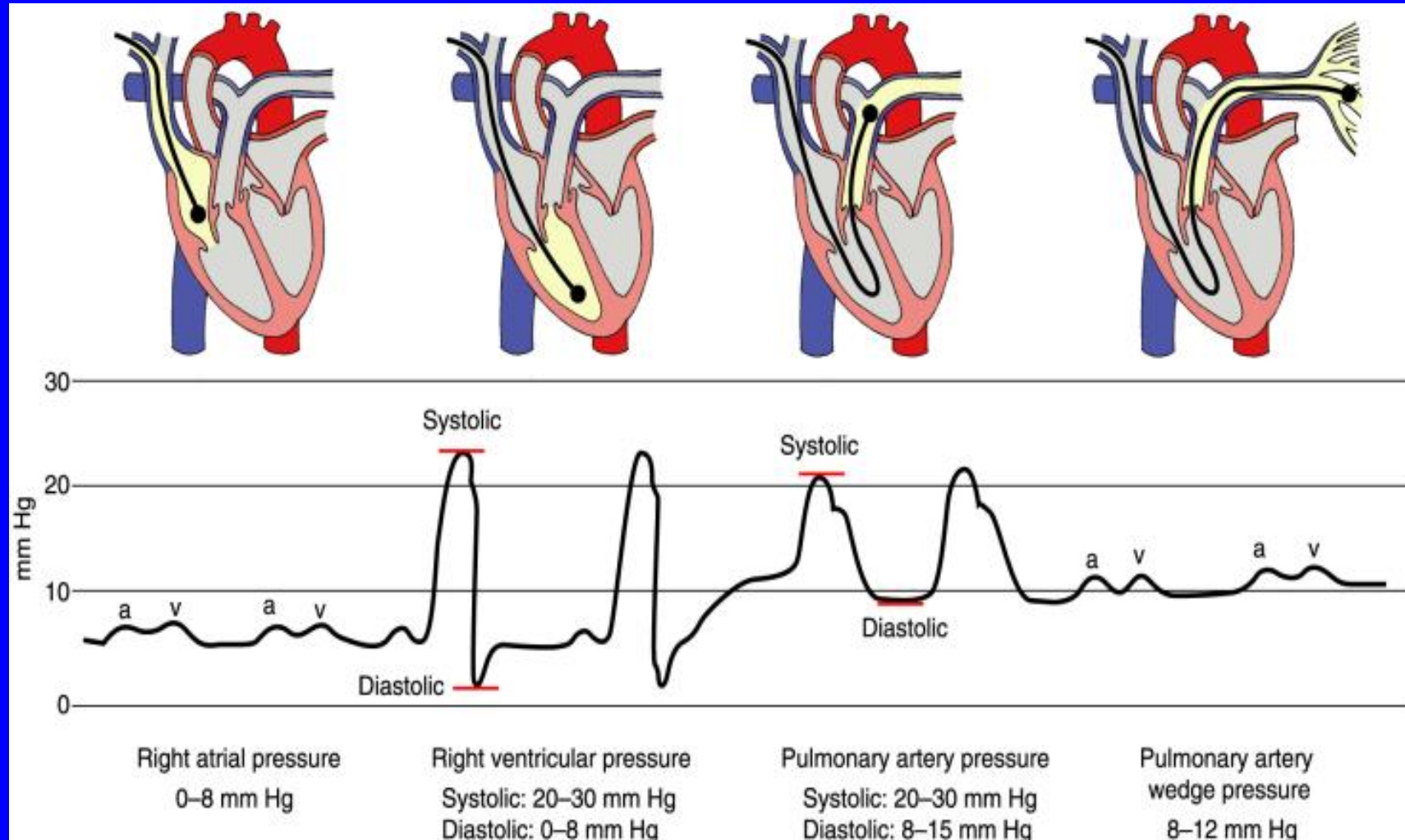
لومن پروکسیمال در RA باز می
شود
برای تزریق بولوس مایع برای CO و
افوزیون سرم

برای پر کردن بالن
۱/۵ سی سی هوا

لومن دیستال در برای اندازه
گیری PCOP

با پر شدن بالن راه یکی از
شاخه های پو. لمونر مسدود
میکرده و PAOP را می سنجد

INVASIVE HEMODYNAMIC MONITORING



Edwards Swan-Ganz Catheter

Placement



Edwards Lifesciences

Edwards Lifesciences

Pulmonary hypertension

بالا بودن فشار شریان پولمونر

- دو سیستم گردش خون وجود دارد:
 - فشار خون سیستمیک (خون اکسیژن دار را از قلب به اندامها می رساند)
 - فشار خون شریان ریوی (خون بدن را برای اکسیژن گیری به ریه ها می رساند)
- **فشار نرمال شریان ریوی** در استراحت = 15 mmhg
- **پرفشاری شریان ریوی** = اگر در استراحت بزرگتر از 25mmhg
- در فعالیت بیشتر از 30mmhg
- عوارض پرفشاری پولمونر: **هیپرتروفی شریان ریوی – تنگی بیشتر – کاهش جریان خون ریوی – هیپوکسی – ایسکمی قلب**
- علائم: **خستگی – سرگیجه- تنفس کوتاه**

آموزش به بیمار

- قبل از اقدام پایش تهاجمی
- حین پایش تهاجمی
- بعد از پایش تهاجمی (خارج کردن کاتتر)

