

بسم الله الرحمن الرحيم

گزارش کارورزی تجهیزات پزشکی

استاد کارورزی:

جناب آقای دکتر صافی

تهیه کننده:

جاوید فرهادی سدهی

دانشجوی کارشناسی مهندسی پزشکی-دزفول

محل دوره کارآموزی:

شرکت احیا درمان پیشرفته

سرپرست تجهیزات پزشکی:

جناب آقای مهندس بگل

جناب آقای مهندس نجفی

با سپاس از مسئولینی که من را در این دوره یاری کردند

تابستان 90-91

چکیده:

دوره ی بنده در شرکت احیا درمان پیشرفته بود. که به لطف مهندس بگل به تمامی بیمارستان های سطح شهر اهوازرفتم و از نزدیک با بخش ها و دستگاه ها آشنا شدم. در شرکت با اصول سیکل اداری و سیکل تولید و سیکل خرید همچنین با چرخه ی اقتصادی دستگاهها و امور حسابداری آشنایی پیدا کردم. در بخشی از کار به کالبر و سرویس ماشینهای بیهوشی و ونتیلاتور های شرکت در بیمارستان ها پرداختیم. با تمام تلاش و علاقه ی بسیار به فہعلایت پرداختم. این گزارش را در 8 فصل جداگانه طراحی کردم که مجموعا شامل 30 دستگاه است. در این گزارش به معرفی تعدادی از تجهیزات پزشکی که در این دوره از نزدیک با نحوه ی عملکرد آن ها آشنا شده ام می پردازم. در این دوره تماما سعی کردم تا با بخش های مختلف بیمارستان ها از جمله اتاق عمل, ICU, NICU, PICU, بخش های زنان زایمان, آزمایشگاه ها و بخش مانیتورینگ بخش جراحی و تصویر برداری و آشنا شوم و از هر بخش با اصول کارکرد دستگاه هایش و تعمیرات آنها آگاهی کسب کنم. از این رو در این گزارش از بخش های متفاوتی دستگاه نام برده و توضیح داده ام.

امیدوارم مورد پسند شما استاد گرامی قرار بگیرد.

فهرست مطالب

.....فصل اول (مقدمه)

تقسیم بندی دستگاه های پزشکی

.....فصل دوم

آشنایی با نحوه عملکرد و استانداردهای دستگاههای اتاق عمل

معرفی تجهیزات اتاق عمل شامل :

1. چراغ اتاق عمل

2. الکتروکووتر

3. ابزار جراحی

4. تخت اتاق عمل

5. پمپهای تزریق

6. ساکشن

.....فصل سوم:

آشنایی با دستگاه های قلبی و تنفسی

معرفی تجهیزات قلبی و تنفسی شامل:

1. الکتروشوک

2. ونتیلاتور

3. ماشین بیهوشی

.....فصل چهارم.....

آشنایی با دستگاه دیالیز و برخی بیماریهای خونی مرتبط

مقدمه:

1. وظایف اصلی کلیه

2. اصول دیالیز

معرفی تجهیزات دیالیز شامل:

1. ماشین دیالیز و اجزای آن

.....فصل پنجم.....

آشنایی با انواع دستگاه های مانیتورینگ

معرفی تجهیزات مانیتورینگ شامل:

1. دستگاه نوار قلب (الکتروکاردیوگراف)

2. پالس اکسی متر

3. دستگاه مانیتورینگ پارامترهای حیاتی

.....فصل ششم

آشنایی با دستگاه های جنرال

معرفی تجهیزات جنرال شامل:

1. استتوسکوپ
2. اتوسکوپ
3. افتالموسکوپ
4. لارینگوسکوپ
5. نگاتوسکوپ

.....فصل هفتم

آشنایی دستگاه های تصویربرداری

مقدمه

1. سیر تحول و رشد
 2. انواع مختلف تصویر برداری پزشکی
- معرفی تجهیزات تصویر برداری شامل:

1. آنژیوگرافی
2. ماموگرافی
3. دستگاه MRI
4. دستگاه CT Scan
5. آندوسکوپی
6. دستگاه سونوگرافی

فصل هشتم.....

آشنایی دستگاه های آزمایشگاهی

مقدمه:

1. معرفی بخش ها و شرایط آزمایشگاه
2. بخش های مختلف آزمایشگاه
3. بانک خون
4. شرایط و ایمنی در آزمایشگاه

معرفی تجهیزات آزمایشگاهی شامل:

1. اتوکلاو
2. سل کانتر
3. بن ماری
4. میکروسکوپ
5. رفراکتومتر

فصل اول: تقسیم بندی دستگاه های پزشکی

تقسیم بندی دستگاه های پزشکی

دستگاه های پزشکی تهاجمی و غیر تهاجمی

تجهیزات تهاجمی (Invasive Devices):

به تجهیزاتی که برای تشخیص یا درمان بیماری نیاز به وارد کردن بخشی از دستگاه به داخل بدن دارند، تجهیزات تهاجمی گفته می شود.

مثل: دستگاه دیالیز

تجهیزات غیر تهاجمی (NonInvasive Devices):

به تجهیزاتی که برای تشخیص یا درمان بیماری نیازی به وارد کردن بخشی از دستگاه به داخل بدن نیست و تنها از طریق سطوح بیرونی بدن، یا ارسال امواج به داخل بدن فرایند اندازه گیری یا درمان را انجام می دهند، تجهیزات غیر تهاجمی گفته می شود.

مثل: دستگاه نوار قلب، دستگاه نوار مغز، دستگاه CT Scan ، ... MRI

دستگاه های تشخیصی یا درمانی :

–دستگاه های تشخیصی:

به تجهیزاتی که تنها در فرایند تشخیص بیماری به پزشک کمک می کنند دستگاه تشخیص گفته می شود.

مثل: دستگاه فشار سنج، دستگاه های تصویربرداری، دستگاه های مانیتورینگ

–دستگاه های درمانی:

به تجهیزاتی که در فرایند درمان بیماری نقش دارند، دستگاه های درمانی گفته می شوند. ابزار جراحی، مثل: دستگاه الکتروشوک، تجهیزات احیاء مریض پمپهای تزریق و (CPR) و...

تقسیم بندی دستگاه های پزشکی از لحاظ کلینیکی

تجهیزات بخش گوش و حلق و بینی

تجهیزات بخش اطفال

– شامل تجهیزات بخش نوزادان NICU ، بخش اطفال

تجهیزات بخش مغز و اعصاب

تجهیزات بخش جراحی

– شامل تجهیزات بخش جراحی عمومی، جراحی مغز و اعصاب، جراحی زنان،

جراحی

چشم، ارتوپدی و...

تجهیزات بخش اورژانس

– شامل تجهیزات بخش سوانح، اورژانس داخلی، اورژانس قلب، اورژانس

، جراحی، اورژانس زنان و مامایی، اورژانس اطفال، CPR,

تجهیزات بخش داخلی

– شامل تجهیزات بخش داخلی عمومی، بخش دیالیز، بخش عفونی،

بخش ICU ، بخش قلب، بخش CCU

تجهیزات بخش پاراکلینیک

– شامل تجهیزات بخش آزمایشگاه، تست ورزش، سی تی اسکن،

آندوسکوپی، سونوگرافی، رادیولوژی، اکوکاردیوگرافی، درمانگاه

تقسیم بندی دستگاه های پزشکی

عمومی :

- شامل: الکتروشوک، پالس اکسی متر، مانومتر، نوار قلب (ECG) ساکشن، فشار سنج و...

آزمایشگاهی :

- شامل: سانتریفوژ، اسپکتروفتومتر، اتوآنالایزر، استابلایزر، سل کانتر، اتوکلاو، وارمر خون و...

تصویربرداری :

- سونوگرافی، رادیولوژی، MRI، سی تی اسکن، اکوکاردیوگرافی و...

مانیتورینگ :

- الکترومایوگرام (EMG)، پالس اکسی متر، نوار مغز (EEG)، نوار قلب (ECG) و...

فصل دوم: آشنایی با نحوه عملکرد و استانداردهای دستگاههای اتاق عمل

فهرست مطالب این فصل:

مقدمه

معرفی تجهیزات اتاق عمل شامل :

1. چراغ اتاق عمل
2. الکتروکوتر
3. ابزار جراحی
4. تخت اتاق عمل
5. پمپهای تزریق
6. ساکشن

مقدمه

امروزه خطر عفونت توسط استفاده از داروهای آنتی بیوتیک و تکنیک های ضد عفونی در اتاق عمل کاهش یافته است. یکی از راههای کنترل عفونت استریلازیسیون می باشد .

- استریلازیسیون:

استریلازیسیون فرایند کشتن میکروارگانیسم های ابزار، وسایل و بقیه اشیایی است که در جراحی استفاده می شوند. همچنین به لباس و ملحفه نیز اعمال می شود.

تجهیزات اتاق عمل

محدوده تجهیزات پزشکی که در اتاقهای عمل یافت می شود به چندین عامل بستگی دارد (یعنی انواع جراحی که انجام می شود، نظر پزشک، سطح فعالیت و غیره). اما برخی اقلام وجود دارند که در همه اتاقهای عمل یافت می شوند.

این اقلام عبارتند از :

— چراغ اتاق عمل، الکتروکوتر، ابزار جراحی، تخت اتاق عمل، پمپهای تزریق و ساکشن

چراغ اتاق عمل (چراغ سیالیتیک)



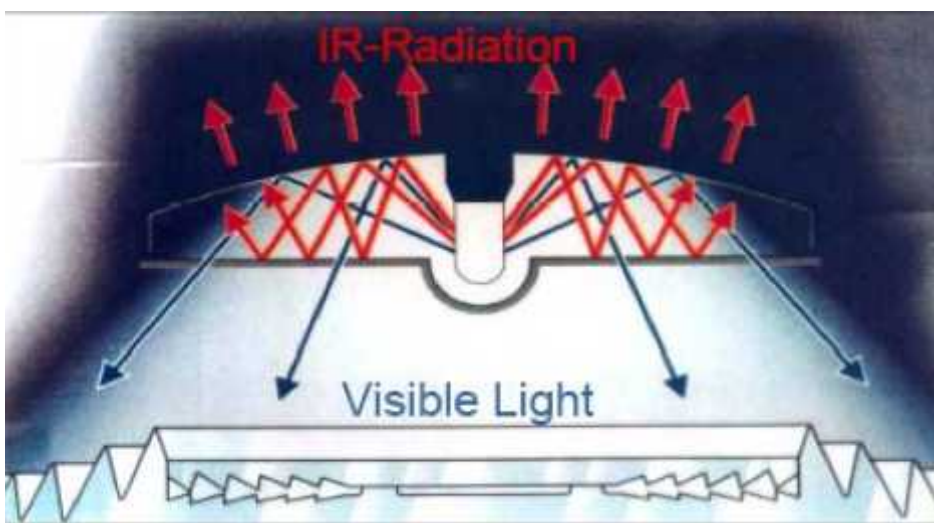
هدف ایجاد نوری مشابه نور روز (نور خورشید) و بدون حرارت و با عمق نفوذ زیاد است به نحویکه جراح وجود چراغ را حس نکرده و پس از اولین تنظیم چراغ، تمام توجه خود را به بیمار و جراحی معطوف کند.



بر این اساس مهمترین ویژگیهای یک چراغ اتاق عمل را می توان به صورت زیر بر شمرد:

- 1) ایجاد نور سرد با استفاده از فیلترهای نوری مناسب
- 2) قابلیت نفوذ نور در عمق منطقه عمل
- 3) ایجاد حداقل سایه در منطقه عمل

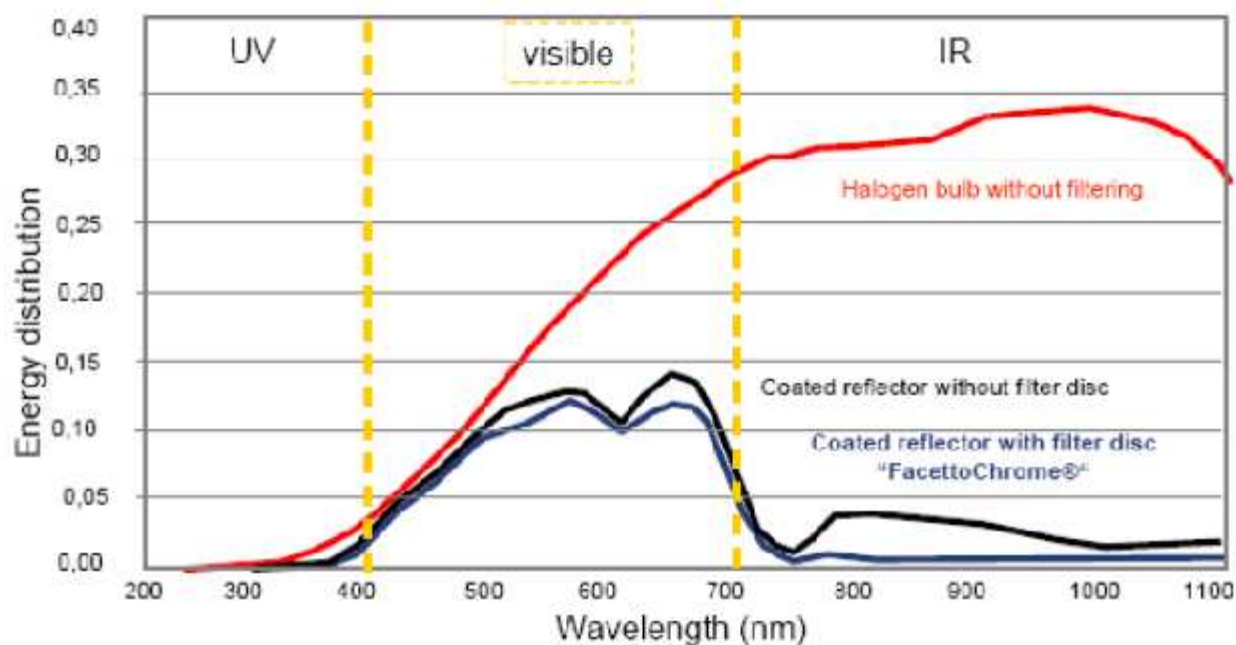
ایجاد نور سرد با استفاده از فیلترهای نوری مناسب



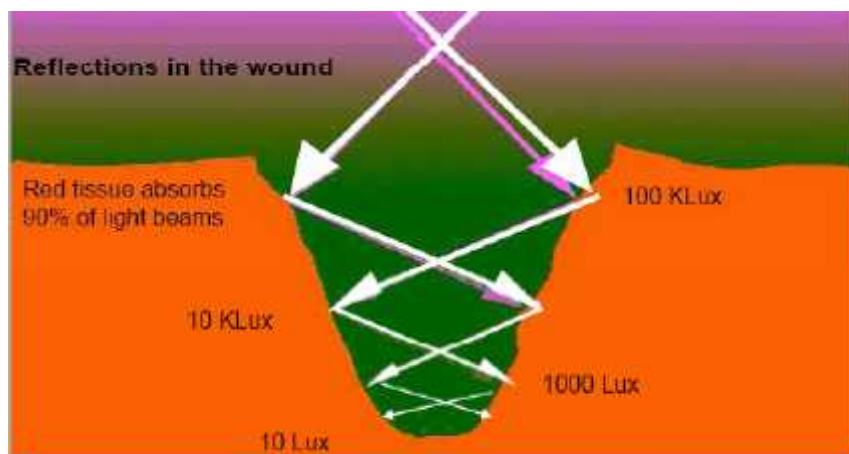
در عملهای جراحی و به خصوص در عملهای طولانی، کاهش عمده حرارت در اطراف سر و گردن جراح و نیز در منطقه عمل ضروری به نظر می رسد. حداکثر افزایش دما در اطراف سر

جراح و منطقه عمل بر اساس استانداردهای خاص تعیین گردیده است. به طور کلی ساختمان اپتیکی یک چراغ اتاق عمل متشکل از لامپ هالوژن (که طیف وسیعی از نور مرئی و مادون قرمز ایجاد می کند)، یک رفلکتور (جهت بازتاب نور و فیلتر کردن بخشی از نورهای ناخواسته) و یک فیلتر مادون قرمز (در مسیر نورهای بازتاب شده از رفلکتور) است. به منظور به دست آوردن کیفیت مناسب نور در یک چراغ سیالتیک ترکیب مناسبی از هر سه پارامتر فوق ضروری است.

در واقع هدف ایجاد یک نور مشابه نور آفتاب (سفید متمایل به زرد کم رنگ) و بدون حرارت (نور سرد) است. بسیاری از چراغهای سیالتیک موجود تنها یک مرحله فیلتراسیون (در رفلکتور، یا در فیلتر مادون قرمز خروجی) دارند این امر باعث محدودیت تشابه نور چراغ با نور آفتاب و یا افزایش حرارت خواهد شد. بر این اساس تنها در چراغهای سیالتیک با تکنولوژی اپتیک بالا، با دو مرحله فیلتر کردن نور گرم، نور سرد و در عین حال مشابه با نور آفتاب به دست می آید.



قابلیت نفوذ نور در عمق منطقه عمل



برخورداری از چنین ویژگی به دو دلیل اصلی در چراغهای اتاق عمل مورد نیاز می باشد:

– نیاز به روشن نمودن داخل منطقه عمل که ممکن است دارای عمق زیاد باشد.

– عدم نیاز به جابجایی چراغ یا تنظیم مجدد آن در صورت تغییر ارتفاع تخت

جراحی

در حالت عادی در رفلکتورهایی که به صورت یک سطح بیضی گون ساخته شده باشند عمق نفوذ در حدود چند سانتیمتر می باشد که برای وضوح دید در عمق منطقه عمل نیاز به تغییر متوالی فوکوس چراغ دارد.

معمولا روشهایی برای افزایش میزان عمق نفوذ به شرح زیر به کار گرفته می شود:

– استفاده از لنزهایی با تحدب خاص در دو طرف استفاده از لنزها می تواند عمق نفوذ را تا حدی افزایش دهد.

– استفاده از لنزهای منشوری که در آن با تغییر زوایای تابش نور و به دست آوردن نواحی کانونی متعدد در زیر یکدیگر، عمق نفوذ 50 تا 60 سانتیمتر افزایش مییابد. در واقع به این ترتیب استوانه ای از نور با روشنایی یکنواخت و مناسب ایجاد میشود.

– استفاده از رفلکتورهایی با ساختمان بیضی گون ساده، با طراحی دقیق و بکارگیری زوایای مناسب برای قطعات تشکیل دهنده این رفلکتورها می توانهمانند حالت قبل استوانه ای نورانی، شدت نور یکنواخت مطلوب را به دست آورد.

ایجاد حداقل سایه در منطقه عمل

به دلیل موقعیت چراغ در بالای سر جراح و امکان قرارگیری شانه و یا سر جراح در مسیر نور در طراحی منبع نور و رفلکتورها روشهایی برای کاهش سایه ایجاد شده به کار برده می شود که شامل موارد زیر می باشند:

1. افزایش اندازه رفلکتور و طراحی آن به صورت یک سطح بیضی گون برای همگرا شدن نورهای منعکس شده این روش به عنوان ابتدایی ترین روشبه کار رفته، مانع از ایجاد سایه های پررنگ در منطقه عمل می شود. به گفته می **Mono focal** و یا **Single light** طور کلی به چنین چراغهاییشود.
2. استفاده از تعداد بیشتری منابع نور و قرار دادن آنها با زاویه های مناسب که نقاط کانونی آنها در منطقه عمل بر یکدیگر منطبق می شوند. چنین روشی علیرغم هزینه بیشتر ساخت آنها که مستلزم تعداد بیشتری رفلکتور و لامپ می باشد، موجب از بین رفتن بهتر اثر سایه می شود. در این روش چند نقطه ای بودن منبع نور موجب می شود که علاوه بر عدم ایجاد سایه در منطقه عمل، یکنواختی نور حفظ شود به طور کلی به چنین چراغهایی **Multi focal** و یا **Multi Star** گفته میشود.

الکترو کوتر (چاقوی جراحی الکتریکی) ElectoSurgical Unit (ESU)



یک چاقوی الکتریکی، یک منبع جریان متناوب با توان بالا است که عمل می کند. در فرکانس های رادیویی (RF) عمل می کند. دستگاههای چاقوی جراحی معمولی، در محدوده چندین کیلوهرتز تا 4 مگاهرتز با ولتاژهای در حد چند کیلو ولت عمل می کنند.

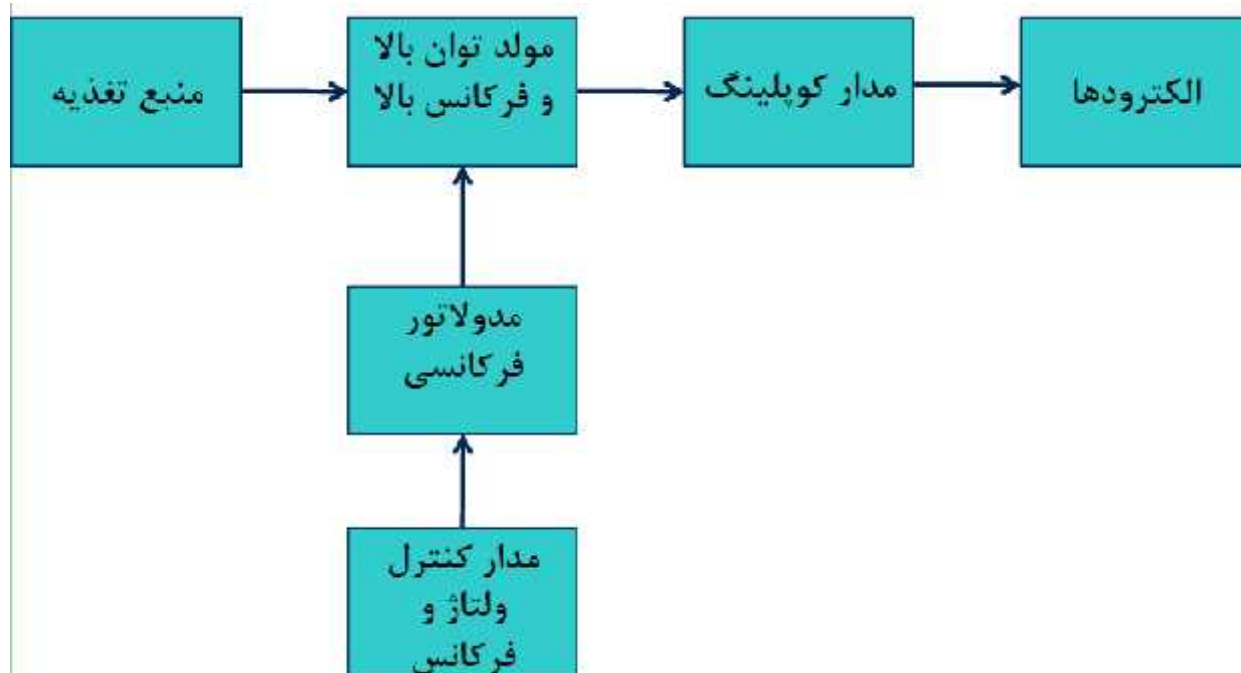
یکی از اثرات جریان الکتریکی ایجاد حرارت است و اگر شدت جریان از حدی بیشتر شود باعث تبخیر مایع داخل سلولی و در نتیجه باعث انفجار غشاء سلول و متلاشی شدن سلول می شود.

در اثر این عامل تغییرات زیر در بافت رخ می دهند :

- 1) از هم پاشیدن سلولها و آزاد شدن محتوای داخل آنها.
- 2) بخار شدن آب داخل بافت که منجر به جمع شدن بافت می شود.
- 3) پروتئین سلولهای خون و بافت تغییر شکل داده و به شکل لخته در می آید.

الکتروکوتر جهت ایجاد برش و جلوگیری از خونریزی در اتاق عمل کاربرد وسیعی دارد به نحویکه در خونریزیها برای ایجاد لخته، بریدن و شکافتن بافتها و نابود کردن بافت به روش سوزاندن به کار می رود. این کار توسط اعمال جرقه های الکتریکی میان پروب و بافت که موجب تمرکز گرما و حرارت در محل مورد نظر و نابودی بافت میشود، انجام می گیرد. مزایای استفاده از چاقوی برش الکتریکی نسبت به یک چاقوی برش مکانیکی، امکان انعقاد هم زمان با برش و دیگری جلوگیری از آسیب دیدن بافتهای اطراف است که مزیت بزرگی به شمار می آید.

بلوک دیاگرام دستگاه الکترو کوتر



پالسهای سینوسی در حالت انعقاد

برای انعقاد خون و خشکاندن بافت از پالسهای سینوسی میرا شونده 250 کیلو هرتز استفاده می شود. این امواج دارای فرکانس 200 است و معمولاً با نرخ 120 پالس در ثانیه اعمال می شوند.

ولتاژ مدار باز در این حالت در حدود 200 تا 300 ولت و توان خروجی مدار بر روی بار 500 اهمی در حدود 80 تا 200 وات است. دامنه ولتاژ و جریان خروجی مدار بستگی به کاربردهای ویژه دستگاه جراحی الکتریکی دارد.

امواج سینوسی در حالت برش

عمل برش بافت با امواج سینوسی پیوسته انجام می شود. برش با فرکانس، ولتاژ و توان بالاتری انجام می شود، زیرا حرارت بالا در جرقه، بایستی بافت را به جای لخته شدن و خشک کردن از بین ببرد.

2 مگاهرتز/رنج فرکانسی در این حالت در سطح 500 کیلوهرتز تا 5 با ولتاژهای مدار باز به بزرگی 9 کیلو ولت می باشد. سطوح توان خروجی وابسته به کاربرد بین 100 تا 750 وات است. جریان برش معمولاً باعث خونریزی در محل بریدگی می شود و جراح همیشه نیاز به برش بدون خونریزی دارد.

امواج سینوسی در حالت برش و انعقاد

دستگاه های الکتروکوتر قادرند عمل برش بدون خونریزی را با ترکیب دو موج با یکدیگر انجام دهند. به طور کلی فرکانس این موج خمیده ی ترکیبی، شبیه فرکانس جریان برش است. جراحان ترجیح می دهند برای نتیجه بهتر هنگامی که می خواهند جراحی بدون خونریزی داشته باشند، عمل را با ولتاژ و توان بالاتر، نسبت به زمانی که می خواهند فقط جراحی داشته باشند، انجام دهند.

اساس کار دستگاه الکتروکوتر

جریان الکتریکی از طریق کابل های مربوط و الکتروود فعال به بدن بیمار اعمال میشود . سپس جریان الکتریکی از طریق الکتروود برگشتی که در زیر بیمار قرار دارد و کابل مربوط به آن به دستگاه برمی گردد.

به دلیل مقاومت الکتریکی بافت در مقابل جریان اعمالی دستگاه، در محل بافت مورد نظر تولید گرما می کند و این گرما در نهایت منجر به تخریب بافت می شود. در صورتیکه حرارت ایجاد شده که در اثر چگالی جریان زیاد در ناحیه باریک الکتروود فعال ایجاد می شود، بیش از 100 درجه سانتیگراد باشد، بافت و مایع سلولی تبخیر شده و سلول های بافت به دلیل فشار بخار دو نیم می شوند و این مسأله باعث جدا شدن بافت می شود. وقتیکه درجه حرارت بافت زیر 100 درجه سانتی گراد باقی بماند، باعث لخته شدن مواد سلولی و انعقاد می شود .

حالت های خروجی دستگاه الکتروکوتر

حالت های خروجی یک دستگاه الکتروکوتر به پزشک امکان انتخاب مؤثرترین روش برای به دست آوردن بهترین نتیجه از عمل جراحی را می دهد . حالت های کاری دستگاه شامل موارد زیر می باشد:

1. برش خالص (pure cutting):

در برش از الکتروودهایی با ضخامت کم مانند الکتروودهای سوزنی، چاقویی و lancet الکتروودهای حلقوی استفاده می شود، که انتخاب نوع الکتروود به اثر برش مورد نظر بستگی دارد

2. انعقاد خالص (pure coagulation):

کاربرد زیادی دارد و می توان گستردگی ناحیه انعقاد را به وسیله تغییر شدت جریان همراه انتخاب الکتروود مناسب کنترل کرد .

3. ترکیب حالت برش و انعقاد (blended)

4. Spray-coagulation Fulguration:

این نوع انعقاد با جریان فرکانس بالا، ولتاژ زیاد و مدولاسیون قوی انجام می شود و نیازی به تماس الکتروود با بافت نیست. در این روش معمولاً از الکتروودهای باریک و کوچک استفاده می شود و بین بافت و الکتروود فاصله هوایی وجود دارد. برای توقف خونریزی عروق خونی که مستقیماً نمی توان به آنها دسترسی پیدا کرد از این روش استفاده می شود.

لوازم جانبی دستگاه

- 1) قلم تک قطبی
- 2) الکتروودهای قلم تک قطبی برای برش و انعقاد
- 3) صفحه بیمار با کابل اتصال به دستگاه
- 4) پدال پایی
- 5) پنست دو قطبی و کابل اتصال آن به دستگاه

(Infusion Pump)

پمپهای تزریق

یکی از مراحل مهم در درمان بیماریها استفاده از دارو است. به صورت سنتی این کار از طریق تزریق زیر جلدی، داخل ماهیچه ای، یا درون رگی صورت می گیرد. در بعضی موارد به دلیل تفاوت دوز دارو از یک شخص به دیگری این روش ها کارآمد نیستند. از طرف دیگر اگر دوز بعضی از داروها از مقدار مشخصی بیشتر شود، ممکن است اثر مسموم کنندگی از خود بر جای بگذارد. ابزارهای فیزیکی برای ارائه دارو به صورت پیوسته به بیمار ساخته شده اند که قادرند بر این مشکلات فائق آیند.

کاربردهای پمپ تزریق:

1. در بیماران کلیوی، تزریق انسولین، آنتی بیوتیکها، بیهوشی موضعی، داروهای شیمیدرمانی، درمان تاقیکاردی (دارویی که در بیماران قلبی جهت تنظیم ضربان قلب به صورت تدریجی تزریق می شود)
2. داروهای بخش CCU و ICU که بایستی به صورت تدریجی و در یک مدت زمان مشخص تزریق شوند.

3. بعد از عمل جراحی موارد متعددی پیش می آید که بایستی یک ماده مؤثر به صورت پیوسته و برای مدت زمانی خاص با دقت بالا وارد خون بیمار شود، به همین منظور از پمپ های تزریق استفاده می شود.

انواع پمپهای تزریق :

- پمپ تزریق سرنگ
- پمپ تزریق سرم

پمپ تزریق سرنگ



دستگاه کوچکی است که حدود 2 کیلوگرم وزن دارد و قابل نصب روی پایه ی مخصوص می باشد. واحد اندازه گیری در این دستگاه میلی لیتر بر ساعت (ml/hr) است.

این دستگاه قادر است از مقادیر بسیار کم یک میلی لیتر بر ساعت تا 450 میلی لیتر بر ساعت را با دقت تمام تزریق کند دستگاه به یک سیستم هوشمند مجهز است که با کاهش یا افزایش فشار، می تواند یک جریان پیوسته را به دقت برقرار کند. تغییر فاصله بیمار تا پمپ و یا کاهش ارتفاع ستون مایع ، تغییری در جریان و سرعت تزریق ایجاد نمی کند .

کوچکترین حجم هوای داخل ست، توسط دستگاه تشخیص داده شده و به طور خودکار جریان مایع قطع می گردد. اگر ماده ای با چگالی متفاوت تزریق شود دستگاه، قابلیت کالیبره شدن با آن را دارد. بطوریکه حجم ماده تزریق شده دقیقاً محاسبه می گردد.

هر گونه مقاومت در برابر جریان مایع، مثل انسداد رگ و یا جابجائی آنژیوکت (وسیله ای که به شریان بیمار متصل می شود و از طریق آن انواع محلولهای تزریقی و داروها به بدن بیمار تزریق می شود) از رگ به زیر پوست، توسط آلارم های خاص دستگاه گزارش می شود.

بعد از تزریق حجم معین از ماده مورد نظر، دستگاه بطور خودکار، جریان را قطع می کند. دستگاه مجهز به یک باتری پشتیبان است که در موارد قطعی برق و یا جابجایی بیمار قادر است تا چند ساعت بدون برق کار کند.

اصول عملکرد پمپ تزریق سرنگ

در اکثر پمپها از یک موتور پله ای (stepper motor) استفاده می شود که در هر پالس حجم مشخصی را به بدن بیمار منتقل می کند و به منظور تعیین نرخ تزریق، فرکانس پالسها را تغییر می دهد. میزان جریان تزریقی متناسب با قطر سرنگ و سرعت پیش رفتن پیستون سرنگ تنظیم می شود. سرنگ های پلاستیکی تولید شده توسط تولید کنندگان مختلف کاملاً باهم یکسان نیست، به همین دلیل پمپها برای کار با نوع خاصی از سرنگها مشخص می شوند (انواع سرنگ های قابل استفاده به صورت برچسب بر روی دستگاه مشخص می شود) در صورت استفاده از سرنگهای غیر مجاز، خطاهای قابل توجه در تغییرات نرخ جریان و حجم مایع، توسط دستگاه مشخص می گردد و به صورت آلارم به پرستار اطلاع می دهد.

پمپ تزریق سرم



این پمپ نیز مانند پمپ سرنگ برای تزریق مایعات (همانند داروها، غذای مایع، گلوکز، محلول نمک و...) به بدن استفاده می شود. اصول عملکرد دستگاه به این صورت است که یک کیسه مایع از یک دسته یا قلاب از بالای پمپ آویخته شده و یک تیوب به آن متصل می گردد. در درون پمپ، تیوب پر شده از مایع بر روی یک سری دنده کوچک و یک غلتک، ثابت می شود. در این دستگاه سنسورهایی جهت شمارش قطعات وجود دارد که ممکن است به صورت نوری یا الکترومغناطیسی باشند. کاربر نرخ جریان مایع و حجم مورد نیاز آن را روی دستگاه تنظیم کرده، بنابراین دنده ها و غلتک بر اساس سرعت تنظیم شده شروع به حرکت می کنند و در نتیجه مایع از تیوب به بیمار منتقل می شود. هر زمان که حجم مورد نیاز مایع تزریق شد، آلارم مخصوص به صدا در می آید. تیوب از میان یک سنسور آشکارساز هوا می گذرد و به محض عبور حباب هوا، آلارم به صدا در آمده و جریان مایع متوقف می شود. پمپ های تزریق سرم میزان فشار مایع را مانیتور کرده که

نتیجه آن کنترل فشارمایع تزریقی و ممانعت از آسیب رسیدن به رگ بیمار حین افزایش بیش از حد فشار تزریق است. با افزایش بیش از حد فشار، آلارم بستن و انسداد تیوب تزریق، کاربر را آگاه خواهد کرد

ساکشن



امروزه ساکشن یکی از پر کاربردترین تجهیزات پزشکی در بیمارستان ها است. ساکشن در لغت به معنی مکش و وظیفه اصلی آن جلوگیری از تجمع خون و خلط و دیگر مایعات در اطراف بافت آسیب دیده است.

برای مثال پزشکی که عمل جراحی قلب انجام می دهد، طبیعتاً به لحاظ تجمع خون در اطراف بافت نمی تواند به طور کامل به تمامی قسمت های قلب دسترسی داشته باشد. با توجه به این مثال و مواردی از این قبیل اهمیت وجود ساکشن مشخص می شود .

ساکشن بر دو نوع است :

1. پرتابل : قابل حمل

2. سانترال : پمپ های اصلی در محلی در بیمارستان

در شکل زیر بخش محفظه به همراه لوله های رابط و گیج فشار



ساختمان و طرز کار کلی ساکشن پرتابل

به طور کلی ساختمان و روش کار همه ساکشن ها همانند یکدیگر است، فقط از لحاظ سیستم به کار رفته در پمپ و کیوم با یکدیگر تفاوت دارند. قسمت های یک ساکشن پرتابل عبارتند از :

1. موتور
2. پمپ و کیوم
3. گیج و کیوم
4. لوله های رابط
5. پیچ تنظیم ساکشن
6. شیشه ساکشن

1) موتور:

وظیفه موتور به حرکت در آوردن پمپ و کیومی است که به آن متصل است. بسته به نوع پمپ استفاده شده، از موتورهایی با قدرت های متفاوت برای به حرکت درآوردن آنها استفاده می شود که نوع روغنی آن قدرت موتور بالایی دارد.

(2) پمپ و کیوم:

این قسمت مهم ترین قسمت ساکشن است که اساس کار آن، ایجاد خلاء در داخل خود پمپ است.

دارای سه مدل است :

الف (پیستونی

ب) دیافراگمی

ج) روغنی

(3) گیج و کیوم:

برای نشان دادن خلا است.

(4) لوله های رابط

(5) پیچ تنظیم ساکشن:

بر روی بدنه ساکشن تعبیه می شود و برای تنظیم مقدار خلاء ایجاد شده به کار می رود ، زیرا در بعضی از مواقع لازم است که عمل ساکشن در خلا بالا یا خلاء پایین انجام گیرد.

(6) شیشه ساکشن:

دارای ظرفیت های متفاوتی است و در آن دارای دو دهانه است که یکی برای اتصال به پمپ و کیوم و دیگری برای اتصال به شیلنگ ساکشن است. همچنین دارای یک توپک کنترلی است که با بالا آمدن مقدار مایع درون شیشه مانع ورود آن به لوله های رابط و در نتیجه پمپ می گردد.

موارد قابل توجه در انتخاب مناسب ساکشن

1. کیفیت موتور دستگاه و قدرت آن
2. حداکثر توان خروجی موتور
3. حداکثر قدرت مکش ایجاد شده توسط دستگاه بر حسب کیلو پاسکال
4. قابلیت جدا شدن و استریل شدن بخشهای بیرونی دستگاه از جمله لوله های رابط و شیشه ساکشن
5. وجود ترالی مخصوص ساکشن پرتابل جهت حمل ساکشن به محل مورد نظر
6. ظرفیت مناسب شیشه ساکشن و جنس آن

تخت اتاق عمل یا تخت جراحی (Surgical Table)



تخت اتاق عمل در هنگام جراحی فضا و سطحی مناسب برای انجام فرایند جراحی و تثبیت وضعیت بدن بیمار فراهم می آورد. تختهای جدید اتاق عمل طوری طراحی شده اند که بیمار در حین جراحی بتواند در موقعیتهای مورد نیاز جراح قرار گیرد. ارتفاع این تخت ها را می توان کم یا زیاد کرد، آنها را به پهلو خم کرد و در موقعیت های مختلف قرار داد. تخت های اتاق عمل دارای چرخ و ترمز هستند که توسط آنها می توان تخت ها را حرکت داده و در محل مناسب قرار داد.

تخت اتاق عمل به دو نوع تخت مکانیکی و الکتریکی تقسیم می شود:

1. در تخت مکانیکی، ساز و کار کنترل تخت، مکانیکی است و به وسیله اهرمهای دستی امکان تنظیم وضعیت بیمار فراهم می شود.

2. در نوع الکتریکی الکتروموتورها وظیفه تنظیم تخت را به عهده دارند. تعدادی از آنها به وسیله ریموت کنترل امکان تغییر وضعیت بیمار را می دهند.

بخشهای مختلف تخت اتاق عمل و اتصالات آن

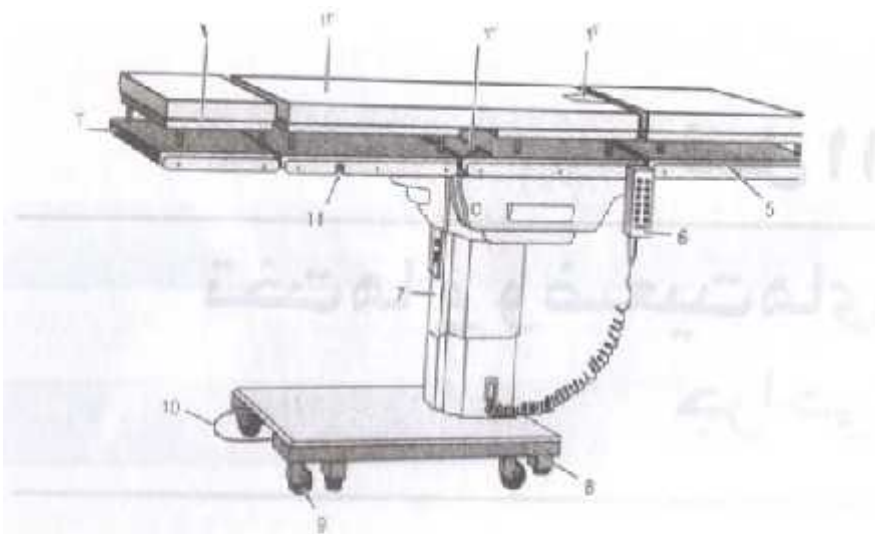
تخته‌های اتاق عمل زمانیکه به حالت صاف قرار دارند از سه قسمت اصلی سر، تنه و پا تشکیل شده اند. بر روی هر کدام از این سه قسمت تشک‌هایی قرار گرفته اند که میتوان آنها را برداشت. در پهلوئی تخته‌های عمل شیارهایی قرار دارد که می توان اتصالات مربوطه از جمله جادستی و جاپاییرا به آنجا متصل کرد.

تخته‌های جدید عمل جراحی طوری طراحی شده اند که رادیوپتیک بوده و در طول عمل جراحی می توان از بیمار عکسبرداری کرد. پهناى تخت های عمل زیاد نیست و به اندازه پهناى یک انسان می باشد.

قسمت تنه ی تخت های عمل محکم ترین قسمت آنها می باشد و قسمت های سنگین بدن بیمار از جمله قفسه سینه، شکم و لگن بر روی آن قرار می گیرد. این قسمت را می توان به سمت بالا یا پایین خم کرد.

قسمت سر تخت عمل را می توان خم کرد، پایین آورد و یا برداشت این قسمت به صورت افقی به قسمت تنه ی تخت عمل متصل می شود. در بعضی از جراحی ها مثل کرانیوتومی یا جراحی چشم به جای قسمت سر جا سری های مخصوص را به تخت جراحی وصل می کنند.

قسمت پای تخت عمل را هم می توان در صورت نیاز خم کرده و یا اینکه به سمت پایین آورد. زمانیکه بر روی پرینه ی بیمار عمل جراحی انجام می شود با برداشتن قسمت پای تخت عمل و قرار دادن بیمار در موقعیت لیتاتومی، جراح می تواند در قسمت انتهایی تخت عمل نشسته و جراحی خود را شروع کند.



تصویر ۱- تخت جراحی، ۱- قسمت سرکه قابل حرکت است، ۲- شیار مخصوص قرارگیری کلیشه رادیوگرافی، ۳- میله بلند کننده کلیشه، ۴- محل قرارگیری پرینه، ۵- قسمت تنظیمی تخت، ۶- صفحه کنترل، ۷- ستون تخت، ۸- پایه تخت، ۹- چرخ تخت، ۱۰- سیم برق، ۱۱- جای میله، ۱۲- تشک تخت.

جنس تشک ها در تخت جراحی

تشک های تخت جراحی باید دارای ویژگی های خاصی باشند . این تشک ها باید با دوام، اشتعال ناپذیر، مقاوم در برابر رشد میکروارگانیسم ها، مقاوم در برابر وسایل گرم و سرد کننده، دارای قابلیت پرتودهی با اشعه X پوشیده شده با روکش غیر آلرژیک، آنتی استاتیکی و راحت باشد. روکش های تشک باید از جنس محکمی ساخته شوند اما باید انعطاف پذیر باشند تا به راحتی شستشو شوند و در مقابل محلولهای شوینده ی مختلف مقاوم باشند. روکش ها باید در برابر گرما مقاوم باشند و ایجاد اصطکاک نکنند، همچنین باید ضد آب باشند تا از نفوذ محلولهای مختلف به داخل تشک جلوگیری کنند. مواد داخل تشک نیز باید در مقابل رشد قارچها و باکتریها مقاوم باشند .

کاهندگی فشار از جمله مسائل اولیه ای می باشد که باید در ساخت تشک های تخت عمل در نظر گرفته شود. در طول عمل نه تنها نمی توان بیمار را جابجا کرد بلکه مدت زمان قرار گیری بیمار بر روی تخت عمل را نیز نمی توان کاهش داد.

بنابراین استفاده از تشک هایی که فشار وارده به بیمار را کاهش می دهند، روشی منطقی برای جلوگیری از ایجاد زخم بستر در طول عمل جراحی می باشد. از مواد مختلفی جهت کم کردن این فشار در ساخت تشکهای تخت جراحی استفاده می شود این مواد عبارتند از:

-فوم استاندارد

-روکش فومی

-فرآورده های ژلی

-سطح محافظ هوایی

ابزار جراحی



جراح در هنگام جراحی باید بافتها را برش دهد، بدوزد، وسایلی را داخل بدن بکارد و یا اینکه اندامی را پس از برش دادن از بدن خارج کند. وسایل جراحی ممکن است کوچک یا بزرگ، کوتاه یا بلند، راست یا خمیده، تیز و یا گند باشند.

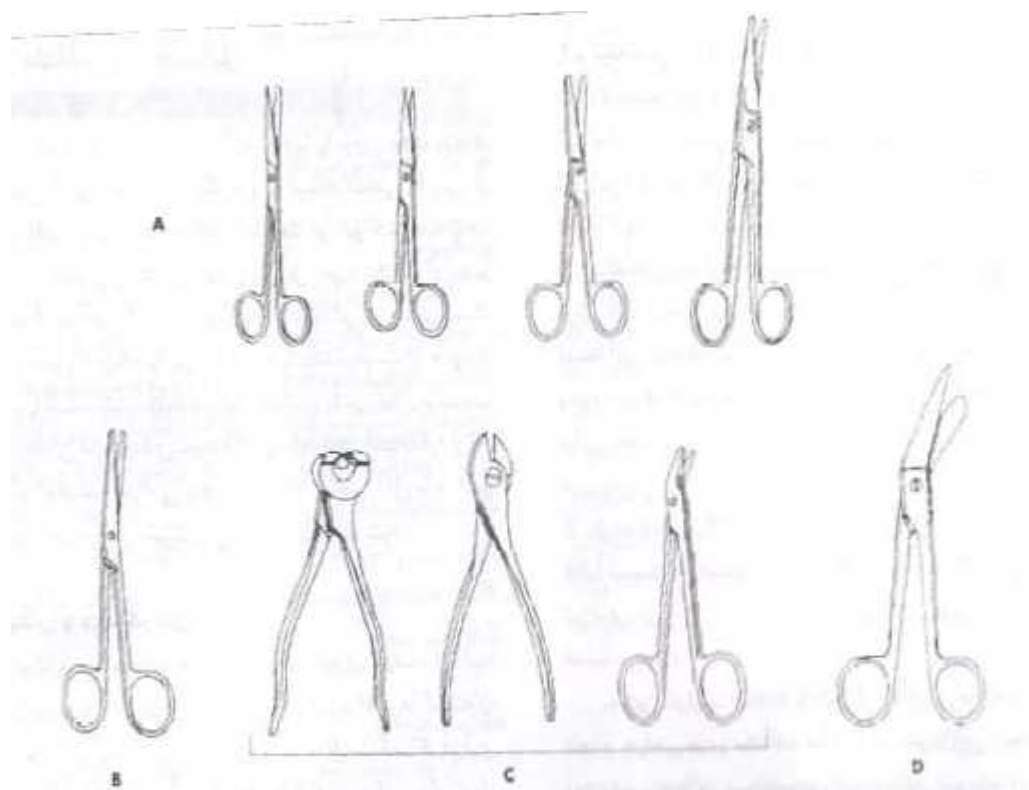
طبقه بندی وسایل جراحی

کلیه وسایل جراحی را می توان برحسب کاربردهای طبقه بندی کرد. در زیر طبقه بندی وسایل جراحی آورده شده است:

وسایل بریدن و جدا کردن شامل :

چاقوهای جراحی از تیغه ها با اشکال و زوایای متفاوت جهت انجام جراحی های مختلف تشکیل شده است که این تیغه ها بر روی دستهای مخصوص خود سوار می شوند.

قیچی های جراحی :



تصویر ۲-۷ قیچی ها. A. قیچی های مخصوص بریدن بافتها. تیغه های آنها مسکن است صاف. خمیده و یا نوک تیز / گرد. B. قیچی های مخصوص بریدن نخهای بدن، بریدن نخهای سیمی / گرد و یا نوک تیز / نوک تیز باشند. C. قیچی مخصوص بریدن نخهای بخیه. D. قیچی های مخصوص بریدن پانسمان / باند.

تیغه های قیچی ممکن است صاف، زاویه دار، خمیده، نوک تیز و یا کند باشند. دسته قیچی ممکن است بلند یا کوتاه باشد قیچی ها برای بریدن و جدا کردن بافتهای بدن، بریدن نخهای بخیه و یا بریدن پانسمان استفاده میشوند.

ابزارهای برش استخوان:

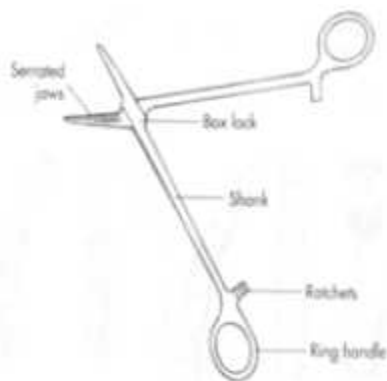


تصویر A، V.P. استخوان‌سوز.

بسیاری از این وسایل داری تیغه های مناسب جهت بریدن استخوان و غضروف می باشند . این ابزارها شامل : قلم، تیغه برش استخوان، مته و سوهان هایدرشت و ریز می باشد.

وسایل نگه دارنده شامل :

-پنس ها:

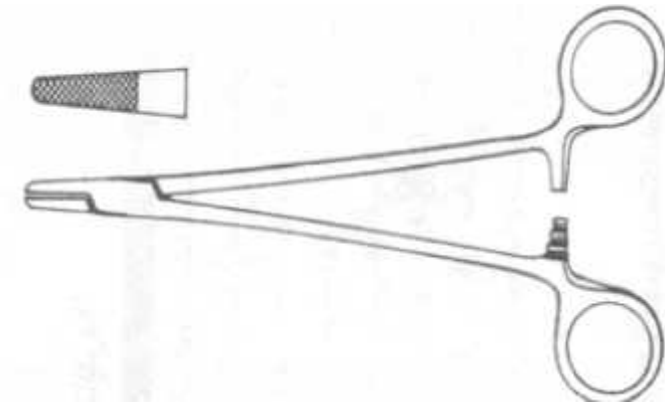


تصویر A - V پنس هموستات.

از پنس ها جهت گرفتن، نگه داشتن و بلند کردن بافتهای نرم و رگهای خونی استفاده می شود .پنس ها دارای تنوع زیادی هستند که هر کدام از آنها برای انجام کاری ساخته شده اند و شامل :پنس صاف، پنس دنداندار، پنس آلیس،پنس بکاک، پنس سنگی، پنس تناکولوم،کلامپ ها، پنس نگه دارنده استخوان، پنس هموستات(یارگ گیر جهت بستن رگهای خونی) و پنس فشاری است

وسایل بخیه زدن شامل :

-سوزن گیر :



از سوزن گیر جهت محکم نگه داشتن سوزنهای جراحی استفاده می شود. سوزن گیرها می توانند بدون آنکه آسیبی به سوزن و یانخ وارد کنند آنها را محکم نگه دارند و شامل: سوزن گیر با آرواره هایی از جنس کربید تنگستن، سوزن گیر شیار دار، سوزن گیر بدون شیار است.

وسایل معاینه :

-اندوسکوپ ها:



جهت معاینه قسمتی از بدن استفاده می شوند که از طریق یک سوراخ و یا ایجاد یک برش کوچک بر روی پوست، وارد بدن بیمار می شوند.

فصل سوم: آشنایی با دستگاه های قلبی و تنفسی

فهرست مطالب

مقدمه

الکتروشوک

ونتیلاتور

ماشینهای بیهوشی

مقدمه

سیستم گردش خون و سیستم تنفس جزو سیستمهای اصلی بدن هستند که هر گونه اختلال در آنها منجر به تهدید زندگی انسان خواهد شد. قلب به عنوان اصلی ترین عضو سیستم گردش خون بدن، وظیفه پمپاژ خون در مسیر کل بدن و نیز در مسیر سیستم گردش ریوی را به عهده دارد. همچنین فرایند دم و بازدم که باعث ورود و خروج هوا به داخل ریه ها و در نتیجه تصفیه خون وارد شده به داخل ریه ها می شود تحت کنترل سیستم تنفسی انجام می شود.

بنابراین تجهیزات قلبی و تنفسی با توجه به اینکه به طور مستقیم با جان انسانها سر و کار دارند و عملکرد نادرست و یا بروز اشکال در آنها ممکن است جان یک انسان را به خطر بیندازند، از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند.

دستگاه الکتروشوک (دفیبریلاتور)

دفیبریلاتور، دستگاهی است که شوک الکتریکی را به عضله ی قلبی که تحت یک آریتمی گُشنده است، می رساند.

الکتروشوک:

مدل دستگاه : **ge Cardioserve**



A : انتخاب مدکاری DEFIB

کلید گردان اصلی دستگاه را روی DEFIB قرار دهید، در این حالت روی صفحه مانیتور مقدار عددی 120 ژول (در حالت Biphasic) ظاهر خواهد شد.

B : مقدار انرژی لازم را با دکمه **ENERJEY SELECT** انتخاب نمایید. مشابه این دکمه روی پدال استرنوم نیز وجود دارد.

طرز استفاده از پدال‌های اکسترنال:

پدال‌ها را از روی دستگاه برداشته و مقداری ژل روی آن بمالید، برای اطمینان از تقسیم ژل بر روی کل سطح، هر دو پدال را روی هم قرار داده تا ژل در کل سطح تماس فلزی پدال پخش شود. دقت نمایید ژل بیش از اندازه نباشد و به دیواره‌های کناری پدال‌ها مالیده نشود.

سپس پدالی که کلمه **Sternum** روی آن نوشته شده بر روی سینه بیمار در طرف راست، تقریباً زیر ترقوه و پدالی که کلمه **APEX** روی آن نوشته شده در چپ‌ترین طرف پستان بیمار قرار دهید. برای اتصال کامل و جلوگیری از سوختگی پوست بیمار فشاری تقریباً برابر 12 – 10 کیلوگرم روی بدن بیمار در زمان تخلیه شوک وارد نمایید.

در صورتی که فرصت کافی برای اتصال الکترودهای **ECG** نداشته باشید با کمک همین پدال‌های اکسترنال نیز می‌توانید **ECG** بیمار را بر روی صفحه مانیتور مشاهده کنید، کافیست با فشردن دکمه **LEAD** حالت **PADDLES** را مورد استفاده قرار دهید.

C : شارژ دستگاه (**CHARGE**) :

پس از انتخاب انرژی، نوبت شارژ دستگاه است. با فشار دکمه شارژ یا از روی پانل دستگاه و یا از طریق دکمه‌ای که بر روی پدال **APEX** قرار گرفته پس از چند ثانیه با زدن بوق ممتد آماده تخلیه شوک خواهد شد که بر روی صفحه مانیتور نیز پیغام به طور مثال **DEFIB So J READY** ظاهر خواهد شد.

در صورتی که در این مرحله از اعمال شوک منصرف شوید پس از 60 ثانیه، دستگاه شوک انتخابی را بر روی خود تخلیه خواهد کرد که در پایان این مدت، بوق ممتد دستگاه به بوق منقطع تبدیل و بعد از 10 ثانیه قطع خواهد شد. در صورتی که تحمل کردن 60 ثانیه بوق ممتد برای بیماران دیگر مشکل زا باشد با فشردن یکی از کلیدهای ENERGY SELECT می توانید زمان تخلیه دستگاه را جلو بپندازید.

D : تخلیه شوک (SHOCK) :

در صورت استفاده از پدال های اکسترنال پس از شنیدن بوق ممتد آماده بودن دستگاه با فشردن هر دو دکمه نارنجی رنگ پدال ها بطور همزمان، انرژی مورد نظر تخلیه خواهد شد که همزمان با آن بر روی صفحه مانیتور دو مقدار:

1 – مقدار انرژی انتخاب شده DEFIB...J SELECT

2 – مقدار انرژی تحویلی J DELIVERED...