نکات مهم در پایش همودینامیک



اولویت های مراقبت در بخش های مراقبت ویژه

➤ حفظ و حمایت حفظ Ventilation/Perfusion – رفع هیپوکسی

- جلوگیری از دلیریوم (افزایش و یا کاهش دریافت تحرکات حسی)
- برقراری راحتی جسمانی و جلوگیری از بروز صدمات
- حتی المقدور از روشهای غیرتهاجمی بخوبی استفاده شود
- از اعداد و ارقام درست استفاده کنید و اتفاقات پنهان را حدس بزنید
- هیچگاه خود را پایبند محض به اعداد و ارقام مانیتور نکنید
- آنچه که از اعداد و ارقام مانیتورینگ اهمیت دارد **میزان تغییرات آن است**
- تمرین کنید که از حواس پنجگانه برای ارزیابی وضعیت بیمار به نحو مطلوب و کامل استفاده کنید.

Key Point

■ پرستار در انتخاب دستگاه و روش مانیتورینگ سنجیده عمل کند و گرفتار يك روش متداول براي همه بیماران نشود.

■ چه بسا بیماراني که بجز روزهاي اول به پایش تعدادي محدودی از پارامتر ها نیاز نداشته باشند و یا بیماراني که به پایش پارامتر هاي بیشتری نیاز داشته باشند – باید به شرایط بیمار توجه کرد

حتي المقدور از روشهاي غير تهاجمي استفاده شود

- مگر اينکه اندازه گيري هاي دقيق تري ضروري باشد که در آنصورت از روشهاي تهاجمي سود مي جوئيم.
- توجه شود که براي نجات بيمار و يا درمان بيماري نبايد مشکل و يا بيماري ديگري به وي تحميل کنيم.
- شرط اول وجود هر بيمارستان آن است که به بيمار رنج و آسيب اضافه نکند. (فلورانس نایتینگل 1860)

ارزیابی فرایند فیزیولوژیکی را ساده کنید

- مانیتورینگ پاسخ های فیزیولوژیکی بسیار مهم هستند، اما می توان ارزیابی این فرایند فیزیولوژیکی را ساده کرد
- تمرین کنید که از حواس پنجگانه برای ارزیابی وضعیت بیمار به نحو مطلوب و کامل استفاده کنید.

هیچ مانیتوری نمی تواند جای مشاهده مستقیم پرستار و ارزیابی و تفسیر بالینی پرستار را بگیرد

■ . در حقیقت مانیتور الکتریکی باید برای تائید ارزیابی بالینی پرستار باشد بنا بر این همیشه بیمار را زیر نظر بگیرید نه آنکه خود را گرفتار اعداد و ارقام مانیتور کنید

■ . بسیاری از سیستم های بدن در بخشهای ویژه وسایل و تجهیزات مخصوصی برای مانیتورینگ ندارند و فقط با مشاهده مستقیم پرستار قابل ارزیابی هستند. مانند میزان خونریزی، درد، تنگی نفس، میزان حجم ادرار، میزان مایعات و داروها و تاثیر داروها.

از تجهیزات مانیتورینگ به درستی استفاده کنید

- از تجهیزات مانیتورینگ به درستی استفاده کنید و دانش و مهارت خود را در باره موارد استفاده و طریقه کاربرد دستگاه کامل کنید.
- کاتالوگها را در دسترس قرار دهید و آنرا بخوانید

استفاده از تجربه جدید

■ از حوادث و رویدادهای متداول محیط خود تجربه کسب کنید و آنها را برای بیماران بعدی در نظر داشته باشید.

تشکیل تیم RRT

■ تیم واکنش سریع (Rapid Response Team)

■ پرستار واکنش سریع (RRN)

بیمار را سیستمیک نگاه کنید

■ اختلال در هریک از دستگاههای حیاتی را مجرد ندانید و مجموع آنها را در یک سیستم ببینید و پاسخ تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از اختلال یک سیستم بدن را در همه اندامهای حیاتی جستجو کنید

مهارت پیش بینی

- مهارت پیش بینی یکی از ویژگی های اجتناب ناپذیر برای پرستاربخشهای مراقبت ویژه است. این مهارت را در خود تقویت کنید .
- از اعداد و ارقام دستگاههای مانیتور حوادث پشت پرده آن را حدس بزنید که لحظات دیگر ممکن است چه اتفاقی در کمین باشد.
- آن زمان که حادثه اتفاق بیافتد برای کمک به بیمار خیلی دیر است

وضع بیمار را نگاه کنید

- هیچگاه خود را پایبند محض به ارقام مانیتور نکنید
- سیستم مانیتورینگ می تواند تحت تاثیر عوامل مختلف ارقام کاذب و غیر واقعی نشان دهد..
- هرگاه احساس کردید که وضع ظاهری بیمار با ارقام ارائه شده به وسیله مانیتور همخوانی ندارد بیمار را زیر نظر بگیرید و از تجهیزات اندازه گیری با روش دستی استفاده کنید.

میزان تغییرات مهم است

■ بخاطر داشته باشید آنچه که از اعداد و ارقام مانیتورینگ اهمیت دارد میزان تغییرات آن است و نه خود اعداد.

Key point

- Many of the drugs we administer will affect Preload, Afterload, SVR/PVR, Cardiac Output

- $BP = CO \times SPVR$

- $R = \frac{8\rho l}{\pi r^4}$ $\rightarrow \frac{1^4}{2^4} = \frac{1}{16}$

با تشکر از صبر و حوصله شما