ظاهر خواهد شد، پس از 50 ثانیه مقدار عددی انرژی تحویلی از روی صفحه پاک و فقط مقدار انرژی انتخابی روی صفحه مانیتور باقی خواهد ماند.

توجه:

1 – پس از استفاده از دستگاه حتماً ژل باقی مانده روی پدال ها را تمیز نمایید و از خشک شدن بر روی پدال ها خودداری کنید.

2 – بعد از اعمال هر شوک در صورتی که دستگاه بر روی پرینت اتوماتیک ست شده باشد، بطور اتومات 15 ثانیه از عملکرد بیمار پرینت خواهد گرفت که 6 ثانیه مربوط به زمان قبل از اعمال شوک و 8 ثانیه مربوط به زمان بعد از اعمال شوک می باشد، که علاوه بر موج

سیگنال حاصله، تاریخ و زمان، مقدار ژول انتخابی و مقدار ژول تحویلی، دامنه سیگنال ECG و نوع لید انتخابی امیداس بیمار، را نیز ثبت خواهد کرد.

شوک از طریق پد مالتی فانکش (MFE) Multi Function Electrode Pads

MFE یا پدهای چند عملکرد که علاوه بر مانیتورینگ و پیس‌میکر، در مرحله شوک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای استفاده این پدها ابتدا در صورت نیاز، سطح سینه بیمار را Shave و خشک کنید سپس از طریق کناره لبه پد، پد را به بیمار متصل کنید بطوری که بین سطح پد و پوست بیمار خلاء وجود نداشته باشد، دقت نمایید که پدها بر روی چست لیدهای ECG قرار نگرفته و با آنها در تماس نباشند سپس سیم ارتباطی پد را به سیم اصلی دستگاه متصل نمایید در صورتی که اتصال پد به بیمار یا به سیم رابط درست انجام نگرفته باشد پیغام CHECK PADS و POOR PAD CONTACT روی صفحه ظاهر خواهد شد.

در صورتی که بین پدها نیز اتصال کوتاه برقرار شود، پیغام DEFIB PAD SHORT روی صفحه مانیتور ظاهر خواهد شد برای تأثیر کلینیکی بیشتر، طراحی پدها بر منبای یک پد در طرف چپ سینه بیمار و پد دیگر در مقابل آن در پشت بیمار قرار می‌گیرد، ولی در صورتی که به هر دلیل امکان چسبانیدن پد به پشت بیمار نباشد، بصورت استفاده در محل APEX و STERNUM نیز امکان پذیر است ولی باید توجه داشت در این حالت اثر کلینیکی کمتر از حالت قبل خواهد بود.

لازم به ذکر است که تمام مراحل شوک از طریق پدها مانند اعمال شوک از طریق پدال‌های اکسترنال می‌باشد با این تفاوت که فقط در مرحله تخلیه شوک، دکمه تخلیه بر روی پانل جلویی قرار گرفته است (SHOCK) و هنگام آماده بودن برای اعمال شوک به رنگ قرمز، روشن خواهد شد.

SYNCHRONIZED CARDIOVERSION:

در آریتمی‌های مشخص مثل تاکیکاردی بطنی (VT) و غیره، ضروری است که از حالت سنیکرونایزه شوک برای جلوگیری از فیبریلاسیون بطنی (VF) استفاده شود. در حالت SYNC، دستگاه با تشخیص موج R بیمار، زمانی که دکمه شوک فشرده و نگه‌داشته شود، بعد از اولین R تشخیصی تخلیه می‌شود و از تخلیه بر روی موج T جلوگیری می‌کند و مانع بلوک‌های قلبی خواهد شد. زمانی که دستگاه را در حالت SYNC استفاده می‌نمائید، دستگاه پس از تشخیص هر موج R بر روی صفحه مانیتور علامت پیکان را ثبت خواهد نمود، که با تغییر دکمه‌های SIZE و LEAD قابلیت تشخیص موج را بر روی صفحه مانیتور می‌توانید افزایش دهید.

طرز کار:

- 1 - سوئیچ گردان اصلی را روی حالت DEFIB قرار دهید.
 - 2 - مقدار انرژی لازم را با فشار دکمه Energy Select انتخاب نمایید.
 - 3 - با فشردن دکمه (E) در پایین صفحه مانیتور، الکتروشوک به حالت Synchronized خواهد رفت، در این حالت بر روی R تشخیص داده شده، علامت پیکان ثبت خواهد شد و روی صفحه مانیتور پیغام (SYNC ... J SET) ظاهر خواهد شد.
- پیشنهاد می‌کنیم در طول استفاده از حالت SYNC از کابل استاندارد ECG استفاده نمایید. البته پدهای مالتی فانکشن در صورتی که اتصال کامل داشته باشند سیگنالی مشابه با حالت استفاده از ECG را خواهند داشت.
- دقت نمایید دستگاه پس از هر شوک و یا با چرخاندن کلید اصلی به سمت Pacer یا Off از حالت SYNC خارج می‌شود. در موقع تخلیه شوک در حالت SYNC باید دکمه تخلیه شوک را تا زمان تخلیه بصورت ممتد فشرده و نگه دارید تا دستگاه پس از تشخیص R انرژی انتخابی را روی بیمار تخلیه کند.

روش انجام شوک الکتریکی:

اولین قدم انتخاب پدال مناسب است. پدال شوک در بزرگسالان دارای طول 13 سانتیمتر و در کودکان 8 سانتیمتر و در نوزادان 4 سانتیمتر می‌باشد در اکثر دستگاه‌های DC شوک پدال‌های سایز اطفال در زیر پدال‌های بزرگسالان قرار دارند که معمولاً با فشردن دکمه‌ای از یکدیگر جدا می‌شوند.

مرحله بعدی محل قرارگیری صحیح پدال‌ها می‌باشد باید قبل از قراردادن پدال‌ها روی پوست بیمار مقداری ژل روی سطح پدال‌ها بمالید و برای اطمینان از تقسیم ژل روی کل سطح، هر دو پدال را روی هم قرار داده تا ژل در کل سطح تماس فلزی پدال پخش شود.

می‌توان به جای ژل از دو عدد گاز آغشته به نرمال سالین یا آب مقطر استفاده کرد. باید توجه داشت که به هیچ وجه نباید از الکل استفاده شود زیرا خطر سوختگی پوست و آتش سوزی وجود دارد.

محل قرار گرفتن پدال‌ها:

برای اعمال شوک به بیمار می‌توان از دو روش استفاده نمود:

الف) استفاده از پدال‌های مخصوص شوک

ب) استفاده از پدهای مولتی مانکشن در دستگاه‌هایی که علاوه بر مانیتورینگ و شوک امکانات پیس‌میکر نیز دارند.

با توجه به روش انتخابی برای اعمال شوک سه پوزیشن مختلف برای قرار گرفتن الکترودها پیشنهاد می‌شود:

Sternal – Apical _ 1

Left – Anterior – Posterior _ 2

Apical – Posterior _ 3

در روش اول پدالی که در سمت راست دستگاه قرار دارد و روی آن کلمه **Sternum** درج شده است در طرف راست قفسه سینه بیمار تقریباً زیر ترقوه و پدالی که روی آن کلمه **Apex** نوشته شده است و در طرف چپ دستگاه قرار دارد در نوک قلب در پنجمین فضای بین دنده‌ای در خط قدامی زیر بغل چپ قرار می‌گیرد.

برای اتصال کامل و جلوگیری از سوختگی فشار برابر **10 – 12 Kg** روی بیمار و پدال‌ها وارد می‌شود. ایجاد جرقه نشان عدم تماس صحیح پوست و پدال‌ها می‌باشد.

گام بعدی انتخاب صحیح میزان انرژی الکتریکی می‌باشد که در دستگاه‌های یک قطبی از 5 تا 360 ژول و در دستگاه‌های دو قطبی از 5 تا 200 ژول می‌باشد، بعد از انتخاب میزان انرژی ذمنع **Charge** (شارژ) را فشرده، دستگاه با صدای آلارم مخصوص آمادگی تخلیه شوک را اعلام می‌کند، با فشردن دکمه‌های تخلیه شوک که روی پدال‌ها قرار دارند شوک با انرژی تنظیم شده به بدن بیمار منتقل می‌شود.

در روش دوم و سوم برای اعمال شوک بایستی از پدهای مولتی فانکشن استفاده نمود. برای اینکار، ابتدا باید سطح سینه بیمار **Shave** و خشک شود، سپس پدها را از طریق کناره لبه پد به بدن بیمار متصل نمود به طوریکه بین سطح پد و پوست بیمار خلاء وجود نداشته باشد در روش **Left – Anterior Posterior** همانگونه که در شکل مشخص شده است یک پد مولتی فانکشن در ناحیه آنتریور **Apex** قلب چسبانیده می‌شود و پد دیگر در ناحیه پشت بیمار زیر استخوان کتف چپ قرار می‌گیرد.

در روش **Apical – Posterior** یک پد مولتی فانکشن دقیقاً در محل

Left Ventricular Apex (Apex) چسبانیده می‌شود و پد دیگر در پشت بیمار زیر استخوان کتف چپ قرار می‌گیرد.

می‌توان جهت اعمال شوک بوسیله پدهای مولتی فانکشن پدها را مطابق روش اول یعنی **Sternal – Apical** چسباننده قابل ذکر است که در پوزیشن **Left – Anterior Posterior** بیشترین کارایی شوک وارده را خواهیم داشت.

در رابطه با بیمارانی که پیس میکر دائم دارند باید دقت شود که پدال‌های الکتروشوک 12 سانتیمتر دورتر از باطری پیس میکر قرار گیرد.

نکات فنی وایمنی:

توجه به نکات ذیل موجب جلوگیری از ایجاد حوادث ناخواسته حین استفاده از دستگاه الکتروشوک خواهد شد.

باید دقت نمود که اگر بیمار روی تخت فلزی قرار دارد نباید هیچ یک از اعضای بدن وی با تخت در تماس باشد. در زمان تخلیه دستگاه باید اطمینان داشت که دیگران نیز با بیمار و تخت وی تماس ندارند و زمان تخلیه شوک باید این مسئله اعلام شود. باید از پراکنده شدن ژل در سایر قسمت‌های صفحات الکتروود مطمئن شویم در صورتی که روی دسته پدال ژل وجود داشته باشد ممکن است اپراتور دچار سوختگی شود.

زمانی که الکتروودها یا پدال‌های الکتروشوک در تماس با بیمار هستند آن را روشن یا خاموش نکنید.

هرگز دفیبریلاتور را در محیط‌های قابل اشتغال و داروهای بیهوشی یا اکسیژن با غلظت بالا بکار نبرید زیرا خطر انفجار وجود دارد. هنگام استفاده از دفیبریلاتور باید جریان اکسیژن را قطع کرد (خطر جرقه و انفجار)

مایعاتی مثل محلول سالین و رینگر رساناهای الکتریکی عالی هستند، جهت جلوگیری از ایجاد جریان‌های الکتریکی که بالقوه خطرناک هستند، دفیبریلاتور و وسایل اطراف آن باید همیشه خشک و تمیز باشد.

از قرار دادن دستگاه‌های دارای میدان الکترومغناطیسی و فرکانس رادیویی در شعاع یک متری دستگاه خودداری کنید، زیرا با ایجاد پارازیت در شکل موج ECG باعث اختلال در عملکرد دستگاه می‌شوند.

هنگام استفاده از دستگاه های جراحی الکتریکی (Electro Surgical Unit) از دفیبریلاتور استفاده نکنید زیرا عدم توجه به این مسئله باعث سوختگی الکتریکی شدید، شوک یا سایر صدمات احتمالی می شود.

برای تخلیه بار الکتریکی الکترودها که بطور آزمایشی شارژ شده اند هرگز نباید الکترودها را به هم تماس داد زیرا باعث خراب شدن خازن های دستگاه می شود. برای این کار و در واقع برای تست کردن دستگاه باید بعد از قراردادن الکترودها در جای خود و شارژ دستگاه به میزان مشخص شده برای تست دستگاه کلید تخلیه انرژی را فشرده تا دستگاه تخلیه شود. بعد از انجام تست، دستگاه خود بخود Record گرفته و کلمه Test Ok و یا در برخی دستگاهها کلمه Delivery روی ECG ثبت می شود.

کالیبره کردن دفیبریلاتور (امتحان دفیبریلاتور):

DC شوکها جریان های زیادی را در پتانسیل الکتریکی بالا منتقل می کنند به محض این که مشکل ایجاد می شود، سریعاً پیشرفت می کند در نتیجه عقل حکم می کند که همیشه قبل از استفاده توسط تکنسین چک شوند.

برای کالیبره کردن دستگاه های DC شوک چندین مدل آزمایش کننده وجود دارد. اکثر آنها اساساً، ولت مترهای انتگرال گیری هستند که بر حسب وات ثانیه کالیبره می شوند. به عنوان نمونه، یک بار مصنوعی 50 اهم داخل آزمایش کننده قرار داده می شود و بین یک جفت الکتروود متصل می شود. پدالها در مقابل الکتروودها قرار می گیرند و خازن به داخل بار تخلیه می شود. دستگاه اندازه گیری، انرژی تحویل داده شده را بر حسب وات ثانیه ثبت می کند. بهتر است Tester یک خروجی اسیلوسکوپ داشته باشد. بطوری که شکل موج خروجی را بتوان روی اسیلوسکوپ مشاهده کرد. برای ارزشیابی مناسب کارایی الکتروشوک، باید هم میزان انرژی و هم شکل موج را چک کرد.

حفظ و نگهداری باطری:

در AED ها عموماً از باتری‌های (Sealed – Lead Acid) S.L.A استفاده می‌شود، برخی از سازندگان باتری‌ها از نوع نیکل – کادمیوم (Ni-CD) بهره می‌گیرند. معمولاً باتری‌های S.L.A به طور پیوسته (در دمای اتاق) قابل شارژ نیستند، مگر اینکه بطور کامل تخلیه شده باشند که این فرایند 4 تا 24 ساعت طول می‌کشد. انواع بسیار محدودی از سیستم‌های دفیبریلاتور خارجی از باتری‌های لیتوم که نیازی به شارژ مجدد ندارند استفاده می‌کنند.

اکثر قریب به اتفاق سازندگان سیستم‌های AED، معتقدند که باتری‌ها باید بعد از هر بار استفاده، شارژ مجدد شوند و در عین حال هر دو سال تعویض گردند. اگر چه عمر یک باتری تا حد بسیار زیادی به نحوه نگهداری و استفاده از آن دارد، اما تعویض منظم آن تضمین کننده و جوابگوی همه نیازهای سیستم در مواقع اضطراری می‌باشد.

طبق نظر سایر سازندگان دستگاه‌هایی که دارای باتری‌های قابل شارژ هستند بهتر است که هر چند روز یکبار دستگاه بدون اتصال به برق کار کند تا زمانی که باتری به طور کامل تخلیه شود و سپس مجدداً به طور کامل شارژ شود، این کار به افزایش طول عمر باتری کمک خواهد کرد.

نحوه تمیز کردن دستگاه الکتروشوک:

باید توجه داشت که بعد از هر بار استفاده از دستگاه و اتمام شوک دادن به بیمار بلافاصله پدال‌های الکتروشوک از ژل پاک شود، تا از خشک شدن ژل و نفوذ آن به داخل شیارهای پدال‌ها جلوگیری کند. باقی ماندن ژل روی پدال‌های الکتروشوک موجب تشکیل رسوبات و اختلال عملکرد پدال خواهد شد.

برای تمیز کردن پدال‌های الکتروشوک باید ابتدا ژل را از روی پدال‌ها پاک نمود و سپس با الکل آن را ضد عفونی کرد. سایر قسمت‌های دستگاه را باید با دستمال مرطوب تمیز کرد بخصوص جهت تمیز کردن صفحه نمایشگر ECG فقط از دستمال مرطوب استفاده کرد، بهتر است جهت جلوگیری از نفوذ آب، سرم و... به داخل دستگاه از کاور ضد آب استفاده

شود ولی باید دقت داشت که هنگام شروع به کار باید دستگاه کاور از روی دستگاه برداشته شود.

نکات کاربردی در مورد الکتروشوک:

1 – مکانیسم اثر دستگاه الکتروشوک دپلاریزه کردن همزمان تمامی سلول‌های قلبی تحریک پذیر است تا هدایت الکتریکی قلب به گره سینوسی منتقل شود.

2 – چهار ریتم می‌تواند منجر به ایست قلبی بدون نبض شوند:

فیبریلاسیون بطنی (V.F) ، تکیکاردی بطنی (VT) ، فعالیت الکتریکی بدون نبض (PET)، آسیتول در حین ایست قلبی، CPR مقدماتی و دفیبریلاسیون زود هنگام از مهمترین اقدامات هستند و تجویز داروها در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد.

3 – بیشترین آریتمی که منجر به ایست قلبی می‌شود VF می‌باشد، که درمان مؤثر آن دفیبریلاسیون است.

احتمال دفیبریلاسیون موفق مستقیماً مربوط به زمان است که اگر در 4 دقیقه اول انجام شود تأثیر بهتری خواهد داشت.

4 – به تبدیل فعالیت الکتریکی قلب با ریتم غیر سینوس به ریتم سینوسی Cardio Version اطلاق می‌شود، که به سه طریق انجام می‌شود:

الف) مکانیکی Induced Cough, Pericardial Thump

ب) شیمیایی (اپی نفرین، ایزوپرنول)

ج) الکتریکی که به دو صورت، با جریان الکتریکی مستقیم (یک طرفه – Mono phasic) و جریان الکتریکی متناوب (دو طرفه – Biphasic) انجام می‌شود که بر طبق مطالعات انجام شده شوک با جریان بای فازیک مؤثرتر از جریان مونو فازیک است.

5 – عوامل مؤثر بر میزان اثر الکتروشوک:

– موقعیت الکترودها (Antero lateral معمول تر ولی Antero Posterior مؤثرتر است)

– شکل امواج (حالت بای فازیک مؤثرتر است زیرا مقدار انرژی مورد نیاز تا 50٪ کاهش می‌یابد)

– نوع و طول مدت آریتمی (آریتمی‌های ارگانیزه شده نظیر، فلوتر دهلیزی – V.T – Psvt مونومورفیک به انرژی کمتری نیاز دارند تا آریتمی‌های غیر ارگانیزه مثل فیبریلاسیون دهلیزی و بطنی و V.T پلی مورفیک)

– هر چه طول مدت وجود آریتمی افزایش یابد احتمال موفقیت آمیز بودن شوک کاهش می‌یابد.

– موقعیت تنفسی (مقدار انرژی که به قلب وارد می‌شود در زمان بازدم بیشتر از زمان دم می‌باشد).

– مقدار انرژی مورد نیاز برای افراد چاق کمی بیشتر از افراد با جثه متوسط است.

6 – D/C شوک در بیماران با پیس‌میکر دائمی می‌تواند سبب اختلال پیس‌میکر شود. برای به حداقل رساندن آن باید پدال‌ها 11 سانتی‌متر دورتر از باتری و پیس‌میکر قرار گیرند و در وضعیت قدامی – خلفی گذاشته شود.

7 – انجام دفیبریلاسیون در 3 دقیقه اول احتمال زنده ماندن را تا 70٪ افزایش خواهد داد و با هر دقیقه تأخیر این مقدار 10 – 7٪ کاهش می‌یابد و بعد از 12 دقیقه تأخیر به 5-2٪ می‌رسد.

ونتیلاتور (دستگاه تنفس مصنوعی):

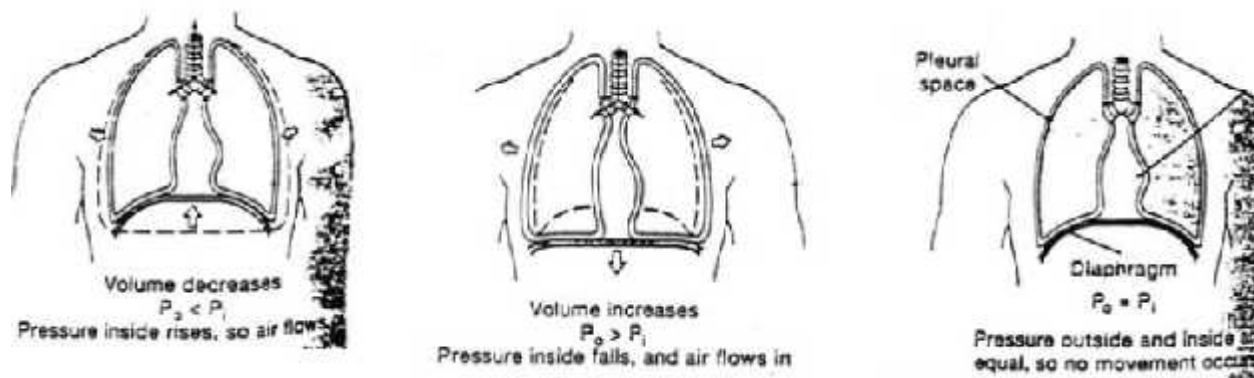


فیزیولوژی تنفس:

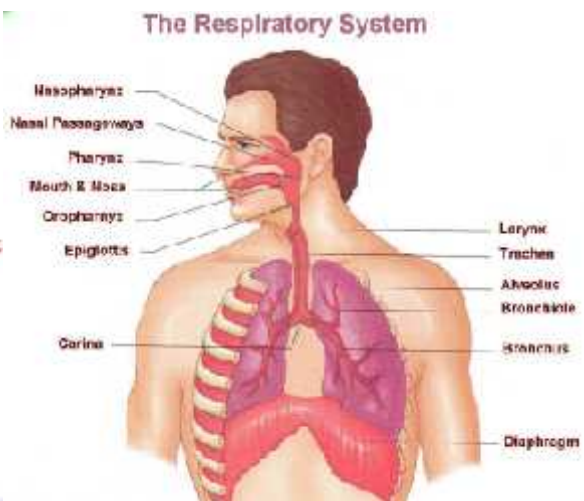
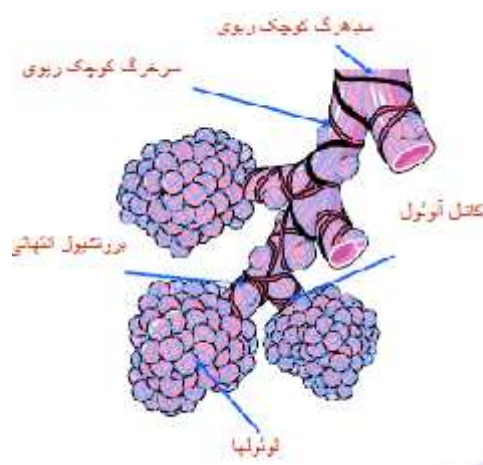
ریه ها مهمترین بخش سیستم تنفسی هستند که به طور شفت انگیزی ظریف و حساس می باشند و با محیط بیرون تقابل دارند.

هدف اصلی دستگاه تنفس جذب اکسیژن برای سلول ها به منظور متابولیسم سلول و دفع دی اکسید کربن ناشی از فعالیت های متابولیکی سلول است. فرآیند تنفس شامل عملیات دم (یا

دریافت هوا شامل 79٪ نیتروژن 20.96٪ اکسیژن و 0.04٪ دی اکسید کربن) و بازدم(یا بیرون دادن هوای داخل ریه ها شامل 79٪ نیتروژن 17٪ اکسیژن 4٪ دی اکسید کربن) است. عمل دم از انقباض دیافراگم (حرکت به سمت پایین) و عضلات بین دنده ای (حرکت دنده ها به سمت بالا و خارج) و بازدم از استراحت دیافراگم (حرکت رو به بالا) و عضلات بین دنده ای (حرکت داخلی و پایین) منتج میشود



سیستم تنفسی شامل: حفره ی بینی-حلق-حنجره-تراشه-برونش اصلی-برونش-برونشیل-آلوئول میباشد



مقدمه:

استفاده از تهویه مکانیکی در بخش های مراقبت های ویژه یک جز حیاتی مراقبت از بیماران شدیداً بد حال است. یک شخص مبتدی در چنین مکان هایی بوسیله ی پیچیدگی آشکار این وسایل دستپاچه میشود. توسعه ی روش های غیر تهاجمی تهویه منجر به استفاده وسیع از آنها در بخش های عمومی و در سطح جامعه شده است.

هنگامی که تنفس خود به خودی بیمار برای بقای زندگی کافی نباشد و همچنین برای پیشگیری از توقف عملکردهای فیزیولوژیک دیگری تبادل بی نتیجه ی گاز در ریه ها از ونتیلاتور استفاده میشود.

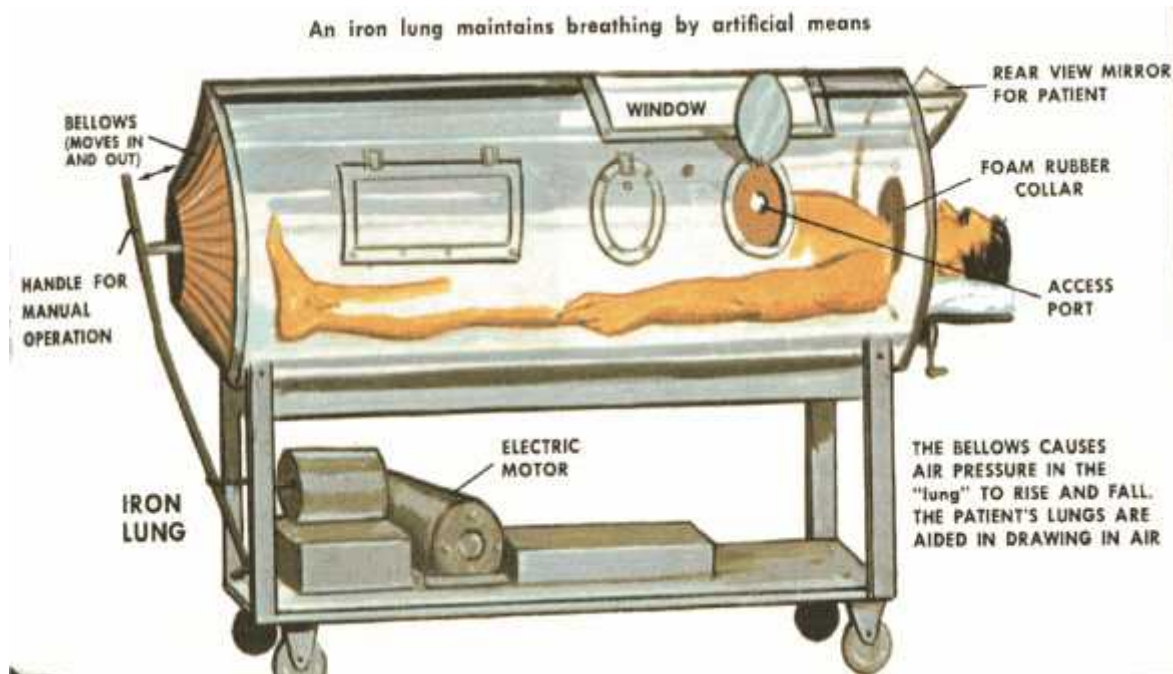
تنفس دهی مصنوعی تنها برای میسر ساختن کمک به تنفس به کار گرفته میشود و بیمار را شفا نمیدهد. در واقع در ونتیلاتور هدف درمان بیماری نیست بلکه برقراری تهویه ی مصنوعی و حمایت از ریه ها تا زمان رفع علت زمینه ساز است.

تاریخچه:

ونتلاتور را میتوان به دو نسل فشار منفی و فشار مثبت تقسیم کرد. ونتیلاتور های فشار منفی به نوعی تاریخچه ی ونتیلاتور است.

1. ونتیلاتور فشار منفی:

این وسیله بصورت غیر تهاجمی و بدون نیاز به لوله ی تراشه و با استفاده از مکانیسم فیزیولوژی بدن (یعنی با اتساع ریه ها، عمل دم را انجام می دهد). این فشار منفی در خارج از قفسه ی سینه ایجاد می شود. این فشاری که این دستگاه ایجاد می کند، حدود " منفی 10 آب " است. این دستگاه بجز گردن و سر ، کل بدن را در بر میگیرد و به گونه ای پوشیه شده است که هیچ گونه نشتی در آن بوجود نیاید. در زمان دم، هوای داخل محفظه تخلیه می گردد و در نتیجه فشار منفی ایجاد می شود و این فشار منفی به دیواره ی قفسه ی سینه انتقال پیدا می کند و پس به فضای پلور و نهایتاً " داخل فضای آلوئول ها اعمال میگردد و این باعث کشیده شدن دیواره ی قفسه ی سینه به خارج و اتساع آن می گردد و ورود هوا را به درون ریه ها جبران می یابد، باز دو در این حالت با از بین رفتن فشار منفی، بصورت غیر فعال صورت می گیرد و ریه ها و قفسه ی سینه فرصت پیدا می کنند به حالت اولیه باز گردند. همانطور گفته شد، گرادیان فشار حاصله شبیه به سیستم فیزیولوژیک طبیعی بدن است، زیرا دم بطور طبیعی و بازدم بطور غیر فعال انجام می گیرد. این وسیله را می توان در منزل نیز استفاده کرد. از این شیوه در بیماری های عصبی عضلانی مانند پولیومیلیت ، دستروپی عضلانی، میاستنی گراویس و بدون استفاده از لوله ی تراشه بکار گرفته می شود. در بیماری های نارسایی حاد تنفسی بدلیل دسترسی محدود به بیمار استفاده از نمی شود و از طرف دیگر ارگان های بدن بجز توراکس می تواند باعث ادم و نیز زخم بستر شود .

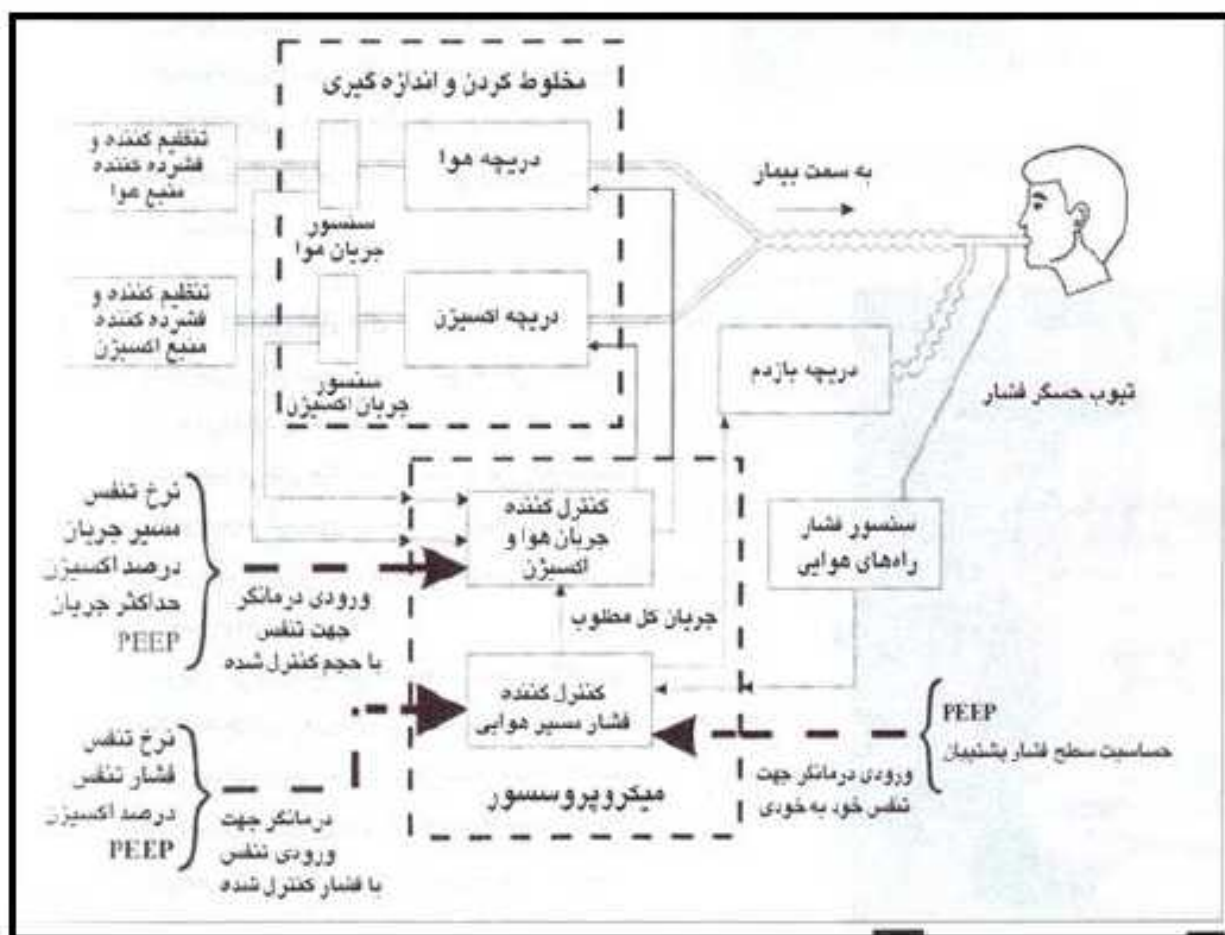


این وسیله انواع مختلفی دارد که از جمله ی آن می توان به cuirass ، poncho ، bodywrap ، emerson iron lung اشاره کرد.

2. ونتیلاتور فشار مثبت:

ونتیلاتورهای فشار مثبت در زمان دم، گاز را تحت فشار به داخل ریه ها به جریان انداخته، یک فشار آلتولی مثبت ایجاد می نماید و موجب اتساع قفسه سینه می شوند برای این نوع تهویه، وجود راه هوایی مصنوعی (لوله ُ تراشه یا تراکستومی کاف دار) ضروری است تا جریان هوا باحجم مورد نظر به طور کامل در زمان دم با فشار مثبت وارد ریه ها شود، در حال حاضر از ونتیلاتور های فشار مثبت جهت تهویه ی بیماران استفاده میشود.

بلوک دیاگرام دستگاه ونتیلاتور:



ونتیلاتور و قسمت های مختلف آن:

Vent: حرکت آزادانه گاز(هوا) به داخل یا خارج ریه
Ventilator: دستگاهی که عبور هوا به داخل ریه ها و خارج کردن آن را امکان پذیر میسازد.

مکان های مورد استفاده از ونتیلاتور:

این دستگاه در بخش های مراقبت های ویژه و اورژانس مورد استفاده قرار میگیرد.

ورودی های ونتیلاتور اکسیژن و **air** هستند. اکسیژن معمولاً شلنگ سبز رنگ و **air** شلنگ زرد رنگ است که یا از طریق سیستم سانترال یا کمپرسور تامین میشوند.

لوله گذاری ها در هنگام ونتیله کردن به دو دسته ی غیر تهاجمی و تهاجمی تقسیم میشود. غیر تهاجمی شامل ماسک و ماسک بینی است. و تهاجمی شامل اینتیباسیون یا تراکئوستومی انجام میپذیرد.

قسمت های اصلی ونتیلاتور:

هد:

در این قسمت ورودی های اکسیژن و **air** وارد میشود. رابط گرافیکی کاربر با دستگاه برای انتخاب مد کاری دستگاه و تنظیمات دیگر دستگاه در این بخش است.

کمپرسور:

این بخش تامین **air** را برای هد به وجود می آورد. و بیش تر در بیمارستان هایی که هوای سانترال موجود نیست استفاده میشود. میتوان هم زمان از کمپرسور و سانترال استفاده کرد یعنی وقتی هوا از سانترال افت کند کمپرسور فعال میشود.

همودی فایر:

این بخش همانند فیلتر بوده و هوای مرطوب را برای بیماری که ممکن است ساعت ها در بخش ICU باشد فراهم میکند. محفظه ی روی همودی فایر که محل قرار گیری آب است چمبر نام دارد. درجه ی حرارت بر روی همودی فایر قابل تنظیم است. در صورتی که از دستگاه همودی فایر استفاده میشود باید به نحوی لوله های دمی خروجی از دستگاه به همودی فایر و از همودی فایر به قسمت بازدمی وصل شود.

اصطلاحات متداول در فرایند تهویه مکانیکی:

تعداد تنفس (Respiratory Rate (RR) یا Frequency)

تعداد تنفس هایی است که در هر دقیقه توسط ونتیلاتور به بیمار داده می شود که تابعی از فرکانس است. برای بیماران با ریه طبیعی تعداد تنفس بین 8-6 تنفس در دقیقه مناسب است. برای بیماران با بیماری های انسدادی ریه برای جلوگیری از auto PEEP و هیپرونتیلیسیون یا خروج بیش از حد CO₂ تعداد تنفس بین 8-6 تنظیم می شود. بیماران با بیماری های محدودکننده ریوی (پنومونی) تعداد تنفس ها بین 20-12 تنفس در دقیقه را تحمل می کنند.

حجم جاری (Tidal Volume(Tv))

حجم جاری، حجمی از گاز است که در هر تنفس توسط ونتیلاتور به بیمار تحویل می گردد. این حجم از 5 تا 15 میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار قابل تنظیم است و بستگی به ظرفیت ریه ها، مقاومت راه های هوایی و پاتولوژی بیماری دارد.

حجم دقیقه ای (Minute volume (Mv))

عبارت است از حاصل ضرب تعداد تنفس (F یا RR) در حجم جاری T_v $Tv \times RR = MV$

زمان دم (Inspiratory Time (Ti))

مدت زمانی که طول میکشد در طول دم تنفس به بیمار داده شود

درصد اکسیژن دمی (Fractional Inspired Oxygen (Fio₂))

درصد یا کسر اکسیژن دمی مقدار اکسیژنی است که به بیمار داده می شود و بین 21% (هوای اتاق) تا 100% قابل تنظیم است.

حساسیت ونتیلاتور (Sensitivity / Trigger)

در تنفس‌های اجباری طبق فواصل از پیش تنظیم شده، دم اجباری ارائه می‌گردد. اما در صورت شروع تنفس مجدد بیمار، با تنظیم حساسیت، ونتیلاتور شروع به ارائه جریان می‌کند که یک افت فشار، در مدار دستگاه احساس شود. بنابراین تنظیم حساسیت (**Senility** setting) نمایانگر مقدار افت فشار در زیر خط پایه (انتهای بازدم) است که بیمار بایستی در مدار ونتیلاتور ایجاد کند (**Triggering effort**) تا موجب تحریک دستگاه جهت ارائه حجم جاری تنظیمی بر روی آن شود. با تنظیم صحیح کلید حساسیت، می‌توان پاسخ تهویه‌ای دستگاه را با کوشش‌های بیمار هماهنگ کرد. در مد کنترل کلید حساسیت (**off**) است، بنابراین دستگاه پاسخی به کوشش تنفسی بیمار نمی‌دهد، در حالیکه در مدهای کمکی مانند **SIMV** با تنظیم صحیح میزان حساسیت، دستگاه به کوشش تنفسی بیمار با یک تنفس اجباری هماهنگ با دم بیمار پاسخ می‌دهد. بنابراین حساسیت ونتیلاتور مقدار تلاش تنفسی بیمار را که جهت شروع دم ونتیلاتور لازم است را تعیین می‌کند و بر اساس فشار یا حجم تنظیم می‌گردد. در ونتیلاتورهای جدید غالباً بجای حساسیت فشاری از حساسیت جریانی (**Flow Triggering**) یا (**Flow by**) استفاده می‌شود. در سیستم حساسیت جریانی، زمانیکه جریان دم ارادی بیمار به حجم از پیش تنظیم شده (توسط اپراتور) برسد یک تنفس حمایتی توسط ونتیلاتور تحویل می‌گردد. اساس کار حساسیت جریانی به این صورت است که یک جریان مداوم از داخل مدار ونتیلاتور باز می‌گردد (جریان تحویلی = جریان برگشتی)، زمانیکه بیمار تنفس ارادی را شروع نماید، قسمتی از جریان گاز عبوری وارد ریه بیمار شده، بنابراین حجم گاز برگشتی کاهش می‌یابد. (جریان برگشتی > جریان تحویلی)، ونتیلاتور این اختلاف جریان را حس کرده و با ارایه جریان کافی، از دم بیمار حمایت می‌کند. برای مثال اگر میزان حساسیت جریان (**Flow Sense**)، 3 لیتر در دقیقه و مقدار جریان پایه (**Flow Base**)، 6 لیتر در دقیقه تنظیم شود، جریانی به میزان 6 لیتر در دقیقه در طی بازدم در مدار ونتیلاتور جریان می‌یابد. اگر بیمار تنفس ارادی نداشته باشد، 6 لیتر هوا در مدار بازدمی برمی‌گردد. لیکن اگر تنفس بیمار شروع و مقدار برگشتی از 6 لیتر به 3 لیتر افت نماید، نمایانگر دم ارادی بیمار به میزان 3 لیتر در دقیقه می‌باشد که محرک دستگاه برای تحویل حجم جاری تنظیمی بر روی ونتیلاتور می‌باشد. انتخاب میزان **Trigger** بستگی به مد تنفسی و میزان کوشش تنفسی بیمار

دارد. به عبارت دیگر حساسیت بر اساس نوع ونتیلاتور حساسیت دستگاه، میزانی از تلاش بیمار (فشار منفی یا حجمی) است که برای تحویل تنفس از طرف ونتیلاتور لازم است. حساسیت دستگاه باید به نحوی تنظیم شود که به بیمار امکان تحریک ونتیلاتور جهت ارائه حجم جاری را بدهد.

Flow:

سرعت جریان هوا در طول دم است که بر حسب لیتر در دقیقه محاسبه میشود و منظور از فلو این است که حجم مشخصی از گاز (حجم جاری) با چه سرعتی به بیمار برسد هر چه فلو بیشتر باشد زمان دم کوتاهتر می شود و در نتیجه فشار حداکثر ریه بیشتر خواهد شد و بر عکس با کاهش فلو زمان دم طولانی تر می گردد. مقدار نرمال آن تقریباً 30 تا 50 لیتر در دقیقه است.

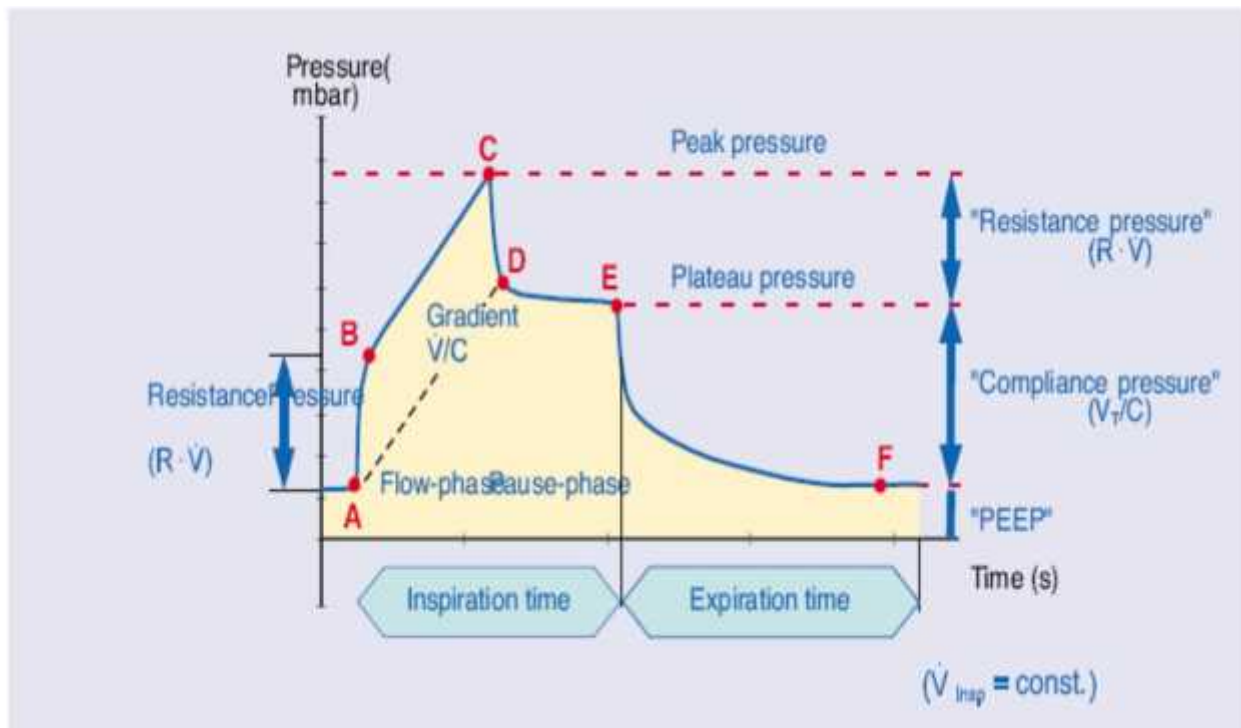
نسبت دم به بازدم (Inspiratory, Expiratory Ratio) یا I:E Ratio

این نسبت نمایانگر طول مدت دم در مقایسه با بازدم است معمولاً نسبت دم به بازدم به نحوی تنظیم می شود که مرحله دم کوتاهتر از بازدم باشد (1:4 ، 1:3 ، 1:2 ، 1:1.5) در تهویه مصنوعی بالغین از نسبت 1:2 استفاده می شود که در این حالت 33٪ از هر سیکل تهویه ای را دم و 67٪ آن را بازدم در بر می گیرد

نسبت معکوس دم به بازدم یعنی نسبت 2:1 و بالاتر می تواند موجب افزایش قابل ملاحظه فشار متوسط راه های هوایی و عوارض همودینامیکی گردد مگر آنکه بافت ریه بسیار سفت باشد.

فشار کفه ای یا فشار استاتیک (Plateau pressure)

فشاری است که در پایان دم و قبل از شروع بازدم در راه های هوایی وجود دارد و نشان دهنده فشار آلوئولی و ظرفیت ریه است. بالا رفتن فشار پلاتو و حداکثر فشار **Peak pressure** نشانه کاهش ظرفیت ریه ها است اما بالا رفتن حداکثر فشار بدون بالا رفتن فشار پلاتو نشانه وجود مقاومت در راه های هوایی می باشد.



Ramp

تنظیم شیب افزایش فشار در **ASB** برحسب ثانیه است و زمان رسیدن فشار به حداکثر جریان ست شده را مشخص می‌کند. در در بعضی از ونتیلاتورها، از عبارت **Rise Time Factor** بجای **Ramp** استفاده شده است که مقدار آن از 5 تا 15 قابل تنظیم است.

دم عمیق Sigh

دم عمیق 6 تا 12 بار در ساعت (هر 5 تا 6 دقیقه 2 تا 3 تنفس عمیق و پی در پی) و با حجمی 1/5 تا 2 برابر حجم جاری است. هدف از دم عمیق مقابله با انسداد راه‌های هوایی کوچک است که ممکنست در صورت حجم جاری کوچک بروز کند. در هنگام استفاده از حجم‌های جاری بالاتر از حد فیزیولوژیک (10-15 میلی لیتر پار کیلو گرم) یا بکارگیری **PEEP** معمولاً نباید از دم عمیق استفاده کرد، زیرا در چنین شرایطی دم عمیق ممکنست منجر به افزایش شدید فشار حداکثر راه‌های هوایی **PIP** یا بروز بارو تروما در ریه‌ها گردد.

حداکثر فشار راههای هوایی **Peak airway pressure or Peak inspiratory pressure (PIP)**

نشاندنده فشار لازم جهت باد کردن ریه‌ها است و بستگی به مقاومت راه‌های هوایی و ظرفیت ریه دارد. مقدار طبیعی فشار راه‌های هوایی در مرحله دم 15 تا 30 سانتیمتر آب است که در انتهای دم به 20 تا 30 سانتیمتر آب می‌رسد. هنگام تنظیم آلارم حداکثر فشار P_{max} معمولاً مقدار آن 5 تا 10 سانتی متر آب بالاتر از PIP در نظر گرفته می‌شود.

نگهداشتن ریه‌ها در حالت دم **(Inspiratory Hold)**

جهت انجام پروسیجرهای خاص مانند انجام گرافی سینه یا اندازه‌گیری مقاومت **Resistance** و ظرفیت ریه‌ها **Compliance** استفاده می‌شود.

نگهداشتن ریه‌ها در حالت بازدم **(Expiratory Hold)**

جهت انجام اندازه‌گیری‌های خاص مانند اندازه‌گیری **Auto PEEP** یا **PEEP** استفاده می‌شود.

ظرفیت (قابلیت اتساع) **(Compliance)**

کمپلیانس ریه‌ها یا قابلیت اتساع و قفسه سینه عبارت است از افزایش حجم ریه‌ها به ازای افزایش فشار در داخل آلوئول‌ها.

HME filter (Heat and moisture Exchange filter) or Hygrobac filter

فیلتری است که با تغلیظ رطوبت ناشی از بازدم بیمار و نگهداری حرارت بازدمی بیمار موجب گرم و مرطوب شدن هوای دمی تحویلی از طرف ونتیلاتور به بیمار می‌گردد. و از انتقال آلودگی از ونتیلاتور به بیمار و بر عکس جلوگیری می‌کند.



سنسور اکسیژن (O₂ Sensor)

سنسور اکسیژن وظیفه اندازه گیری درصد اکسیژن تحویلی به بیمار را بعهده دارد.

فلو سنسور (Flow Sensor)

فلو سنسور وظیفه اندازه گیری حجم ها و فشارها در طی مدار تنفسی بعهده دارد.

مقاومت راههای هوایی (Resistance airway)

مقاومت طبیعی راههای هوایی بین 2-4 cmH₂O/L/sec است که تا 6 متغیر می باشد. در صورت وجود لوله آندوتراکیال در تراشه مقدار مقاومت به 6 cmH₂O/L/sec یا بیشتر و با آمفیژم یا آسم مقاومت راههای هوایی تا 18 cmH₂O/L/sec افزایش می یابد. در شرایط زیر نیز مقاومت راههای هوایی افزایش می یابد: افزایش ترشحات، ادم مخاط، برونکواسپاسم، آسپیره کردن.

با درمان علت می توان افزایش مقاومت راههای هوایی را جبران نمود مثلاً ساکشن کردن راه هوایی، برطرف کردن انسداد افزایش فشار راههای هوایی ناشی از مقاومت راههای هوایی را تغییر دهد.

مدهای تنفسی دستگاه ونتیلاتور

با روش های مختلفی می توان به کمک ونتیلاتور به بیمار تنفس داد. حالت و نوع تنفس استفاده شده جهت بیمار به مد تنفسی معروف است و شامل موارد زیر است:

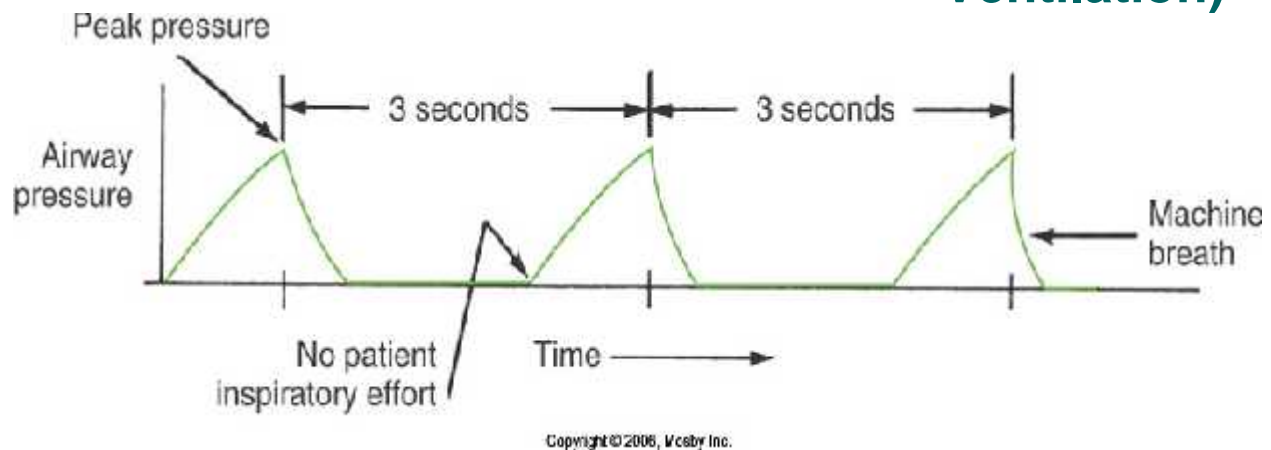
1. (CMV: Control Mode Ventilation) مد تهویه کنترل شده
2. (ACV: Assist Control Ventilation) مد کنترل کمکی
3. (IMV: Intermittent Mandatory Ventilation) مد تهویه متناوب اجباری
4. (SIMV: Synchronized IMV) مد تهویه متناوب اجباری هماهنگ شده
5. (MMV: Mandatory Minute Ventilation) مد تهویه دقیقه ای اجباری
6. (spontaneous ventilation) مد تهویه ارادی

7. spontaneous pressure مد تهویه حمایتی فشاری خودبخودی
(support ventilation)

8. CPAP: Continues Positive Airway فشار مثبت مداوم راه هوایی
(Pressure)

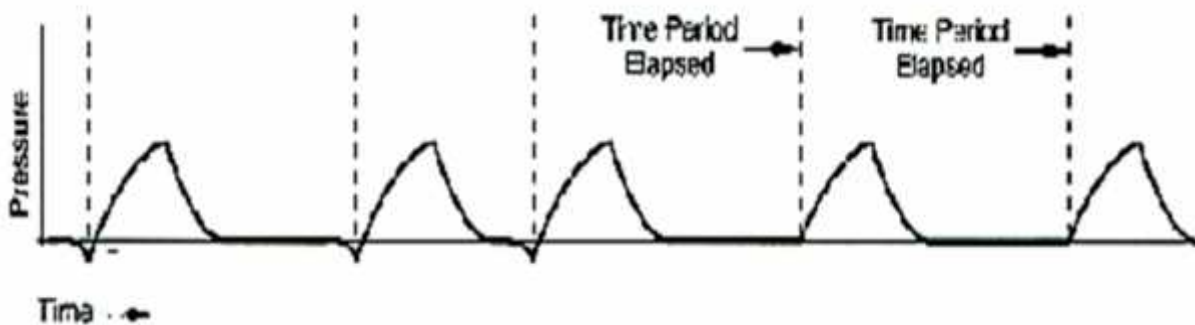
9. PEEP: Positive End Expiratory مد فشار مثبت پایان بازدمی
(Pressure)

1- CMV: Control Mode (مد تهویه کنترل شده Ventilation)



در این مد ونتیلاتور حجم جاری قابل تنظیم و مشخص را به بیمار می دهد. تعداد تنفس و حجم آن از قبل تعیین شده و بیمار کنترلی روی شروع و سیکل تنفسی ندارد. این مد در بیماران دچار آپنه (توقف تنفس) و یا با حداقل کوشش تنفسی به دلیل اختلال در سیستم اعصاب مرکزی کاربرد دارد. در این مد اگر بیمار تلاشی برای تنفس داشته باشد، جنگ بیمار با دستگاه اتفاق می افتد.

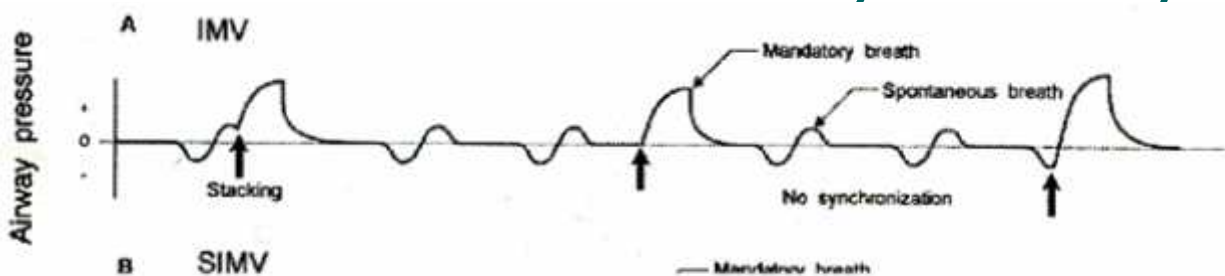
2- ACV: Assist (مد تهویه کنترل کمکی Control Ventilation)



در این مد ونتیلالاتور نسبت به کوشش دمی بیمار برای نفس کشیدن حساس است. این مد به صورتی تنظیم شده است که هر کوشش تنفسی بیمار با فشار منفی مشخص باعث آزاد شدن حجم هوای از پیش تعیین شده ای به ریه بیمار میشود. در صورتی که بیمار کوشش تنفسی نداشته باشد، دستگاه مثل مد تهویه کنترل شده عمل کرده و حجم مشخص را در فواصل زمانی تعیین شده به داخل ریه ها می فرستد.

این مد در بیمارانی استفاده می شود که روی تعداد و الگوی تنفسی خود کنترل دارند ولی به علت ضعف عضلات تنفسی، توانایی تنفس کامل را ندارند.

3- (IMV: Intermittent Mandatory Ventilation) تهویه متناوب اجباری



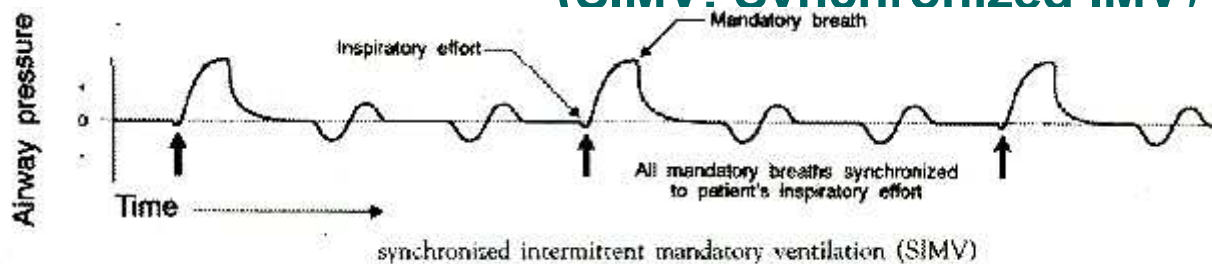
Intermittent mandatory ventilation (IMV)

در این مد بیمار از مسیر ونتیلالاتور به تنفس ارادی خود ادامه می دهد ولی در فواصل معین ونتیلاتور حجم مشخصی از هوا را با تعداد از پیش تعیین شده وبدون توجه به دم و بازدم ارادی بیمار، به وی می رساند. حجم تنفس ارادی بیمار بستگی به کوشش عضلات تنفسی و قدرت آنها دارد. مثلاً اگر تعداد تنفس دستگاه در این مد، 6 بار در دقیقه باشد دستگاه هر 10 ثانیه یک تنفس با حجم و فشار تعیین شده آزاد و اجازه می دهد در فواصل 10 ثانیه

بیمار تنفس خودبخودی داشته باشد. این مد برای بیمارانی که تنفس ارادی دارند ولی به علت ضعف عضلات تنفسی، کفایت تنفس لازم را جهت جدایی کامل از دستگاه به دست نیاورده اند، به کار می رود و برای شروع جدایی از ونتیلاتور مناسب است.

4-مد تهویه متناوب اجباری هماهنگ شده

(SIMV: Synchronized IMV)



حجم آزاد می کند. در فواصل این سیکل های کمکی، بیمار به صورت ارادی با حجم و تعداد تنفس خودش نفس می کشد و ونتیلاتور فقط هوای اکسیژن دار مرطوب در اختیار او قرار می دهد و صبر می کند زمان از پیش تعیین شده دستگاه برای دادن تنفس فرا برسد و در آن زمان با اولین کوشش تنفسی برای او حجم آزاد میکند. در این مد اگر بیمار دچار وقفه تنفسی گردد ونتیلاتور در زمان مناسب تعداد و حجم جاری لازم را به بیمار می رساند. در هر قسمت از سیکل IMV در این است که در مد IMV تفاوت این مد با حجم را در SIMV تنفسی ارادی ممکن است حجم آزاد شود در حالی که در زمان از پیش تعیین شده با شروع تلاش دمی بیمار آزاد می کند.

5-مد تهویه دقیقه ای اجباری

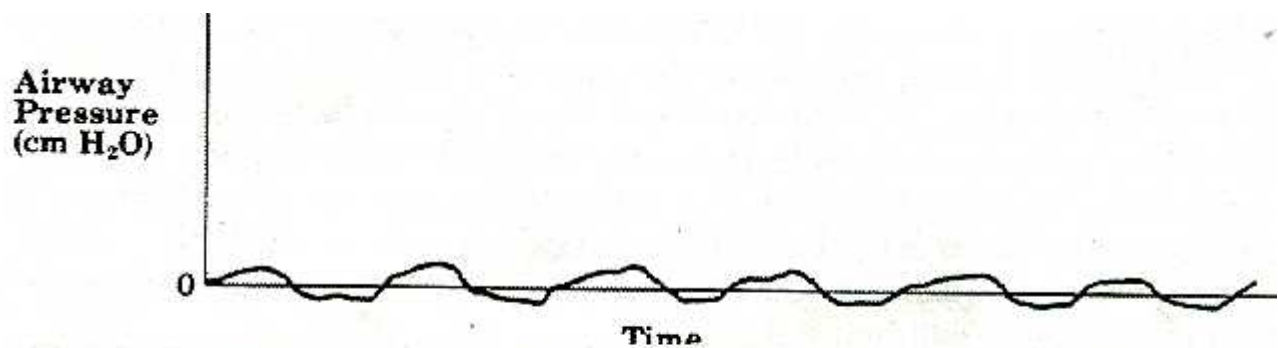
(MMV: Mandatory Minute Ventilation)

در این مد ونتیلاتور بر تنفس بیمار نظارت می کند. اگر تهویه دقیقه ای (حجم هوایی که در یک تنفس معمولی در مدت یک دقیقه با عمل دم وارد و با بازدم خارج می شود) مورد نظر که در ونتیلاتور تنظیم شده است توسط بیمار به وجود نیاید، ونتیلاتور حجم خود را که از پیش تعیین شده آزاد می کند. در واقع اگر بیمار توانایی حفظ تهویه دقیقه ای در حد تنظیم شده را داشته باشد ونتیلاتور عملاً کاری انجام نمی دهد.

این است که اگر بیمار قادر به حفظ تهویه دقیقه SIMV با MMV تفاوت ای باشد تهویه اجباری به بیمار داده نمی شود.

6- (Spontaneous Ventilation)مد تهویه ارادی

در این مد بیمار کل کار تنفس از قبیل تعداد تنفس در دقیقه و حجم جاری را تعیین کرده و ونتیلاتور هیچگونه کمکی به بیمار نمی کند و فقط در طول دوره دم اکسیژن آزاد می کند. دستگاه وضعیت تنفسی بیمار (حجم، تعداد تنفس، فشار راه هوایی) را کنترل کرده و در قبال هرگونه اختلالی، سیستم هشدار دستگاه فعال می گردد.



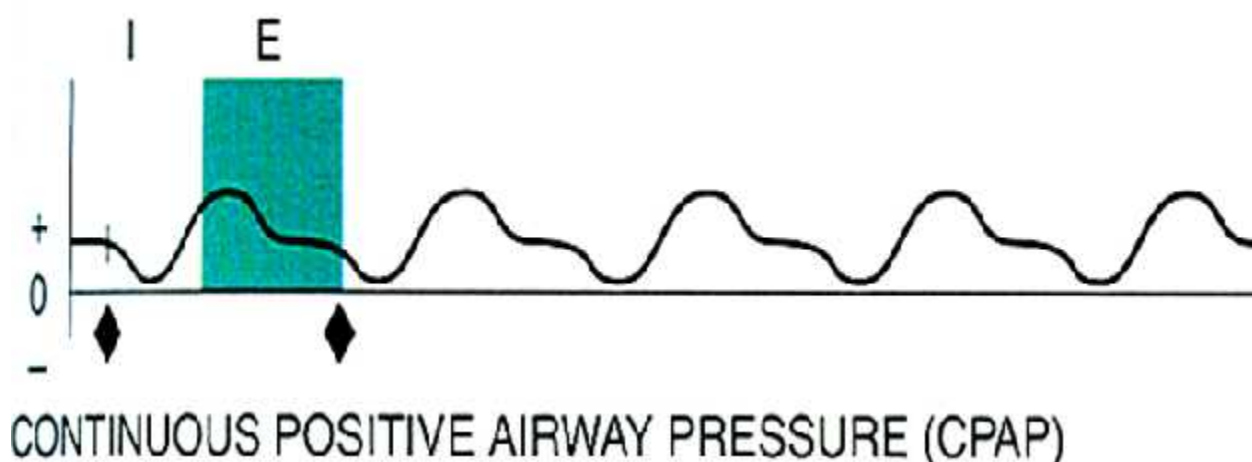
Spontaneous ventilation. Pressure, in centimeters of H₂O, is graphed on vertical axis against time on horizontal axis. Negative deflections represent patient inspiratory

7-مد تهویه حمایتی فشاری خودبخودی (spontaneous pressure support ventilation)

در این نوع تهویه دستگاه دم کوششی خودبخودی را با میزان از قبل تعیین شده فشار مثبت راه هوایی افزایش می دهد. با شروع دم توسط بیمار، جریانی از گاز با فشار مثبت از پیش تنظیم شده در لوله دمی ونتیلاتور جریان پیدا کرده و در کل سیکل دم ارادی به طور ثابت حفظ می گردد و حجم جاری بیمار را تقویت می کند. در نتیجه با هر دم ارادی جریان بیشتری از گاز وارد ریه های بیمار می گردد. میزان فشار مثبت معمولاً توسط پزشک تعیین می شود.

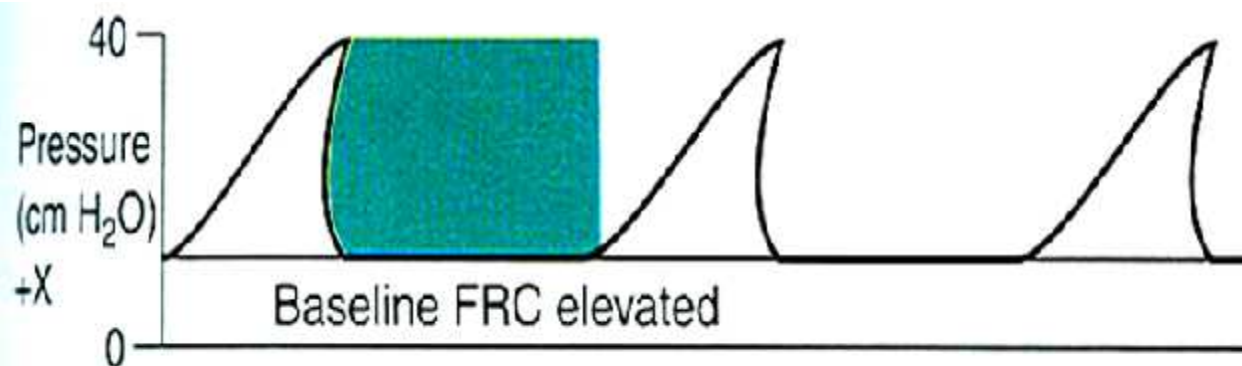
8- CPAP)مد فشار مثبت مداوم راه هوایی (Continues Positive Airway Pressure)

این مد برای بیمارانی به کار گرفته می شود که دارای تنفس خودبخودی می باشند. در سراسر سیکل تنفسی فشار مثبت حفظ شده و بیمار برای دریافت هوا مجبور به ایجاد فشار منفی در راه هوایی نمی باشد و کار تنفسی کمتری گردد. این مد در هنگام جداسازی بیمار از ونتیلاتور به کار گرفته می شود. در طول تنفس ونتیلاتور فقط برای بیمار اکسیژن با فشار بالا آزاد می کند و دستگاه معیارهای تنفسی بیمار را کنترل کرده و در صورت بروز مشکل سیستم اعلام خطر می کند.



9- PEEP)مد فشار مثبت پایان بازدمی (Positive End Expiratory Pressure)

در حالت طبیعی عمل بازدم غیرفعال بوده و در پایان بازدم فشار داخل ریه برابر فشار اتمسفر است. با استفاده از این مد در انتهای بازدم فشار داخل ریه بالاتر از فشار اتمسفر خواهد بود. یعنی قبل از برابر شدن فشار داخل ریه با فشار اتمسفر، تنفس بعدی شروع خواهد شد. در این روش از مچاله شدن حبابچه های هوایی پیشگیری شده و باعث بهتر شدن اکسیژن رسانی به ریه ها می شود.



POSITIVE END EXPIRATORY PRESSURE (PEEP)

آلارم های دستگاه ونتیلاتور

آلارم ها از نظر محافظتی برای بیمارانی که با دستگاه ونتیلاتور، تنفس می کنند اهمیت زیادی دارند.

مجموعه آلارم هایی که در یک دستگاه ونتیلاتور وجود دارند را می توان به صورت زیر خلاصه کرد:

1) آلارم مربوط به کاهش فشار

این آلارم هنگام جدا شدن بیمار از دستگاه، جدا شدن لوله ها و نشت هوا از لوله ها اعلام می شود

2) آلارم مربوط به افزایش فشار

این آلارم جهت آگاهی از افزایش فشار راه های هوایی، بیش از حد در نظر گرفته شده، تنظیم می گردد.

برخی علل فعال شدن این آلارم افزایش ترشحات، خم شدن لوله ها، گاز گرفته شدن لوله تراشه به وسیله بیمار، افزایش مقاومت راه هوایی و جنگ با ونتیلاتور می باشد.

3) آلارم مربوط به تهویه دقیقه ای

در صورتی که به دلیل نشت دستگاه میزان تهویه دقیقه ای از حدی کمتر شود و یا به دلیل افزایش تعداد تنفس یا حجم جاری از حد مجاز بیشتر شود، آلام این بخش به صدا در می آید.

4) آلام مربوط به کاهش فشار اکسیژن

به علت قطع یا کاهش فشار اکسیژن در سیستم می باشد و لازم است ارتباطات با اکسیژن مرکزی کنترل شود.

5) آلام مربوط به وقفه تنفسی (آپنه)

در صورت وقفه تنفسی (معمولاً حدود 20 ثانیه) این آلام فعال می شود. می باشند که (CMV) البته دستگاه های جدید مجهز به سیستم تهویه مطمئن در صورت آپنه به کار می افتد.

6) آلام مربوط به نارسایی دستگاه

در صورتی که به دلایل خارجی یا داخلی دستگاه قادر به ایجاد سیکل تنفسی نباشد، سیستم اعلام خطر فعال شده و در اکثر ونتیلاتورها دریچه ایمنی ونتیلاتور باز می گردد تا بیمار از هوای اتاق برای تنفس استفاده کند.

سیستم بیهوشی



اصول بیهوشی

بیهوشی به صورت فقدان کامل حس درد تعریف می شود . اصولاً عمل جراحی مستلزم بیهوشی یا بی حسی بیمار است که بدون آن عمل جراحی برای بیمار تحمل ناپذیر است. معمولاً داروهای بیهوشی ارتباط مخصوص به سیستم عصبی داشته و باعث می شود بیمار احساس درد نکند. این بی حسی یا عمومی است یعنی مریض به کلی به خواب عمیق فرو رفته و به هیچ نوع تحریک خارجی جواب نمی دهد و یا اینکه بوسیله تزریق داروهای بخصوص، فقط در محلی که باید عمل جراحی آن انجام گیرد احساس درد از بین می رود.

داروهای بیهوشی معمولاً به صورت استنشاقی و همراه با اکسیژن تنفسی از طریق دستگاه بیهوشی وارد سیستم تنفسی بیمار میشوند. داروهایی که معمولاً به عنوان داروهای بیهوشی استنشاقی استفاده و چهار نوع مایع می شوند شامل یک گاز (نیتروس اکسید) N_2O بخیر شونده (هالوتان- ایزوفلوران- دسفلوران و سوفلوران) می باشند. سیستم بیهوشی ترکیبی از

ماشین بیهوشی و سیستم تنفس بیهوشی می باشد که اجازه رسیدن اکسیژن و هوشبرهای استنشاقی را به بیمار داده و در عین حال دی اکسید کربن بازدمی را خارج می کند. به دلیل اینکه مواد بیهوشی باعث کاهش نسبی تنفس شده و عضلات شخص کم تحرک می گردند، لازم است برای رساندن گازها، عملیات تنفس مصنوعی توسط سیستم تنفس بیهوشی (که شامل یک ونتیلاتور اتوماتیک یا آمبوبگ دستی است) صورت گیرد.

ماشین های بیهوشی صرف نظر از کارخانه سازنده دارای اجزاء اصلی مشابهی هستند. این

اجزاء شامل:

- 1) منشأ گازهای فشرده شده
- 2) فلومترها جهت اندازه گیری جریانهای مناسبی از گازها به سیستم تنفس بیهوشی
- 3) تبخیر کننده ها یا واپورایزرها جهت تبخیر مایع داروی بیهوشی که به عنوان داروی بیهوشی استنشاقی استفاده می شود. ماشین بیهوشی باید مجهز به دستگاه تهویه مکانیکی، وسایلی جهت مانیتور کردن الکتروکاردیوگرام، فشار خون، درجه حرارت، اشباع هموگلوبین شریانی، غلظت دمی و بازدمی اکسیژن و دی اکسید کربن و گازها و بخارهای داروی بیهوشی باشد.

1- منشأ گازهای فشرده

گازهای استفاده شده در بیهوشی (اکسیژن، نیتروس اکسید و هوا) غالباً از طریق منبع مرکزی در بیمارستان به دستگاه ماشین بیهوشی می رسد. گازهایی که از منشأ مرکزی فراهم می شوند 50 باشند تا Psi باید دارای فشار نسبی حدود فلومتر روی ماشین بیهوشی عملش را به درستی انجام دهد. ماشین بیهوشی همچنین توسط کپسول اکسیژن و کپسول نیتروس اکسید به خصوص در موارد اختلال در رسانیدن گازهای مرکزی، محافظت می شود.

2-فلومترها (جریان سنج ها)



فلومترهای تعبیه شده روی ماشین بیهوشی با کنترل دقیقی میزان جریان گاز وارده به ورودی مشترک گازها را اندازه گیری می کنند.

اندازه گیری جریان یک گاز بر اساس قانونی است که هنگامیکه جریانی از منطقه ای با مقاومت می گذرد، در برابر این مقاومت، فشاری به همان نسبت ایجاد می شود. جریان گاز به انتهای لوله شیشه ای که در وضعیت قائم قرار گرفته، وارد می شود و تویی شناور را به سمت بالا هدایت می کند.

خط وسط شناور به عنوان واحدی از نظر جریان گاز بر حسب می باشد l/min یا cc/min نسبت بین فشار و جریان بر اساس شکل لوله و خواص فیزیکی گاز تعیین می گردد. در ابتدا فلومترها در کارخانه برای گازهای موجود تنظیم می شوند. از آنجاییکه چند گاز دارای همان چگالی و چسبندگی هستند، فلومتر برای دیگر گازها قابل استفاده نمی باشد.

3- (Vaporizer) تبخیر کننده ها



داروهای بیهوشی تبخیری در درجه حرارت اتاق و فشار جو به فرم مایع هستند. تبخیر که تغییر شکل مایع به بخار می باشد در محفظه بسته ای تحت عنوان تبخیر کننده صورت می گیرد. روی غلظت بخار ناشی از تبخیر ماده بیهوشی که به مریض می رسد، باید دقت و پیش بینی های لازم صورت گیرد. در تبخیر کننده ها اغلب از فلزی (مس-برنز) استفاده می شود که دارای بیشترین هدایت حرارتی جریان جهت کم کردن اتلاف حرارت باشد.

در نتیجه خروجی تبخیر کننده تقریباً به صورت خطی بین 25 تا 30 درجه سانتیگراد تغییر می کند. تبخیر کننده های فعلی برای تنظیم تبخیر دسفلوران مناسب نیستند چون این دارو بیهوشی تبخیری، فشار بخاری نزدیک به اتمسفر در دمای 20 درجه سانتیگراد را داراست. به همین دلیل تبخیر کننده دسفلوران از طریق حرارت الکتریکی 23 تا 25 درجه سانتیگراد گرم شده و سپس توسط تنظیم کننده فشار جهت ایجاد محیطی که قابلیت تبخیر کمتر اما قابل کنترل را به وجود می آورد، تنظیم می شود.

سیستم تنفس بیهوشی

سیستمهای تنفس بیهوشی از اجزایی تشکیل شده اند که جهت رسانیدن گازهای بیهوشی و اکسیژن از ماشین بیهوشی به بیمار نقش گرفته اند. توسط فیلتر مخصوص تصفیه شده و

CO₂ هوای بازدم محتوی گاز 2 مجدداً به مسیر تنفسی بیمار فرستاده می شود و در بعضی مواقع نیز بدون انجام هیچ گونه عملیاتی به خارج از اتاق هدایت می شود.

در این وضعیت تعریف سیستم تنفس بیهوشی بر اساس ترکیب و میزان جریان گازهای ورودی و اینکه آیا نفس خودبخودی و یا کنترل شده است، صورت می پذیرد. قدرت ونتیلاتور ماشین بیهوشی از طریق فشرده شدن هوا یا اکسیژن و یا از طریق الکتریکی در جهت فشردن کیسه یا دستگاهدم (معادل با بگ ذخیره ای) نقش خود را ایفاء می کند. با فشرده شدن دستگاه دم، گازهای بیهوشی و اکسیژن به بیمار انتقال می یابد.



فصل چهارم: آشنایی با دستگاه دیالیز و برخی بیماریهای خونی مرتبط

فهرست مطالب

- وظایف اصلی کلیه
- اصول دیالیز
- ماشین دیالیز و اجزای آن
- برخی بیماریهای خونی مرتبط

وظایف اصلی کلیه

وظایف یک کلیه طبیعی را می توان به صورت زیر خلاصه کرد :

- 1) تصفیه خون :
- 2) برقرار کردن تعادل مایعات بدن :
- 3) حفظ تعادل یونهای حیاتی بدن :

همودیالیز

هدف از انجام دیالیز، خارج کردن مواد اضافی بدن و ثبات محیط داخلی بدن است و نیز روشی برای خارج کردن فوری سمومی است که باعث ضایعات و صدمات دائمی یا مهلک می شوند. همودیالیز یکی از انواع درمان های جایگزینی کلیه برای درمان نارسایی کلیه میباشد.

اصول دیالیز

به طور کلی دیالیز بر سه اصل استوار است :

(1) انتشار (Diffusion)

(2) اسمز (Osmosis)

(3) اولترافیلتراسیون (Ultra Filtration)

غشاء نیمه تراوا در دستگاه دیالیز بایستی دارای خصوصیات زیر باشد:

- مانع از خروج گلبول ها گردد.

- پروتئین ها از آن عبور نکنند.

- الکترولیت ها و تولیدات اضافی با سرعت هرچه بیشتر از آن خارج شوند..

ماشین دیالیز

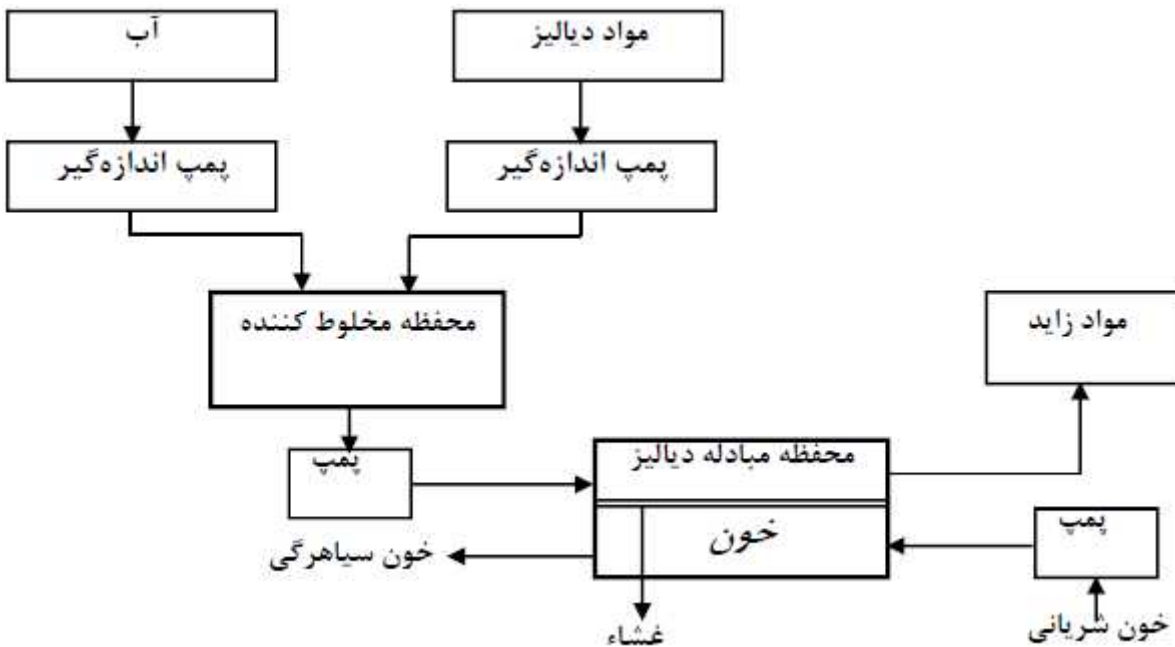


ساختار کلی یک ماشین دیالیز را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد :

الف -سیستم انتقال خون

ب -سیستم تهیه و انتقال محلول دیالیز

ج واحد مبادله کننده (صافی دیالیزور)



الف -سیستم انتقال خون

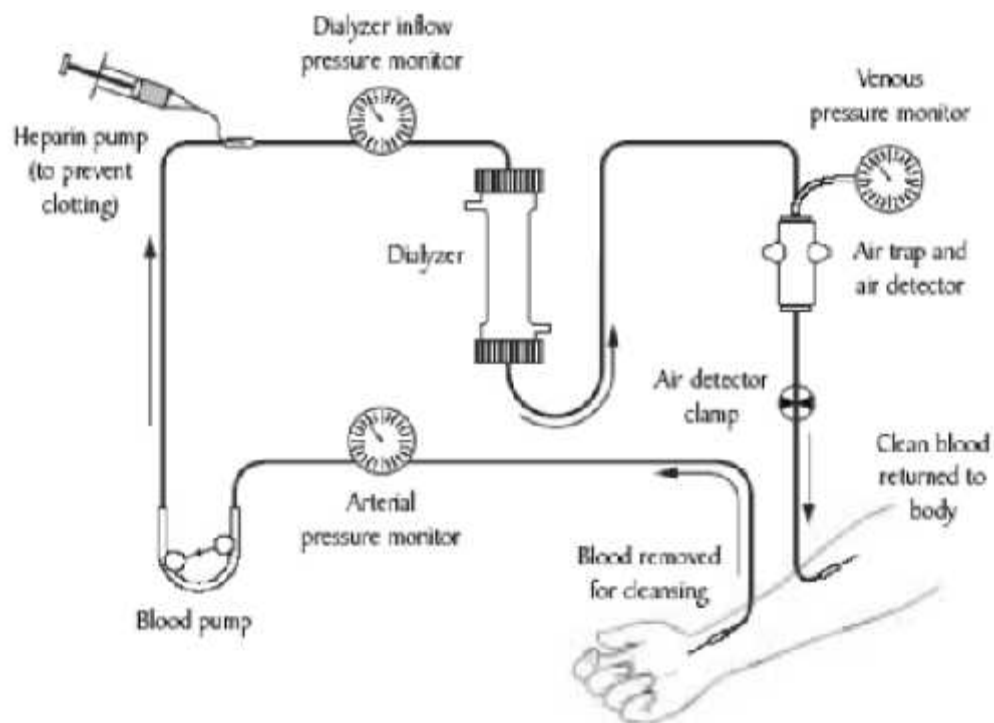
برای عمل همودیالیز لازم است که خون از جایی از بدن بیمار خارج شود و پس از طی مسیر و همجواری با محلول دیالیز به بدن بیمار برگردانده شود. بنابراین علاوه بر مسیر عبور مایع دیالیز، مسیر دیگری نیز برای عبور خون بیمار و همجواری با محلول دیالیز در دستگاه وجود دارد. در همودیالیز، مسیر خون بین بیمار و فیلتر را مسیر شریانی و مسیر بازگشتی بین فیلتر و بیمار را مسیر وریدی میگویند. برای پیشگیری از لخته شدن خون در مجاورت دیالیزور و لوله ها در مسیر عبور خون از دستگاه، ماده ای به نام هپارین تزریق می شود. هپارین یک ماده ضد انعقاد با اثر زمانی کوتاه مدت است. بنابراین در مسیر عبور خون از دستگاه، نیاز به یک پمپ برای تزریق هپارین با دوز ثابت می باشد. همچنین وجود یک پمپ در مسیر شریانی، برای پمپاژ خون شریانی به محفظه مبادله دیالیز ضروری می باشد. وجود حبابهای هوا در خون برای بیمار خطرناک است (حباب های هوا موجب به وجود آمدن آمبولی هوایی می شود که برای زندگی بیمار بسیار خطرناک است) از این رو نیاز به آشکار

ساز حباب در مسیر وریدی قبل از ورود به بدن است. در این بخش، سنسورهای نیز جهت نمایش فشار خون شریانی، وریدی و نیز فشار مایع دیالیز تعبیه شده است. برای دریافت خون از بیمار و نیز بازگرداندن خون تصفیه شده به بدن بیمار معمولاً از دو روش استفاده می شود:

1) (Single Needle) روش تک سوزنی

2) (Double Needle) دو سوزنی

در روش تک سوزنی مسیر خارج رگی تنها در یک نقطه با بدن در تماس است و کار چرخش خون در مسیر دو فاز انجام می شود. در یک فاز خون از داخل بدن خارج و به دستگاه وارد می شود و در فاز بعدی خون موجود در دستگاه به بدن باز می گردد. معمولاً در این روش به دو پمپ خون نیاز است. اما در روش دو سوزنی خون از سرخرگ بیمار گرفته شده و وارد دستگاه میشود و پس از تصفیه از طریق سیاهرگ به بدن بیمار بازگردانده می شود. روش دو سوزنی در عمل دیالیز رایج تر است .

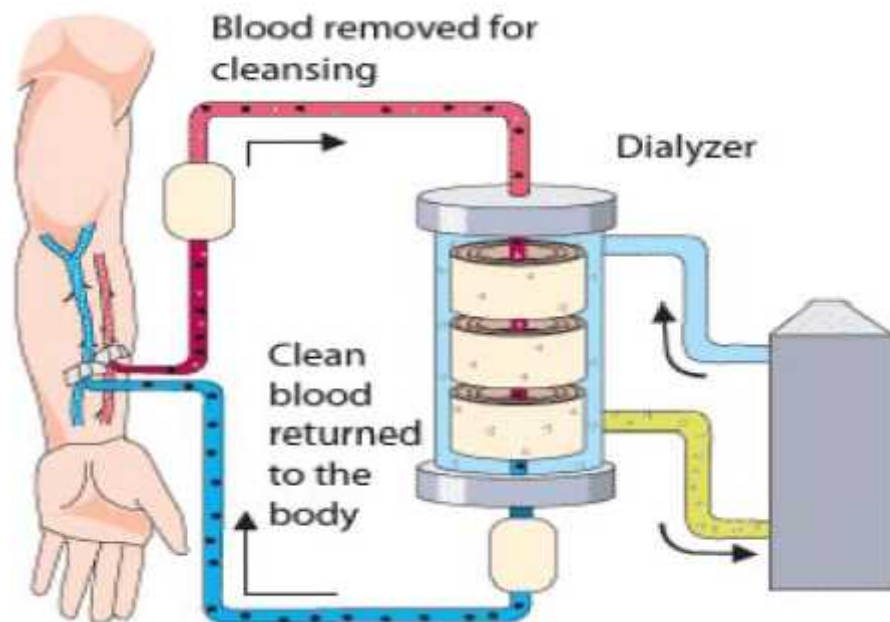


ب- سیستم تهیه و انتقال محلول دیالیز

این سیستم شامل مجموعه اجزایی است که محلول دیالیز را با مناسب تهیه کرده و آنرا به محفظه مبادله دیالیز PH غلظت، دما و (فیلتر) منتقل می کند و سپس محلول خروجی از فیلتر را به خارج از دستگاه هدایت می کند.

ج- واحد مبادله کننده (صافی دیالیز کننده)

مبادله کننده شامل محفظه ای است که در یک قسمت آن خون بیمار و در قسمتی دیگر محلول دیالیز قرار دارد. این دو قسمت توسط یک غشاء نفوذ پذیر از هم جدا شده اند. خون و محلول دیالیز در مجاورت غشاء نیمه تراوا جریان می یابند. محلول دیالیز مخلوط آب و الکترولیت هایی است که شبیه پلاسماي انسان است.



سه نوع مبادله کننده جهت استفاده وجود دارد :

1) دیالیز کننده ماریچی

2) دیالیز کننده با رشته های تو خالی

3) دیالیز کننده با صفحات موازی

1- دیالیز کننده ماریچی

در این نوع صافی، لوله ای دارای دیواره نیمه تراوا قرار دارد که خون به داخل آن رانده می شود و مایع دیالیز در اطراف لوله که به شکل ماریچ است، جریان دارد. به دلیل طول زیاد، لوله ماریچی در مقابل عبور خون مقاومت بالایی ایجاد می کند. بنابراین نیاز به یک پمپ برای ارسال خون به داخل لوله می باشد. افزایش فشار در مسیر شریانی تأثیر مثبتی در عمل اولترافیلتراسیون غشاء دارد.

لازم است مایع دیالیز تازه، جایگزین مایع آلوده شود تا عبور مواد زائد با کیفیت مطلوب صورت گیرد. بدین منظور یک پمپ در مسیر مایع دیالیز تعبیه شده است.

2- دیالیز کننده با رشته های تو خالی

قسمت اصلی این دیالیز کننده به شکل استوانه می باشد. داخل استوانه لوله هایی از جنس موین قرار دارند که به صورت یک رشته کنار هم قرار گرفته اند. این لوله های موین که تعداد آنها به ده هزار تا پانزده هزار می رسد دارای قطر داخلی تقریبی 2 میلیمتر و طول 150 میلیمتر می باشند که به صورت موازی کنار هم درون استوانه نصب شده اند. قطر بسیار پایین لوله ها باعث می شود که خون (حتی در صورتیکه فشار هم نداشته باشد) به راحتی در آنها نفوذ کند و در طول استوانه پیش رود عملکرد این استوانه ها که کویل نامیده می شوند، بدین صورت است که خون بیمار از بالا به پایین درون این کویل ها جریان می یابند و مایع دیالیز در فضای فیبرها و در خلاف جهت عبور خون یعنی از پایین به بالا داخل کویل

پمپ می شوند. خون از طریق لوله های موئین به داخل کویل جریان می یابد، این لوله ها مولکولهای بزرگی چون پروتئین، قند و غیره را از خود عبور نمی دهند و تنها مولکولهای کوچک خون و مواد زائد خون قادر به عبور از لوله های موئینی می شوند.

در واقع مایع دیالیز از طریق انتشار مواد زائد را از لوله های موئین جذب می کند و یک تبادل یونی در این قسمت صورت می گیرد. مواد زائد از سوی دیگر کویل که به دستگاه دیالیز وصل است، دفع می شود و خون تصفیه شده نیز از سر دیگر کویل به بدن بیمار بازگردانده می شود.

3-دیالیز کننده با صفحات موازی

این دیالیز کننده مشابه خازن های صفحه ای موازی چند لایه ساخته شده و صفحات آن از جنس غشاء نفوذپذیر است. صفحات از موادی با غشاء نیمه تراوا ساخته شده است. خون در میان جفت صفحات به طور یک در میان به جریان در آمده و مایع دیالیز در میان بقیه صفحات قرار می گیرد. بدین ترتیب هر صفحه به عنوان غشاء نفوذپذیر میان خون و مایع دیالیز عمل می کند. خون به صورت لایه های نازک جریان یافته تا نسبت سطح به حجم در دیالیزگر افزایش یابد. این نوع دارای مقاومت کمی در مقابل جریان خون می باشد، که اجازه می دهد تا خون از میان دیالیز کننده با فشار رگها بگذرد و بنابراین احتیاجی به پمپ خون نداریم. سطوح نواحی دیالیز کننده هر قسمت موازی حدود یک متر است. دیالیز کننده بعد از هر مرتبه استفاده باید دوباره تمیز گردد (بدلیل کارکرد بهتر و نیز کم کردن عفونت های باکتریها).

فصل پنجم: آشنایی با انواع دستگاه های مانیتورینگ

انواع دستگاه های مانیتورینگ

مهمترین دستگاه های مانیتورینگ که در اغلب بیمارستانها کاربرد فراوان دارند را به می توان به صورت زیر تقسیم کرد:

4. دستگاه نوار قلب (الکتروکاردیوگراف)

5. پالس اکسی متر

6. دستگاه نوار مغز (الکتروانسفالوگراف)

7. دستگاه ثبت الکترومایوگرام

8. دستگاه مانیتورینگ پارامترهای حیاتی

دستگاه نوار قلب (الکتروکاردیوگراف)



سطح ریسک : متوسط

Synonym: EKG , ECG

ECRI code: 11407

FDA code: CV CV DPS

CFR code: 870.2340

Encyclopedia code:81450

مدت زمان لازم جهت انجام آزمایش	دوره ی زمانی انجام آزمایش	نوع نگهداشت پیشگیرانه
4 ساعت	12 ماهه	اصلی
-	شامل نمی شود	جزئی

معمولاً" در بخش های زیر استفاده می شود:

بخش های EKG و بخش های اورژانس و اکثر بخش های مراقبت از بیمار

تعریف :

الکترو کاردیوگراف سیگنال الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را تشخیص داده و شکل موج ولتاژ اندازه گیری شده نسبت به زمان را تولید می کند .

از این دستگاه برای تشخیص ناهنجاری های قلبی ، تعیین پاسخ بیمار به دارو و آشکار کردن تغییرات عملکرد قلب به کار می رود.

خلاصه ای از عملکرد دستگاه :

پتانسیل عمل ایجاد شده در گره سینوسی دهلیزی واقع در قسمت خلفی دهلیز راست عامل اصلی فعالیت الکتریکی و در نهایت عملکرد قلب است این پتانسیل عمل از طریق گره های سینوسی بطنی از طریق هر دو دهلیز به بطن می رسد و سبب میگردد که بعد از انقباض دهلیز به واسطه ی پتانسیل عمل ایجاد شده در آن بطن ها نیز انقباض یابند.

انقباض دهلیز خون را به سمت بطن ها جاری می کند و انقباض بطن (چپ) خون را به سراسر بدن پمپ می کند.

یک الکتروکاردیوگراف فعالیت الکتریکی قلب را تشخیص داده و یک رکورد گرافیکی از ولتاژ در برابر زمان را بدست می دهد. هر قسمت از ECG مستقیماً" به یک مورد الکتریکی قلبی متصل بوده و تغییرات بروز کرده در فعالیت الکتریکی یل حالات غیر عادی مشاهده شده در ECG غالباً" در نقطه ی خاصی از قلب قابل تشخیص هستند. هر مورد تشخیصی (trace) ECG که ناشی از فعالیت الکتریکی تشخیص داده شده توسط دو یا چند الکتروود واقع در نقاط خاص روی سطح پوست بیمار هستند را یک (lead) نامیده اند.

یک ECG با لید کامل (lead-full) 12 لید حاصل از مکان الکتروود ها را ثبت می کند. مقایسه ی انواع سیگنال های لید باعث می شود تا تشخیص دقیق تری نسبت به یک سطح تک-لیدی بدست آید. چندین استاندارد و دستورالعمل در معیارهای عملکرد لحاظ شده اند تا تضمین شود که خطا های ثبت با تفسیر دقیق ECG تداخل نکند. در عین حال که تایید برآورده شدن این معیار ها برای مرحله ارزیابی پیش خرید مهم است و باید به عنوان قسمتی از یک آزمون پذیرشی تلقی شود. تجربه نشان داده است که اکثر این خصوصیات در الکتروکاردیوگراف ها ی مدرن تغییری نمی کنند مگر آنکه اختلال اصلی ای در دستگاه وجود داشته باشد.

چگونگی وصل کردن لید ها و اشتقاق های دستگاه به بدن:

این دستگاه به صورت معمول از 12 الکتروود تشکیل شده است که به صورت زیر به بدن اتصال می یابند.

Lead1 : قطب منفی به دست راست و قطب مثبت دستگاه به دست چپ اتصال می یابد.

Lead2 : قطب منفی به دست راست و قطب مثبت به پای چپ

Lead3: قطب منفی به دست چپ و قطب مثبت به پای چپ

در حالت کلی این 3 لید یک مثلث را تشکیل می دهد که قلب را احاطه کرده است.

Chest lead ها که به سطح قفسه ی سینه اتصال می یابند شامل 6 لید خواهند بود که به صورت نمایش داده شده به قسمت قدامی قفسه ی سینه اتصال میابد.



V1 در چهارمین فضای بین دنده ای سمت راست.

V2 روبروی v1 در کنار جناغ سینه (چهارمین فضای بین دنده ای)

V3 در فضای بین v2 و v4 قرار می گیرد.

V4 پنجمین فضای بین دنده ای سمت چپ روی خط میانی ترقوه

V5 روی خط زیر بغلی قدامی

V6 و در امتداد خط میانی زیر بغلی.

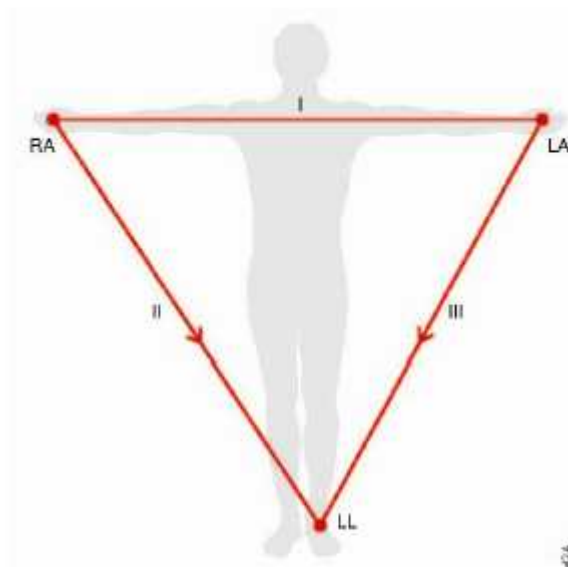
همچنین لیدهای تقویت شده 3 تا هستند که 2 تا از اندام ها به قطب منفی و اندام دیگر به قطب مثبت اتصال میابد.

Avr : دست راست قطب مثبت و دست چپ و پای چپ قطب منفی

Avl : دست چپ قطب مثبت و دست راست و پای چپ قطب منفی

Avf : پای چپ قطب مثبت و دست و پای راست قطب منفی

- لیدها (استاندارد و گسترش یافته)
- مرجع اندازه گیری پتانسیل : پای راست
- نقطه ویلسون: میانگین ولتاژهای اصلی



مثلت
آیندهوون <http://uni.c>

دستگاه پالس اکسیمتر



مکانیسم انتقال اکسیژن در بدن

- اکسیژن به دو طریق در خون منتقل می شود :
- 1) از طریق پیوند شیمیایی با هموگلوبین و تشکیل اکسی هموگلوبین (که % 98 سهم انتقال اکسیژن در خون را به عهده دارد)
 - 2) به صورت محلول در پلاسما (که % 2 سهم انتقال اکسیژن در خون را به عهده دارد)

روشهای اندازه گیری میزان اکسیژن خون

پارامترهایی که معمولا برای اندازه گیری میزان اکسیژن خون استفاده می شوند عبارتند از:

- الف (فشار جزئی اکسیژن خون PO₂)
- ب (درصد اشباع اکسیژن خون SO₂)

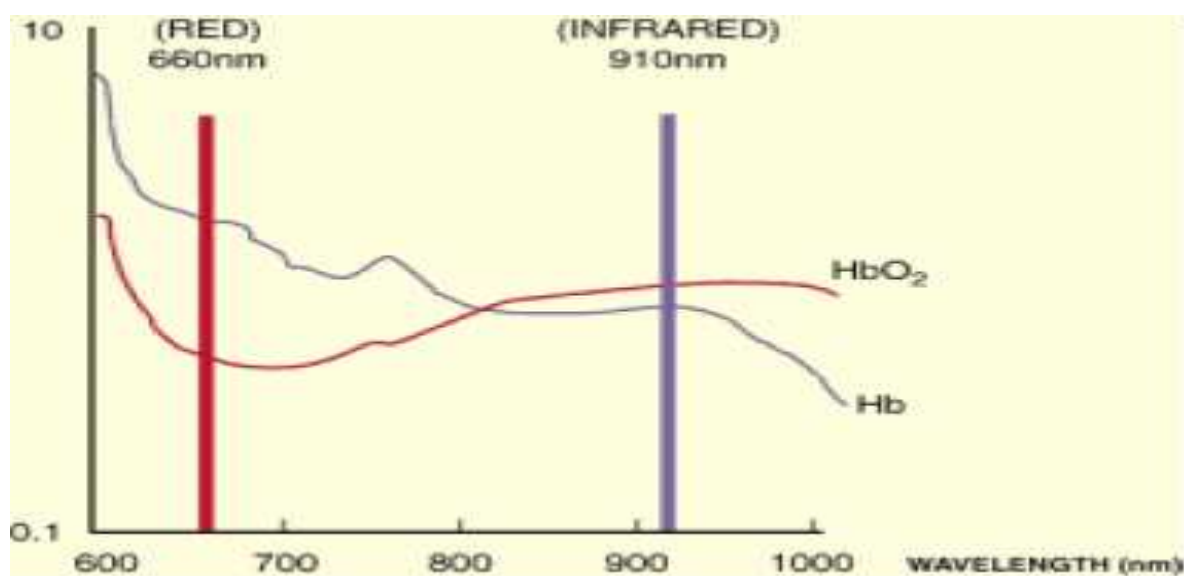
اصول پالس اکسی متری

زمانی که خون اکسیژن دار می شود، به رنگ قرمز در آمده و زمانی که اکسیژن آن مصرف می شود، به رنگ آبی تیره در می آید. این ویژگی نشانگر تغییر میزان جذب نور در اثر تغییر میزان اکسیژن است.

گلوبول های قرمز دارای ترکیبات مختلف هموگلوبین است و 99% خون شامل هموگلوبین بدون اکسیژن (Hb) و اکسی هموگلوبین می باشد .

در طول موج های کمتر از 1000 نانومتر ضریب جذب آب ناچیز است. در نتیجه با تاباندن طول موجهای زیر 1000 nm و ثبت آن توسط فتودتکتور اطلاعاتی از میزان Hb و HbO₂ می توان بدست آورد . هموگلوبین اکسیژن دار یا اکسی هموگلوبین بیشتر نور مادون قرمز را جذب کرده و نور قرمز را از خود عبور می دهد.

ولی هموگلوبین بدون اکسیژن (Hb) بیشتر نور قرمز را جذب کرده و نور مادون قرمز را از خود عبور میدهد. پالس اکسی متری بر اساس همین اصل بنا شده است.



اجزای دستگاه پالس اکسی متر

دستگاه پالس اکسی متر شامل بخشهای زیر است :

الف) پروب،

ب) مدارات کنترلی،

ج) نمایشگر LCD

الف) پروب



پروپ معمولا در مناطقی مثل نوک انگشت دست، شست پا، لاله گوش و یا روی بینی قرار داده می شود پروپ شامل دو دیود نوری (LED) است. که از خود نور قرمز با طول موج nm 660 و نور مادون قرمز با طول موج nm 940 ساتع می کند.

با وجود جذب نور ساتع شده توسط خون سیاهرگی، بافت و استخوان مقدار نور عبور یافته توسط یک آشکارساز نوری (photodetector) دریافت و تبدیل به سیگنال الکتریکی می شود. و با مقایسه مقدار نور قرمز و مادون قرمز جذب شده توسط HbO_2 و Hb به دست آوردن نسبت مولکول های اکسی هموگلوبین به کل مولکولهای هموگلوبین خون، مقدار اشباع اکسیژن خون محاسبه می شود.

جذب نور ساطع شده توسط خون سرخرگی به صورت **ac** است و با پریود زمانی ضربان هر فرد تغییر می کند و لذا از سایر اجزای جذب کننده نور از جمله خون سیاهرگی، بافت و استخوان قابل تشخیص است.

ب) مدارات کنترلی

این بخش وظیفه محاسبه درصد اشباع اکسیژن خون با استفاده از نور دریافت را شده توسط فتودتکتور و نیز کنترل ارسال نور توسط دیودهای نوری (LED) به عهده دارد.

ج) نمایشگر LCD

LCD جهت نمایش میزان اشباع اکسیژن خون و نیز میزان نرخ ضربان قلب استفاده

می شود.

در برخی از سیستمهای مانیتورینگ امکان نمایش سیگنال PPG توسط نمایشگر نیز وجود دارد.



کاربردهای پالس اکسیمتری

از دستگاه پالس اکسیمتر معمولاً در بخشهای زیر استفاده می شود :

- اتاق های عمل
- بخشهای مراقبت ویژه (CCU, ICU)
- اتاق CPR
- در هنگام استفاده از دستگاه ونتیلاتور
- در بخش مراقبت ویژه نوزادان (NICU)

دستگاه مانیتورینگ علائم حیاتی

مقدمه

دستگاه مانیتورینگ برای نمایش علائم حیاتی بیمار به طور مستمر به کار می رود. و بیمارانی که تحت اعمال جراحی قرار می گیرند بیماران بستری در بخشهای ICU و CCU از جمله مواردی هستند که به استفاده از این دستگاه نیازمندند. این دستگاه به همراه ملحقاتی که دارد می تواند موارد زیر را نمایش دهد:

- فعالیت الکتریکی قلب (اکثرا فقط لید های اصلی و III, aVR, aVL را نمایش دهد)
- دمای بدن

- درصد اشباع اکسیژن در خون (SPO 2)

- تعداد ضربان قلب (HR)

- فشار خون (NIBP)

- فشار درون شریانی (IBP)

به طور کلی می توان سیستم مانیتورینگ را به صورت مجموعه ای از سیستمهایی که برای کنترل علائم حیاتی بیمار در یک جا جمع شده اند، معرفی کرد و لذا سیستم جدیدی برای شناسایی به حساب نمی آید.

انواع سیستم های مانیتورینگ (از نظر نحوه اتصال)

الف -سیستم مانیتورینگ کنار تختی (BED SIDE)

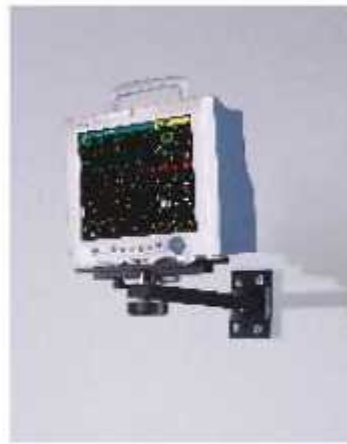
ب -سیستم مانیتورینگ مرکزی (Central)

ج -سیستم تله مانیتورینگ

الف - سیستم مانیتورینگ کنار تختی (BED SIDE)



Rolling Stand



Wall Mount

معمولا در کنار تخت بیمار قرار می گیرد و وظیفه آن ثبت و نمایش پارامترهای حیاتی بدن بیمار و کنترل آنها به طور پیوسته می باشد.

این مانیتورها ممکن است به صورت سیار استفاده شوند که در این حالت بر روی پایه ای قابل حمل نصب خواهند شد و یا ممکن است به صورت ثابت روی دیوار در کنار تخت بیمار نصب شوند. در شکل زیر هر دو مدل آن نمایش داده شده است .

یک سیستم مانیتورینگ کنار تختی از اجزای زیر تشکیل شده است:

1-صفحه نمایشگر

2-کلیدهای کنترلی

3-ماژولهای مختلف

4- سنسورها D8 ر و پروب ها

5- باطری

6- برد تغذیه

1) صفحه نمایشگر

بر روی صفحه نمایشگر دستگاه شکل موج ها، حالت ها و مقادیر انتخاب شده، پیغام های خطا، مقادیر تنظیم محدوده های آلارم دستگاه و همچنین تاریخ و ساعت قابل رویت می باشد.



صفحه نمایشگر دستگاه مانیتورینگ را عمدتاً می توان به نواحی زیر تقسیم بندی کرد:

- ناحیه عددی:

در قسمت راست صفحه، پنجره هایی وجود دارند که پارامترهای عددی **TEMP**, **NIBP**, **HR**, **SPO2** و ... در آنها نمایش داده می شوند. برخی پارامترهای قابل تنظیم برای ماژولها نیز در پنجره های مربوط به آن نمایش داده می شوند. در ضمن در بالای صفحه ساعت، شماره تخت و همچنین در صورت کار کردن دستگاه با باطری مقدار شارژ باقی مانده از باطری به صورت گرافیکی قابل مشاهده است.

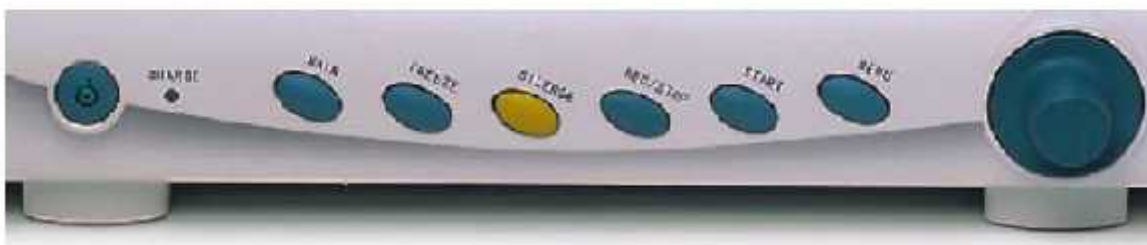
1- صفحه نمایشگر

- ناحیه گرافیکی:

در قسمت سمت چپ صفحه، از بالا تا پایین نواحی گرافیکی مختلف جهت نمایش سیگنال ها در نظر گرفته شده است.

2- کلیدهای کنترلی

به وسیله این مجموعه باید بتوان با سرعت و سهولت مناسبی تنظیمات گوناگون دستگاه را انجام داد. کلیدهای تنظیم دستگاه ممکن است به صورت فشاری یا ولومی باشند. در مدل‌های جدیدتر از صفحه نمایشگرهای لمسی به منظور تنظیم پارامترهای مختلف دستگاه استفاده شده است.



3- ماژول‌های مختلف

با توجه به نوع و کاربرد دستگاه از ماژول‌های مختلفی در سیستم‌های مانیتورینگ استفاده می‌شود. در زیر ماژول‌هایی که در اکثر دستگاه‌های مانیتورینگ استفاده می‌شوند را بررسی می‌کنیم:

1) ماژول ECG

2) ماژول کنترل دما

وظیفه آن نمایش دمای بدن بیمار به طور پیوسته میباشد.

3) ماژول کنترل فشار:

از یک فشارسنج اتوماتیک برای سنجش منظم فشار خون بیمار استفاده می‌کند.

4- سنسورها و پروب ها

با توجه به اینکه سیستم از چه ماژولهایی بهره می برد، سنسورهای مختلفی برای انتقال اطلاعات حیاتی به دستگاه مورد استفاده قرار می گیرند. چند مورد از این سنسورها و پروب ها که کاربرد بیشتری دارد در زیر معرفی می شوند:

- سنسور دما: اغلب از مقاومتهای متغیر با دما (ترمیستور) استفاده می شود.

- کاف فشارسنج اتوماتیک

- پروبهای ثبت ECG

- پروب پالس اکسی متر

5- باتری

عموماً دو نوع باتری در یک سیستم مانیتورینگ پیدا می شود

باتری (BACK UP)

این باتری جهت حفظ تنظیمات اصلی باتری پشتیبان دستگاه به کار می رود و عموماً شامل یک باتری 3 ولت کوچک میباشد.

باتری اصلی دستگاه :

تغذیه اصلی دستگاه از طریق آن تأمین می شود و قابل شارژ است. باتری اصلی دستگاه معمولاً به صورت یکی از دو نوع زیر است:

- باتری نیکل کادنیوم NI - CD

- باتری سرب و اسیدی SLA

6- برد تغذیه

این برد وظیفه تبدیل ولتاژ برق شهری را به ولتاژ مورد نیاز دستگاه برای شارژ باتری اصلی یا تغذیه دستگاه برعهده دارد و بسته به نوع دستگاه از قسمتهای مختلفی تشکیل می شود

که عمده ترین آنها به شرح زیر میباشد

- فیوز محافظ (فقط در بعضی از مدلها)

- مدارات ایزولاسیون
- ترانس کاهنده یا اتوترانس کاهنده
- مدارات یکسو کننده
- مدارات تثبیت کننده
- فن (فقط در بعضی از مدلها)

آلارم های دستگاه

هنگامی که شرایط ویژه اتفاق می افتد و لازم است به کاربر اطلاع داده شود دستگاه با استفاده از علامت های صوتی و تصویری ظهور شرایط آلارم را اعلام می کند. در هنگام وقوع آلارم، ادامه مانیتورینگ بیمار از طریق دستگاه امکان پذیر بوده و آلارم ها تنها برای اطلاع کاربر از وضعیت بیمار یا شرایط مانیتورینگ میباشد. آلارم صوتی موقع خروج از محدوده های تعیین شده برای هر پارامتر عددی و همچنین بروز خطا ها فعال می شود. آلارم های تصویری همزمان با آلارم های صوتی فعال می شوند و برای پارامتری که از محدوده خارج شده است، مقدار عددی آن به صورت چشمکزن مشخص می گردد. چشمک زدن در زمان آلارم، ثانیه ای یکبار اتفاق می افتد و برای مشخص شدن نوع خطا نیز پیغامی بر روی صفحه نمایش ظاهر می شود .

ب - سیستم مانیتورینگ مرکزی (Central)

این سیستمها برای کنترل علائم حیاتی بیمارانی که بر روی تختهای مختلف یک بخش قرار دارند، از داخل جایگاه پرستاری به کار می روند. حداقل اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم مرکزی به شرح زیر می باشد:

- 1-مجموعه مانیتور جهت نمایش علائم حیاتی بیماران
- 2-سرور سیستم مرکزی
- 3-کانالهای ارتباطی مناسب

1-مجموعه مانیتور جهت نمایش علائم حیاتی بیماران

جهت نمایش سیگنالها و پارامترهای حیاتی بیماران در جایگاه پرستاری و نظارت مستقیم آن توسط پرستاران، معمولاً نیاز به یک یا چند مانیتور می باشد. بخش های مساوی تقسیم می شود که در هر بخش اطلاعات هر بیمار نمایش داده می شود. تعداد مانیتورها در این بخش ممکن است به چهار تا نیز برسد.



2- سرور سیستم مرکزی

برای ارتباط مانیتورهای کنار تختی به مانیتور سیستم مرکزی نیاز به یک سرور سیستم مرکزی است که این ارتباط را کنترل و نظارت کند. برای این منظور عموماً از یک سیستم کامپیوتری به عنوان سرور دستگاه مرکزی استفاده می شود.

سرور سیستم مرکزی باید بتواند امکانات زیر را مهیا کند:

زیر ساخت ارتباطی لازم جهت ارتباط سیستمهای مانیتور علائم حیاتی تختهای مختلف به کامپیوتر سرور، که می تواند به صورت بی سیم، تحت شبکه و یا دیگر پروتکل های ارتباطی موجود باشد

امکان ذخیره سازی علائم حیاتی، حداقل تا 24 ساعت برای هر مریض . امکان رکوردگیری از اطلاعات ذخیره شده در بازه های زمانی مورد نیاز . امکان ایجاد آلازمهای دیداری و

شنیداری مناسب به هنگام افت و خیز علائم حیاتی بیماران. امکان آرشیو جهت بیماران به صورت نامحدود .



3- کانالهای ارتباطی مناسب

کانل‌های ارتباطی بسته به نوع سرور مورد استفاده متفاوت می باشد و می تواند به صورت امواج رادیویی، کابل‌های مخابراتی و فیبرهای نوری و ... باشد. آنچه مهم است اینکه بایستی کانال ارتباطی انتخاب شده با توجه به مشخصات محیطی بخش، انتخاب شود و نیز بتواند ارتباط سالم و امن بدون نویز سیستم‌های مانیتور علائم حیاتی را با سرور مرکزی مهیا سازد.

ج- سیستم تله مانیتورینگ

سیستم تله مانیتورینگ، پارامترهای حیاتی دریافت شده از بیماران را به صورت بیسیمو از راه دور به یک ایستگاه نمایش مرکزی و یا یک مانیتور کنار تختی انتقال می دهد. کلمه تله متری انتقال داده ها به یک مکان دور از طریق امواج رادیویی گفته می شود. یک سیستم تله مانیتورینگ شامل الکترودهای ثبت، فرستنده، سیستم آنتن، گیرنده و صفحه نمایش و ثبات می باشد.



آشنایی با دستگاه های جنرال:

فهرست:

- استتوسکوپ
- اتوسکوپ
- افتالموسکوپ
- لارینگوسکوپ
- افتالموسکوپ
- نگاتوسکوپ

آشنایی با استتوسکوپ (گوشی پزشکی)

مفاهیم پایه:

استتوسکوپ (Stethoscope) از دو کلمه (Steth) به معنی سینه و Scope به معنی نمایش یا نشان دادن است و در کل به معنی وسیله ای برای سمع است .

فیزیولوژی:

در یک فرد عادی گوش دادن به قلب در 4 نقطه (مربوط به هر کدام از دریچه های قلب) امکان پذیر است. صدای طبیعی قلب فقط شامل یک صدای اول (S 1) مانند پوم و یک صدای دوم (S 2) مانند تاک است. در حالت طبیعی صدای اضافه ای نباید در قلب شنیده شود و بین

صدای اول و دوم نیز باید سکوت برقرار باشد. که این صداها ناشی از بسته شدن طبیعی دریچه‌های قلب هستند. هر گونه صداهایی در وسط این دو صدا یا تغییر در شدت این صداها و غیره هر کدام نشانه‌ای از بیماری خاصی است.

صداها ی غیر طبیعی قلب شامل سوفل‌ها و صداهای S₃, S₄ هستند. سوفل‌ها ارتعاشات قابل سمعی هستند که هنگام عبور جریان غیر طبیعی خون از یک دریچه طبیعی قلب یا جریان طبیعی خون از یک دریچه غیر طبیعی و در نتیجه اغتشاش جریان به وجود می‌آیند. این صداها با توجه به شدت، فرکانس، کیفیت، مدت و موقعیت زمانی آن‌ها نسبت به انقباض و انقباض قلب (سیستول و دیاستول) تعریف می‌شوند و نشانه بیماری خاص هستند.



چگونه کار می‌کند؟

عملی که توسط گوشی انجام می‌شود به آن auscultate یا گوش دادن می‌گویند و شامل کنترل صداهای داخلی بدن است که در مورد ریه و قلب توسعه یافته است. گوشی پزشکی سه قسمت عمده دارد. قسمت اول گوشی روی بدن فرد قرار می‌گیرد و دو طرفه است که یک طرف را دیافراگم و طرف دیگر را قسمت زنگوله‌ای یا بل می‌نامند و ارتعاشات بدن را تبدیل به ارتعاشات صوتی کرده و کمی تشدید می‌کند. سپس صوت حاصل وارد لوله یا لوله‌های هدایت کننده صدا شده و در نهایت از طریق گوشی‌های مخصوصی وارد گوش پزشک می‌شود.

در چه مواردی به کار می رود؟

از گوشی های پزشکی می توان در مواردی همچون اختلالات مادر زادی ، بیماری های دریچه ای قلب و در آریتمی های قلبی و ... که صداها و صوت های خاصی به صداها ی قلبی اضافه می شوند استفاده کرد. گوشی های پزشکی انواع و اقسام گوناگونی دارند. قسمت دیافراگمی گوشی (که سطح بیشتری دارد) به صورت معمول برای گوش دادن صداها ی مختلف بدن به کار می رود. قسمت زنگوله ای یا بل گوشی (که عملاً پرده ای ندارد) فقط در مواردی به کار می رود که صدای آن اندام از بومی خاصی برخوردار است.

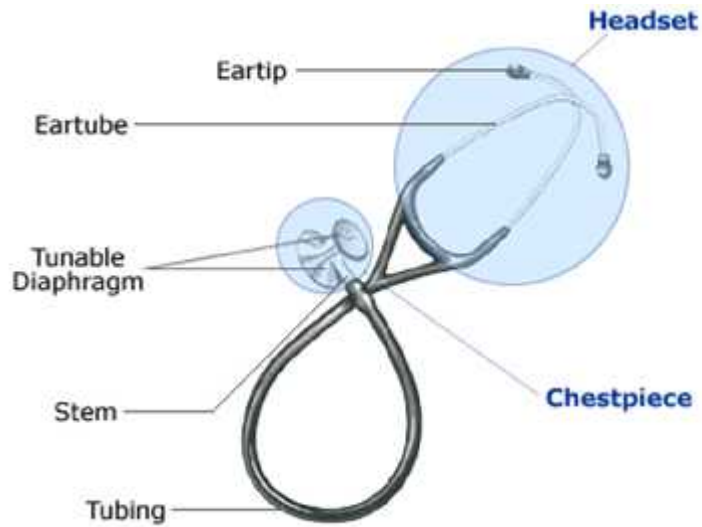
ساختار داخلی گوشی پزشکی :

یک گوشی پزشکی از قسمت های مختلفی به صورت نشان داده شده در شکل زیر تشکیل شده است .

در مجموعه مربوط به سر (Headset) ، از یک نوک گوشی (Ear tip) که وارد دو گوش می شود و یک لوله گوش (Ear tube) که نوک گوشی به آن وصل شده است، تشکیل شده است .

در مجموعه مربوط به قفسه سینه (Chest piece) ، از یک دیافراگم یا تنظیم پذیر (Tunable Diaphragm) و یک میله اتصال مانند ساقه (Stem) تشکیل شده است .

همچنین از یک لوله بدون درز (tubing) برای اتصال دو مجموعه مربوط به سر و قفسه سینه استفاده شده است .



اتوسکوپ (Otoscope)



اتوسکوپ (Otoscope) یا اوریسکوپ (Auriscopes) ، نام وسیله‌ای پزشکی است که برای مشاهده داخل گوش از آن استفاده می‌شود. پزشکان از این وسیله به منظور غربالگری

برخی بیماری‌ها در معاینات دوره‌ای معمول و یا بررسی برخی شکایات مرتبط با سیستم شنوایی استفاده می‌کنند. با کمک اتوسکوپ می‌توان گوش خارجی و میانی را مورد معاینه قرار داد.

اتوسکوپ از یک «دسته» و یک «سر» تشکیل شده است. «سر»، حاوی یک منبع الکتریکی تولید نور و یک عدسی با قدرت بزرگ‌نمایی کم است. انتهای قدامی این وسیله دارای ناحیه‌ای به منظور اتصال یک اسپکولوم پلاستیکی برای ورود به داخل مجرای گوش می‌باشد.

انواع اتوسکوپ :

در بسیاری از مدل‌های اتوسکوپ، دریچه عدسی به صورت متحرک و قابل جداسازی بوده که به وسیله آن می‌توان برخی از ابزار معاینه را با هدایت اتوسکوپ وارد مجرای گوش کرد. از این خاصیت به عنوان مثال، در خارج کردن ترشحات گوش (سرومن) استفاده می‌شود. برخی دیگر از مدل‌ها، دارای محلی به منظور وارد کردن هوا از طریق اسپکولوم به داخل مجرا برای ارزیابی میزان تحرک پرده تمپان می‌باشند. بسیاری از اتوسکوپ‌های مورد استفاده در مطب‌ها، از نوع ثابت بوده، در حالی که برخی نیز قابل حمل هستند. انواع ثابت با کمک یک رابط به منبع الکتریسیته متصل می‌شوند، در شرایطی که انواع قابل حمل، اغلب حاوی باتری‌های قابل شارژ هستند.

اتوسکوپ‌ها می‌توانند بدون نیاز به کارگذاری اسپکولوم، جداگانه برای معاینه بینی نیز مورد استفاده قرار گیرند.

چگونگی استفاده از اتوسکوپ :

در معاینه گوش، شاید به جای داشتن اطلاعاتی وسیع از کلیه پاتولوژی‌های موجود در این ناحیه، داشتن مهارت در استفاده از اتوسکوپ و نیز مشاهده هر چه بیشتر مجرای گوش خارجی در افراد طبیعی، کمک قابل توجهی به پزشک آرایه کند. از کافی بودن نور لامپ اتوسکوپ برای معاینه و سالم بودن باتری، اطمینان حاصل کنید. نور ناکافی، تغییرات مختصر مانند تغییر رنگ پرده تمپان را به درستی نشان نخواهد داد.

اتوسکوپ را چگونه در دست بگیریم؟

شما می‌توانید اتوسکوپ را به صورت «قلم» یا «چکش» در دست بگیرید. حالت اول، به شما

این امکان را می‌دهد که با تکیه دادن کناره‌های دست روی ناحیه گیجگاهی بیمار، از آسیب احتمالی مجرای گوش در اثر حرکت ناگهانی سر، جلوگیری کنید. این خطر به هنگام معاینه گوش کودکان یا بیماران با مجرای دردناک همواره وجود دارد.

بسیاری از پزشکان ترجیح می‌دهند که اتوسکوپ را به حالت «چکش» به دست گیرند، چرا که استفاده از این روش، راحت‌تر و عملی‌تر است، اگر چه به علت کنترل کمتر و تحریک پوست مجرای گوش به وسیله نوک اسپکولوم برای بیمار خوشایند نخواهد بود.

لزوم ارزیابی کیفی دستگاه اتوسکوپ‌های با کیفیت بالا، اغلب گران‌قیمت هستند و شاید وجود تنها یک دستگاه با چنین ویژگی‌هایی، در اغلب بخش‌ها و یا درمانگاه‌ها، کافی باشد. بسیاری از دانشجویان، ترجیح می‌دهند که با پرداخت مختصر هزینه‌ای، از یک مجموعه تشخیصی اتوسکوپ - افتالموسکوپ استفاده کنند. در این‌گونه مجموعه‌ها، لزوم ارزیابی کیفی اجزای اتوسکوپ حایز اهمیت است، چرا که یک دستگاه با کیفیت پایین، با وجود مهارت فرد معاینه‌کننده، نخواهد توانست جزییات دقیقی از وضعیت پرده صماخ ارائه نماید.

آشنایی با دستگاه لارینگوسکوپ (Laryngoscope)

حنجره (Larynx) قسمتی از راه هوایی است که بین دهان و نای (Trachea) قرار دارد و به عنوان "تارهای صوتی" نیز شناخته شده است. زمانی که بیمار به تنفس مصنوعی نیاز دارد، یک لوله به نام "لوله داخل شونده به نای" از طریق دهان یا بینی، وارد نای می‌شود. وقتی لوله کاملاً درون نای قرار گرفت، پزشک با استفاده از لارینگوسکوپ، زبان را به آرامی به سمت بالا هدایت می‌کند تا بتواند از درستی مسیر لوله و هدایت صحیح لوله به سمت ریه‌ها اطمینان حاصل کند. لارینگوسکوپ شامل دو بخش است: دسته و تیغه.



مونتاژ:

تیغه را بر روی پایه scope قرار داده و دو قسمت را محکم به هم وصل کنید. تیغه را در دهان فرد از سمت راست زبان قرار داده و به آرامی زبان را به سمت چپ حرکت دهید. تیغه را به عقب دهان فرد پیش ببرید تا اپی گلوت فرد را ببینید.

آشنایی با افتالموسکوپ (Ophthalmoscope)

افتالموسکوپ، وسیله‌ای است که برای معاینه چشم استفاده می‌شود. مهم‌ترین مزیت استفاده از آن، تعیین سلامت رتین و محافظه ویتروس است. در هنگام استفاده از این وسیله، فرد مشاهده کننده می‌تواند با شخص، فاصله‌ای در حدود یک دست داشته باشد و تصویر معکوس شده توسط یک عدسی محدب مشاهده شود. با این وسیله، معاینه کننده از طریق سوراخ مردمک می‌تواند سطح شبکیه چشم و اجزای آن را بررسی کند. به عبارت دیگر با آن بیماری‌های سطح خلفی چشم بررسی می‌شود. افتالموسکوپ همچنین گاهی فاندوسکوپ نیز نامیده می‌شود و شامل: یک سری آینه‌ها، لنزهایی برای بزرگ نمایی، نوری شفاف و صفحات دیسک مانندی جهت تنظیم سطوح مختلف دید توسط پزشک است .



انواع افتالموسکوپ :

-مستقیم :

افتالموسکوپ‌های مستقیم وسایل قابل حملی هستند که تقریباً به اندازه یک مسواک برقی بوده و رایج‌ترین نوع هستند. این نوع از افتالموسکوپ از یک نور فلاش کوچک و منبع نور همراه با تعداد زیادی لنز چرخشی که می‌تواند تا 15 برابر بزرگنمایی داشته باشد تشکیل شده است. نور مستقیمی از افتالموسکوپ به درون چشم از طریق قرنیه برای دیدن پشت کره چشم، تابانده می‌شود.



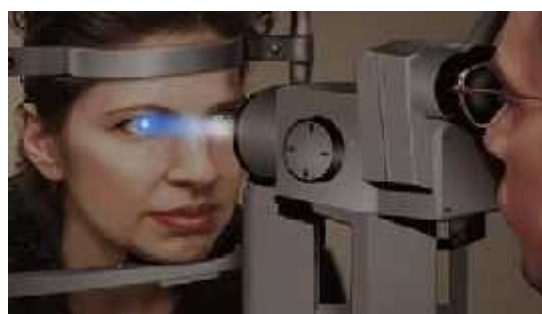
-غیرمستقیم :

این نوع، معمولاً بزرگ‌تر بوده و از یک چراغ که به دور سر پزشک بسته می‌شود و یک لنز که توسط دست نگاه داشته می‌شود، تشکیل شده است. این نوع، میدان دید بیشتری از درون چشم، فراهم می‌کند .



Slit – lamp:

این دستگاه در جلوی چشم بیمار قرار می‌گیرد. به علاوه لنزهای آن در نزدیکی چشم جای می‌گیرند و این امکان را به پزشک می‌دهد که قسمت قدامی چشم (فوندوس) را هم معاینه کند. این مدل، مزایای دید سه بعدی، همراه با بزرگنمایی افتالموسکوپی مستقیم را دارد. میدان دیدی را که این مدل تامین می‌کند، پهن تر از افتالموسکوپی مستقیم است اما به اندازه افتالموسکوپی غیرمستقیم نیست.



طرز استفاده از افتالموسکوپ مستقیم:

رو به روی بیمار بنشینید و به آرامی به سمت چشم او بروید. سپس افتالموسکوپ را با فشار دادن بر روی دکمه سبز رنگ و چرخش قسمت بالای دسته در جهت ساعتگرد، روشن کنید. در مرحله بعد، دستگاه را کمی بالاتر از چشم خود قرار دهید، در این حالت چشم دیگر خود را ببندید. سعی کنید تا جزئیات سطح خلفی چشم بیمار را بررسی کنید.

ویژگی های یک افتالموسکوپ خوب :

افتالموسکوپها معمولا وسایل قابل حملی هستند که می توانند جزئیات چشم را جهت تشخیص بهتر، واضح تر و بزرگ تر نشان دهند. برخی ویژگی ها مانند پوشش مقاوم در برابر ضربه های شدید و طیف گسترده تنظیمات مربوط به روزنه عبور نور، می تواند کار پزشک را آسان تر کند. لامپ های هالوژن نیز کمک می کنند تا کار آموز بتواند بین وریدهای چشم، تمایز قائل شود. تنوع در طراحی این وسیله، بدان معنا است که این ابزار به بهترین وجه ممکن و متناسب با نیاز کاربر در دسترس قرار گرفته است.

افتالموسکوپ قابل حمل : سبک و سبکی یک قلم باشد یا اینکه از فلزات سنگین ساخته شود.

افتالموسکوپ دیواری : این طراحی، امکانات بهتری را در اتاق معاینه یا کلینیک ها ارائه می دهد. افتالموسکوپ دیواری می تواند توسط باتری کار کند یا قابل شارژ با برق شهر باشد.

نگاتوسکوپ

نگاتوسکوپ وسیله ای می باشد که برای مشاهده فیلم های رادیوگرافی مورد استفاده قرار می گیرند. این وسیله می تواند در داخل دیوار اتاق عمل تعبیه شود و هم می تواند به صورت جداگانه قرار گیرد. نگاتوسکوپ ها در ابعاد و اندازه های گوناگونی موجود می باشند. در نگاتوسکوپ از مهتابی گرد استفاده میشود تا نور به همه ی صفحه به طور یکسان پخش گردد



فصل هفتم: معرفی دستگاه های تصویربرداری

فهرست مطالب

مقدمه

- سیر تحول و رشد
- انواع مختلف تصویر برداری پزشکی

تجهیزات تصویر برداری

- آنژیوگرافی
- ماموگرافی
- دستگاه MRI
- دستگاه CT Scan
- آندوسکوپی
- دستگاه سونوگرافی

مقدمه:

تصویربرداری از اعضای بدن برای اولین بار توسط ویلهلم کنراد رونتگن فیزیکدان آلمانی و استاد دانشگاه ورزبورگ (wurzberg) آلمان در شب 8 نوامبر سال 1895 میلادی همزمان با کشف اشعه ایکس از استخوان های دست همسرش انجام گرفت. علت نامگذاری ایکس به این اشعه نداشتن ایده به خصوصی در مورد آن بود. بنابراین آن را اشعه ناشناخته یا مجهول ایکس نامیدند و تصویرگیری با این اشعه ، رادیولوژی نامیده شد.

سیر تحولی و رشد:

تصویربرداری از اعضای بدن در سال 1895 توسط رونتگن با کشف پرتو ایکس پا به عرصه وجود گذاشت. برخلاف سایر اختراعات و اکتشافات که سال ها بعد و پس از طی مراحل سخت مورد قبول قرار می گیرند، خیلی زود و بلافاصله دو ماه پس از کشف برای اولین بار در جهان ، در بیمارستان نیو همپشیر (Newhampshire) شهر ورزبورگ آلمان در مورد شکستگی استخوان و درمان آن بکار برده شد. رادیوگرافی از زمان کشف رونتگن بطور مداوم استفاده می شود و با گذشت نزدیک به یک قرن با تغییرات تکنیکی از جمله توموگرافی ، فلوروسکوپی ، توموگرافی کامپیوتری یا سی تی اسکن ، سونوگرافی ، پزشکی هسته ای ، و ام آر آی و دستگاه پت (PET) دچار تحولاتی شده که در دهه اخیر به آن ایمیجینگ (Imaging) می گویند و دگرگونی عظیمی را در تشخیص بهتر بیماری ها و نیز درمان آنها ایجاد نموده است.

انواع مختلف تصویربرداری پزشکی:

رادیوگرافی :

در تشخیص انواع شکستگی ، در رفتگی ، انواع تنگی و زخم ها در اندام های گوارشی ، پارگی اندام ها ، بیماری های مفصلی و غیره از این نوع تصویربرداری استفاده می شود.



سی تی اسکن : موارد اورژانس بیماری های مغزی مثل این ایست و شوک و خونریزی ها به سرعت قابل مشاهده اند. همچنین ستون فقرات ، قفسه سینه و شکم اعمال این نوع تصویربرداری ضروری است.



سونوگرافی: جهت بررسی انواع بیماری های مربوط به سیستم صفراوی ، ادراری ، عروق ، قلب و زنان باردار و بچه ها از سونوگرافی استفاده می شود.



ام آر آی (MRI): این نوع تصویربرداری ساختمان های خیلی ریز را به سرعت نمایان می کند و حد بین بافت های مجاور را به خوبی نمایان می سازد. ماهیچه ها ، عروق ، تاندو هاو

رابط ها را نیز به خوبی نمایان می کند.



انواع وسایل تصویربرداری پزشکی

-دستگاه های رادیولوژی ساده:

در این دستگاه ها به وسیله تولید اشعه ایکس در یک تیوپ و به کاربردن یک سری تکنیک ها و شرایط لازم و عبور اشعه از بدن بیمار و برخورد آن با فیلم و سپس ثبت تصویر به وسیله دستگاه های ظهور و ثبوت از اعضای مختلف بدن تصویربرداری می شود.

-دستگاه سی تی اسکن (Computerize Tomography)

در این دستگاه تصویربرداری مقطعی و عرضی توسط چرخش دستگاه به دور عضو مورد نظر صورت می گیرد و در هر چرخش یک مقطع از عضو را در کوتاه ترین زمان تصویرگیری می کند و تصاویر توسط کامپیوتر بازسازی می شوند.

- دستگاه ام آر آی (Magnetic Resonance Imaging)

استفاده از یک میدان مغناطیسی بزرگ است که وقتی بیمار در آن قرار می‌گیرد، امواج رادیویی که دستگاه می‌فرستد، بر روی هسته اتم هیدروژن در بدن اثر گذاشته و آن‌ها را در یک میدان مغناطیسی قرار می‌دهد. سپس تصویرگیری توسط کامپیوتر از مقاطع مختلف عضو مورد نظر صورت می‌گیرد.

- دستگاه پت (Positron Emission Tomography)

برای استفاده از این سیستم یک عنصر رادیواکتیو که پوزیترون تولید می‌کند، وارد بدن بیمار می‌شود و سپس دو عدد پرتو گاما تولید می‌شود. بر این اساس در این سیستم آناتومی و فیزیولوژی بدن مشخص می‌شود.

- پزشکی هسته‌ای (RNI)

یک ماده رادیواکتیو از طریق داخل رگی یا خوراکی یا استنشاقی مورد استفاده بیمار قرار می‌گیرد. به علت اعمال متابولیک در بدن این مواد رادیواکتیو در محل خاصی تجمع می‌یابند. سپس یک دوربین در این سیستم به نام دوربین گاما تعداد تشعشعات گامای ساطع شده از بیمار را شمارش می‌کند که نشان دهنده میزان جذب اکتیویته در آن عضو مورد نظر است. در نتیجه یک بیماری خاص مثلا تومور می‌تواند در شمارش تغییر بوجود آورد و بیماری تشخیص داده می‌شود.

آنژیوگرافی

مفاهیم پایه:

آنژیوگرافی از دو کلمه " آنژیو " به معنای رگ یا عروق و کلمه " گرافی " به معنای نگاشتن تشکیل شده است.

فیزیولوژی:

بیماری های قلب و عروق از شایع ترین بیماری های قرن حاضر محسوب شده و نارسایی قلبی بزرگ ترین عامل مرگ و میر در جوامع صنعتی و نیمه صنعتی به حساب می آید. به دلیل اهمیت موضوع، ابزارها و روش های مختلفی برای بررسی نحوه عملکرد قلب در پزشکی نوین ابداع شده که از جمله آن ها می توان به رگ نگاری (Angiography) به کمک تصویربرداری اشعه X اشاره کرد. هدف در این روش به دست آوردن انواع مختلف و مکمل اطلاعات ساختاری (Structural) و عملکردی (Functional) از قلب است؛ به نحوی که به کمک آن ها پزشک متخصص نه تنها توانایی تشخیص نوع بیماری قلبی را داشته باشد، بلکه بتواند بروز نارسایی قلبی احتمالی در آینده را نیز پیش بینی و از آن جلوگیری کند.

این روش در درمان بیماری تصلب شرایین کاربرد بسیار گسترده ای دارد و در مقایسه با عمل جراحی از مزایای متعدد از جمله درد بسیار کم، کاهش خطر مرگ و میر و اقتصادی بودن برخوردار است.



طرز کار :

در آنژیوگرافی یک کاتتر پلاستیکی نازک به داخل یک رگ بزرگ سطحی (نظیر شریان فمورال ، شریان براکیال ، ورید جوگولر) وارد می شود و به سمت ناحیه هدف هدایت می شود. سپس ماده حاجب ید دار به داخل رگ تزریق می شود. (برای بیمارانی که به مواد ید دار حساسیت دارند می توان از گاز دی اکسید کربن استفاده کرد.)

سپس پرتوهای ایکس از قسمت بالایی دستگاه سی آرم به سمت ناحیه هدف تابانده می شود و گیرنده هایی در قسمت پایین دستگاه سی آرم وجود دارد که این پرتوها را جذب می کنند.

پس از این فرایند ، تصویری واضح و دقیق از رگ و قسمت های مختلف آن بر روی عکس یا فیلم ظاهر می شود. در هنگام عکس برداری به علت اینکه بافت عروقی بدن جزء نسج نرم بوده و تراکم کمی دارد ، اشعه به راحتی از همه آن ها عبور کرده و بر روی فیلم نمی توان هیچ تصویری داشت. به همین علت جهت مشخص کردن ساختمان و وضعیت عروق بدن از موادی با عدد اتمی بالا مانند اوروگرافین و آمیو پاک و غیره استفاده می کنند که این مواد را اصطلاحاً

مواد حاجب گویند و در لحظه عکس برداری این مواد را به داخل عروق هدایت کرده و همزمان عکس برداری انجام می شود.



کاربرد دستگاه:

این روش تصویربرداری برای موارد زیر کاربرد دارد :

تصلب شرایین ، آنوریسم ، صدمات عروقی ، بررسی عروق کرونر ، بررسی عروقی که خون رسانی به تومور را به عهده دارند و احیاناً مسدود کردن این عروق به منظور از بین بردن تومور ، بررسی خونریزی های داخلی تجهیزاتی که بتواند وضعیت قلبی - عروقی بیمار را به صورت تصویر گویا بر روی فیلم یا مانیتور به پزشک معالج گزارش کند ، می تواند در تشخیص و سپس درمان این گونه بیماران نقش بسیار تعیین کننده ایفا کند. آنژیوگرافی روندی است که دقیق ترین اطلاعات ممکن از عروق را تهیه و قبل از عمل در اختیار پزشک جراح قرار می دهد. بر پایه این اطلاعات ، جراح می تواند برخی از بیماری ها را بدون نیاز به عمل جراحی باز ، درمان کند و در صورت نیاز به عمل جراحی

باز ، این اطلاعات جراح را در انجام سریع و دقیق این امر یاری رسانده و بهترین شرایط ایمنی را برای بیمار فراهم می کند .

دستگاه ماموگرافی



مفاهیم پایه

ماموگرافی (Mammography) از دو کلمه (Mammo) به معنی پستان و Graphy به معنی نمایش بوده و در کل به معنی پرتونگاری از غده پستانی یا پستان نگاری است .

فیزیولوژی:

سرطان به عنوان یک بیماری لاعلاج مدت ها است که فکر بشر را به خود مشغول کرده است. علم ثابت کرده است علی رغم عدم وجود یک درمان قطعی برای این بیماری ، تشخیص زود هنگام و به موقع این بیماری به پزشکان کمک می کند که حداقل از پیشرفت این بیماری جلوگیری کنند. یکی از رایج ترین سرطان ها مخصوصاً در بین زنان سرطان سینه است و از میان روش های مختلف تشخیص سرطان سینه ، ماموگرافی به عنوان روشی با میزان مقبولیت بالا بسیار رایج و متداول است .

روش کار:

در ماموگرافی عمدتاً از دو نوع دید پستان را بررسی می‌کنند: دید پهلوئی جانبی و دید انتهایی.

MLO (Medio - Lateral Oblique):

این تصویر از یک زاویه مایل گرفته می‌شود. در حین انجام یک ماموگرافی تصویر MLO از یک زاویه 90 درجه گرفته می‌شود، چون بافت پستان را فقط می‌توان از یک چهارم بالایی بیرونی پستان و زیر بغل تحت تصویربرداری قرار داد. به وسیله تصویر MLO ماهیچه‌های سینه به طور جانبی از بالا به پائین قابل ملاحظه هستند. در تصویر MLO شکل ماهیچه‌ها باید به صورت منحنی باشند؛ به حالتی که ماهیچه‌ها در حالت استراحت هستند، قسمت میانی پستان باید به حالت برجسته باشد. در این قسمت مهم است که تمام قسمت‌هایی که مورد تصویربرداری قرار می‌گیرند، فشرده شوند. برای تصویربرداری بیمار طوری قرار می‌گیرد که تکنسین بتواند بافت پستان را به طور مایل بدون دستگاه قرار دهد. سپس دستگاه به طور خودکار بافت را فشرده کرده و پس از تثبیت زاویه و مکان، عکس‌برداری صورت می‌گیرد.

(CC) Cranio – Caudal:

این تصویر که از بالای بافت پستان گرفته می‌شود، در هر نوع ماموگرافی رایج است. این تصویر کل اجزای بافت پستان را مورد بررسی قرار می‌دهد. بافت‌های چربی موجود در پستان به صورت قسمت‌های تاریک در تصویر دیده می‌شوند، اما به گونه‌ای که ماهیچه‌های زیرین نیز قابل ملاحظه باشند. در این تصویر نیز نوک پستان باید به صورت نیم‌رخ قابل ملاحظه باشد. در این حالت تکنسین پستان را درون دستگاه قرار می‌دهد و در این حالت فشرده‌سازی بافت به صورت افقی است. لازم به ذکر است نحوه قرار دادن بافت در محفظه مخصوص دستگاه و نیز نحوه ایستادن بیمار در این مراحل بسیار با اهمیت است.

کاربرد ها:

ماموگرافی عمدتاً به منظور شناسایی و تشخیص سرطان پستان و نیز به منظور ارزیابی توده های قابل لمس و ضایعات غیر قابل لمس پستان مورد استفاده قرار می گیرد.

مزایا و معایب ماموگرافی:

تشخیص زودرس و به موقع بافت های سرطانی کوچک تشخیص توده های موجود در پستان بیماران بالای 50 سال دز اشعه ایکسی که در ماموگرافی انجام می گیرد، بی خطر بوده و دارای عوارضی قابل اغماض است.

کنتراست بالا، وضوح بالا و طراحی سیستمی برای ایجاد تصاویر دقیق با جزئیات. در ماموگرافی های مدرن خطر آلوده شدن بیمار به رادیواکتیو بسیار پائین است و از این لحاظ این آزمایش یک تصویربرداری بی خطر است. بعضی از بیماران به دلیل احساس دردی که در طول ماموگرافی به علت فشردگی پستان متحمل می شوند، از این آزمایش دوری می کنند اما باید گفت امروزه با پیشرفت تکنولوژی و اختراع روش های جدید انجام ماموگرافی این عمل کاملاً بی درد شده است. وضوح تابش پرتو های یون ساز X و خطر آن برای بیماران همواره مهمترین خطر در کار با ماموگرافی است که برای حل این مشکل به تازگی روش هایی ارائه شده اند که از اولتراسوند یا لیزر برای ماموگرافی استفاده می کنند.

آشنایی با دستگاه MRI:

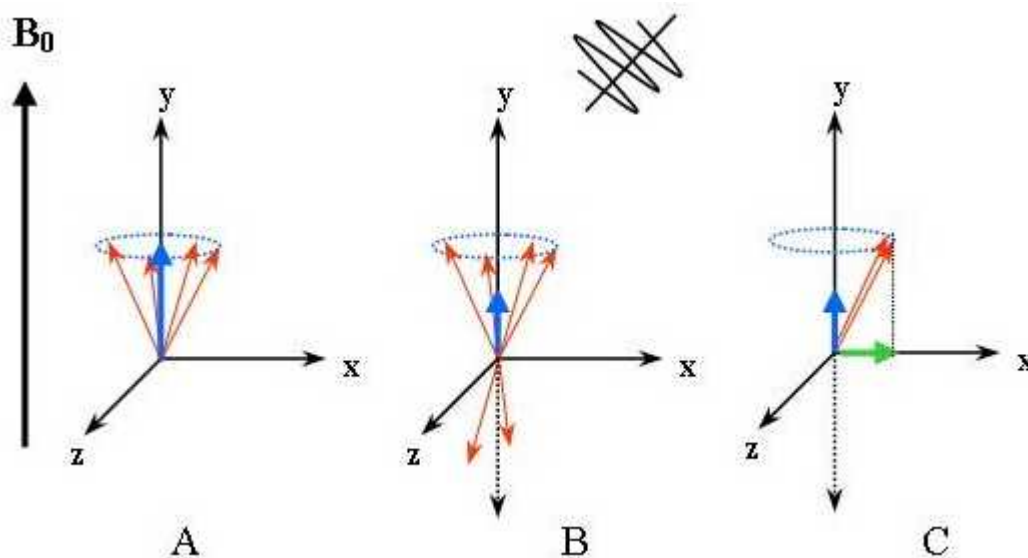
ام آر آی (MRI) که مخفف عبارت (Magnetic Resonance Imaging) است و تصویرسازی تشدید مغناطیسی نامیده می شود، روشی پرتونگاران در تصویربرداری تشخیصی

پزشکی و دامپزشکی است که در دهه‌های اخیر بسیار فراگیر شده‌است و بر اساس رزونانس مغناطیسی هسته است.

تشریح:

با ام آر آی می‌توان در جهات فوقانی-تحتانی (اگزیتال)، چپ‌راستی (سائیتال) و پس‌وپیش (کوروناال) و حتی در جهات اُریب و مایل تصویرگیری نمود. یک سیستم ام آر آی از سه میدان مغناطیسی استفاده می‌کند:

1. میدان خارجی ثابت و قوی (B_0)
2. میدان ضعیف گرادیانی متغیر
3. میدان حاصل از پالس RF الکترومغناطیسی B



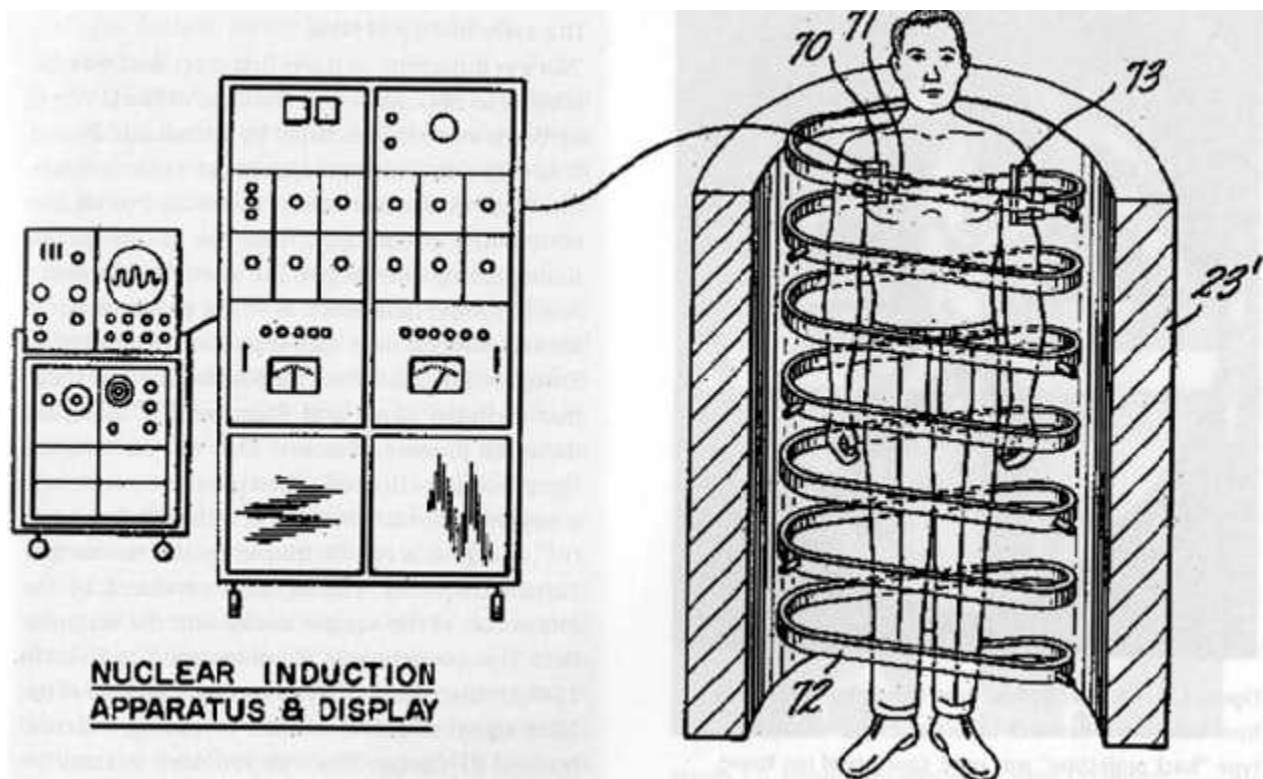
(چگونگی قرار گرفتن اسپین‌های هسته‌ای در میدان مغناطیسی و نوسان با فرکانس لارمور)

سیستم‌های امروزی

سیستم‌های ام آر آی امروزه غالباً دارای قدرت میدانهای 0.2، 1، 1.5، و 3 تسلا می‌باشند. در ایالات متحده آمریکا بیمارستان‌ها و مراکز خدمات بهداشتی اجازه استفاده از سیستم‌های

تا ۴ تسلا را نیز برای یک بیمار دارند. اما از چهار تسلا به بالا صرفاً جنبه و کاربردهای تحقیقاتی دارد.

بزرگ‌ترین تولیدکننده‌های سیستم‌های ام آر آی، امروزه شرکت‌های زیمنس (آلمان)، جی‌ای (آمریکا)، توشیبا (ژاپن)، و فیلیپس (هلند) می‌باشند.



(تصویری از آرشیو اداره ثبت اختراعات آمریکا که متعلق به ریموند دامادیان، دانشمند آمریکایی ارمنی تبار و یکی از مخترعین سیستم‌های نوین ام آر آی است).

طرز کار:

چگونگی تولید تصویر ام آر آی فرایند بس پیچیده‌ای است. در این روش از خاصیت ویژه اسپین‌های هسته‌های هیدروژنی در میدان مغناطیسی (BO) استفاده می‌شود. پس از انتخاب

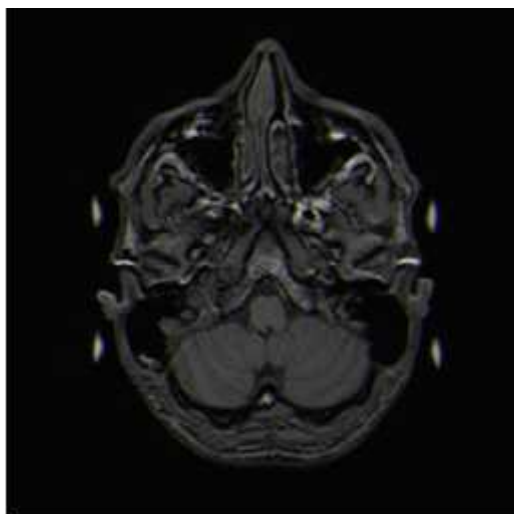
برش، اسپین‌ها تحت تاثیر میدان مغناطیسی پالس‌های الکترومغناطیسی (B_1) قرار گرفته و سپس از این حالت برانگیختگی به مرور به حالت اولیه خود بازمی‌گردند. در هر بافتی این مدت زمان متفاوت است. بطور مثال در ۱.۵ تسلا، ثابت T_1 برای بافت چربی ۲۶۰ میلی ثانیه و برای بافت ماده خاکستری مغز ۹۲۰ میلی ثانیه می‌باشد.

بسته به این که چه نوع دنباله پالسی انتخاب شود، و پارامترهای مثل TE و TR چگونه تعیین شوند، می‌توان با T_1 و T_2 کنتراست دلخواه را به تصویر کشید و توانایی ام آر آی در همین خاصیت ویژه قرار دارد. بطور مثال در یکی چربی روشن و در دیگری تاریک می‌شود.

هر برش تصویری توسط فاز و بسامد امواج دریافت شده به ترتیب در محورهای X و Y کدگذاری می‌گردد. برای انجام کدگذاری احتیاج به میادین مغناطیسی متغیر می‌باشد که این امر به کمک آهنرباهای از نوع ابررسانا هر لحظه تولید می‌گردد. اطلاعات دریافتی در فضایی داده‌ای بنام فضای k واریز شده و نهایتاً به کمک تبدیلات فوریه ای به شکل تصویر در آورده می‌شوند.

کیفیت تصویری ام آر آی:

معمولاً بهبود کیفیت تصویری در ام آر آی را با مقیاس‌هایی همانند قدرت تفکیک می‌سنجند و معمولاً بهبود قدرت تفکیک نیز با خود عواقبی همانند کاهش سیگنال مفید (SNR) به همراه دارد. اما می‌توان این مشکلات را با راه‌حلی همانند استفاده از سیستم‌های با قدرت میدان B_0 بالاتر و یا استفاده از ماده حاجب ($Contrast\ agents$) مناسب تصحیح نمود.



(توالی برش‌های مغزی از بالا به پایین وزن یافته با T1)

مقایسه :

ام آر آی از بعضی جهات برتری و از بعضی جهات دیگر نسبت به بقیه ابزار در فیزیک پزشکی ضعف دارد. در قیاس با سی تی اسکن این موارد عبارتند از:

برتری‌های ام آر آی در مقایسه با سی تی اسکن:

1. تضاد تصویری (سایه‌روشن) بالاتر از سی تی اسکن
2. تهیه مقاطع تصویری از جهات مختلف (از جمله اریب)
3. عدم استفاده از پرتوهای یونیزان
4. مانند سی تی اسکن موجب سخت شدن باریکه پرتوها آرتیفکت سخت (Beam hardening) نمی‌شود.

نقاط ضعف ام آر آی در مقایسه با سی تی اسکن:

1. پرهزینه تر از سی تی اسکن، کمیاب تر و کار با آن مشکل تر است.
2. تصویرگیری زمان بیشتری می‌برد.
3. وضوح تصویری کمتری دارد.

4. به دلیل طولانی تر بودن اسکن‌ها، آرتیفکت حرکتی بیشتری دارد.
5. موجب مشکلات برای بیماران دارای اجسام فلزی در بدن خود می‌باشد.
6. بیمار باید در حین انجام اسکن (ام آر آی) بی حرکت باشد. حرکات غیرقابل پیشگیری مانند تنفس، ضربان قلب و پرستالتیسم اغلب تصویر را مخدوش می‌سازند.

آشنایی یا CT اسکن:

CT یا CAT اسکن عبارتی است که برای توضیح یک آزمون با اشعه X استفاده می‌شود و به عنوان توموگرافی کامپیوتری یا برش نگاری کامپیوتری نامیده می‌شود.

CT اسکنر به شکل یک ماشین گرد است که از تکنولوژی اشعه X پیشرفته برای گرفتن تصاویر مقطعی متقاطع از بدن استفاده می‌کند که به هر مقطع Slice می‌گویند.

CT می‌تواند داخل مغز یا سایر قسمت‌های بدن و ناحیه داخلی اعضای که در آزمونهای رادیولوژی معمولی دیده نمی‌شود را ببیند.

CT ممکن است تشخیص قطعی بیماری را راحت تر و با دقت بیشتر نسبت به سایر ابزارهای تصویربرداری ممکن سازد.

وقتی بیماری‌ها راحت تشخیص داده شوند، بهتر هم درمان می‌شوند، پس CT اسکن میتواند به نجات زندگی کمک کند.



آیا CT اسکن مضر و خطرناک است؟

آزمون به خودی خود کاملاً بی درد است. از شما می خواهند که در طول آزمون آرام روی تخت CT اسکن دراز بکشید. بسته به نوع مطالعه، شما ممکن است مورد تزریق قرار بگیرید یا از شما می خواهند که مایعی بنوشید که به آن ماده کنتراست می گویند. این قسمت از مراحل ممکن است سخت باشد.

تعداد زیادی از عوامل کنتراست شامل ید است که منجر به یک واکنش حساسیتی در بعضی افراد می شود. بیمار اگر از قبل سابقه واکنش های حساسیتی به ید یا عامل کنتراست دارد یا هرگونه حساسیتی که دارد، باید به پرستار یا تکنولوژیست بگوید.

شما ممکن است ماده کنتراست را زودتر از CT اسکن دریافت کنید. مثل آزمون کلیه یا IVP یا قلب و یا وارد کردن کاتتر داخل رگها (آنژیوگرافی) اسکنر از اشعه X استفاده می کند برای حفاظت شما اطراف تشعشع بوسیله مواد جاذب و تجهیزاتی که اشعه X را در محدوده بیشترین انرژی نگه می دارد، استفاده می شود. چون اشعه X می تواند به جنین در حال رشد

صدمه وارد کند، مطمئناً باید قبل از انجام CT اسکن وضعیت حاملگی یا احتمال وجود حاملگی را به تکنولوژیست اعلام کنند.

یک CT اسکن چقدر طول می کشد؟

هر آزمون به مقتضیات خاص خود بستگی دارد. بنابراین اگر آزمون شما نسبت به آزمونی که قبلاً داشتید متفاوت بود یا اگر بعضی تصاویر اضافی بعد از اینکه سری اول کامل شد از شما گرفتند نباید مضطرب شوید. از شروع تا پایان تصویرگیری معمولاً 5 تا 20 دقیقه طول می کشد.

چه موقع نتیجه را می گیریم؟

آزمون شما باید بوسیله رادیولوژیستی که برای این نوع تصاویر دوره دیده است بازنگری شود. نتایج بصورت گزارشی برای دکتر شما قابل دسترسی می باشد. یک گزارش رسمی که به تقاضای دکتر فرستاده می شود. شما باید با دکترتان تماس بگیرید اگر میخواهید از نتیجه آگاهی یابید.

چه کسانی نباید آزمون CT اسکن را انجام دهند؟

بیمارانی که نباید آزمون CT اسکن را انجام دهند شامل:
خانم های باردار (جنین به اشعه X کاملاً آسیب پذیر و حساس می باشد).
بیماران با سابقه آلرژی و حساسیت به مواد کنتراست زا (در صورت استفاده از مواد کنتراست زا)

بیماران با علائم حیاتی ضعیف و غیر ثابت
بیماران Claustrophobic یا بیمارانی که دچار هراس از مکانهای بسته و تنگ می
باشند.

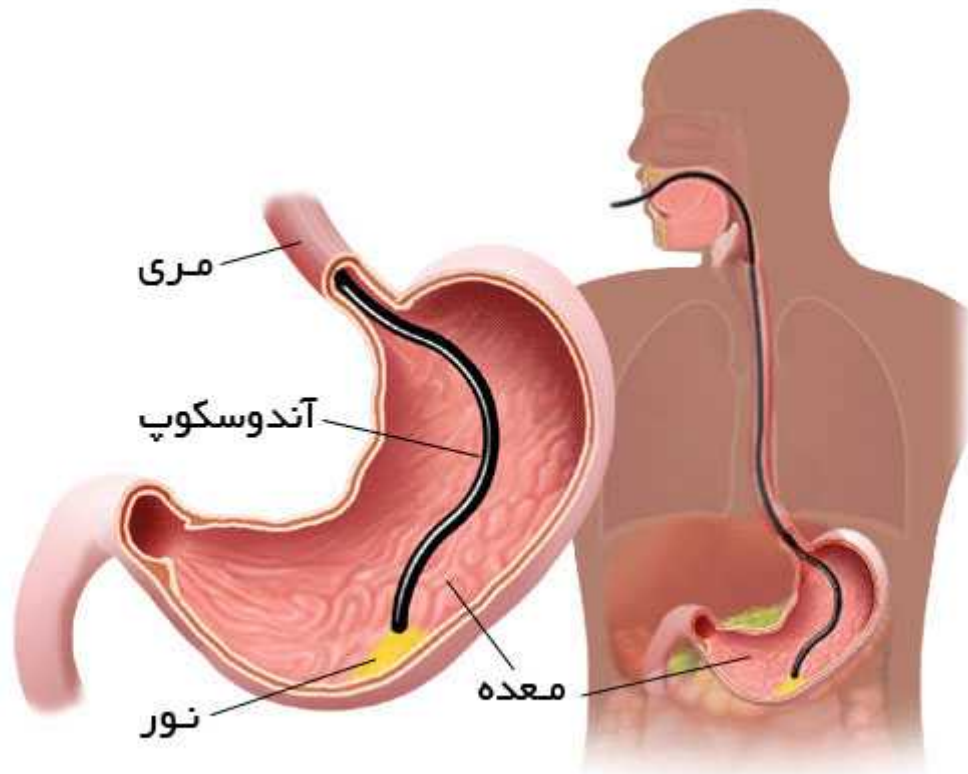
آشنایی با آندوسکوپی و کاربرد های آن

بدن از بخش های مختلفی تشکیل شده است که بسیاری از آنها از بیرون قابل مشاهده نیستند
اما حتی این بخش های غیر قابل مشاهده هم مثل اعضای سطحی بدن ، دچار بیماری های
مختلف می شوند و در این مواقع باید به دقت مورد بررسی قرار گیرند. با توجه به این که این
اعضای داخلی به راحتی برای معاینه در دسترس قرار ندارند، باید از روشی دیگر برای معاینه و
آزمایش آنها استفاده کرد.

مرسوم ترین روش هایی که تاکنون برای این منظور به کار گرفته شده، روش های تصویربرداری
مثلا سی تی اسکن یا ام.آر.آی بوده اند اما این روش ها هم محدودیت هایی دارند. به طور مثال
اگر نیاز به نمونه برداری از یک عضو داخلی شود، با این روش ها نمی توان نمونه برداری کرد. به
همین دلیل پزشکان دست به دامن ابزار دیگری می شوند که آندوسکوپ نامیده می شود و
بسیاری از محدودیت های روش های قبلی را ندارد. این ابزار به طور گسترده در پزشکی مورد
استفاده قرار می گیرد و انواع مختلفی از آن که هر کدام کاربرد خاصی دارند، در مراکز پزشکی
وجود دارند.

آندوسکوپ چیست؟

آندوسکوپ یک لوله باریک و انعطاف پذیر با دوربینی بر یک سر آن است. این ابزار که از طریق برش جراحی یا از طریق دهان یا مقعد وارد بدن می شود، برای بررسی بخش های مختلف بدن از جمله مفاصل، ریه ها، مثانه، دستگاه گوارش و آپاندیس به کار می رود.



آندوسکوپی معده و قسمت فوقانی دستگاه گوارش

برخی از انواع آندوسکوپی نیاز به آمادگی های مخصوص مثلا پاک کردن معده یا روده دارد. ممکن است پزشک از شما بخواهد پیش از انجام عمل چیزی نخورید یا ننوشید و یا برای شما مسهل تجویز کند.

افرادی که تحت آندوسکوپی قرار می گیرند ، معمولا با داروهای آرام بخش تسکین داده می شوند تا درد و ناراحتی شان به حداقل برسد.



آندوسکوپ، وسیله‌ای است که توسط آن می‌توان درون مری، معده و اثنی‌عشر را مشاهده نمود. آندوسکوپ‌های اولیه فقط از چند آینه و عدسی ساخته شده بودند اما از ۳۰ سال پیش، آنها جای خود را به دستگاه‌های حاوی فیبرنوری دادند که با استفاده از آن‌ها، تصاویر بسیار واضح و روشنی از درون بدن بدست می‌آید.

آندوسکوپ‌های امروزی بسیار پیشرفته بوده و بنابراین دارای قیمت زیادی هم می‌باشند. آنها دارای دوربین‌های ویدیویی نیز می‌باشند که تصاویر را می‌توان بطور مستقیم از یک مانیتور مشاهده نمود. این آندوسکوپ‌ها همچنین دارای لوله‌هایی برای ساکشن یا کشیدن مایع درون معده به خارج، فرستادن هوا به داخل معده و بادکردن آن و عبور دادن وسایل خاصی برای نمونه برداری (تکه برداری یا بیوپسی) نیز می‌باشند.

آزمایش آندوسکوپی، دقیق‌ترین و مفیدترین راه برای بررسی علل مختلف سوءهاضمه می‌باشد. این آزمایش، بهترین راه تشخیص زخم‌ها و سرطان معده بوده و همچنین برای تشخیص عفونت هلیکوباکتر پیلوری بسیار مفید می‌باشد.

انجام آندوسکوپی فقط به چند دقیقه وقت نیاز دارد. از آنجایی که لازم است در هنگام آندوسکوپی، معده شما خالی باشد، اگر قرار است آندوسکوپی در صبح انجام شود، شما باید بعد از اینکه شب قبل از آن شام خوردید، دیگر هیچ چیزی تا هنگام آندوسکوپی نخورید و به صورت ناشتا باشید. اگر هم قرار است آندوسکوپی در بعدازظهر انجام شود، شما باید بعد از اینکه یک صبحانه سبک میل نمودید، دیگر هیچ چیزی تا هنگام آندوسکوپی نخورید.

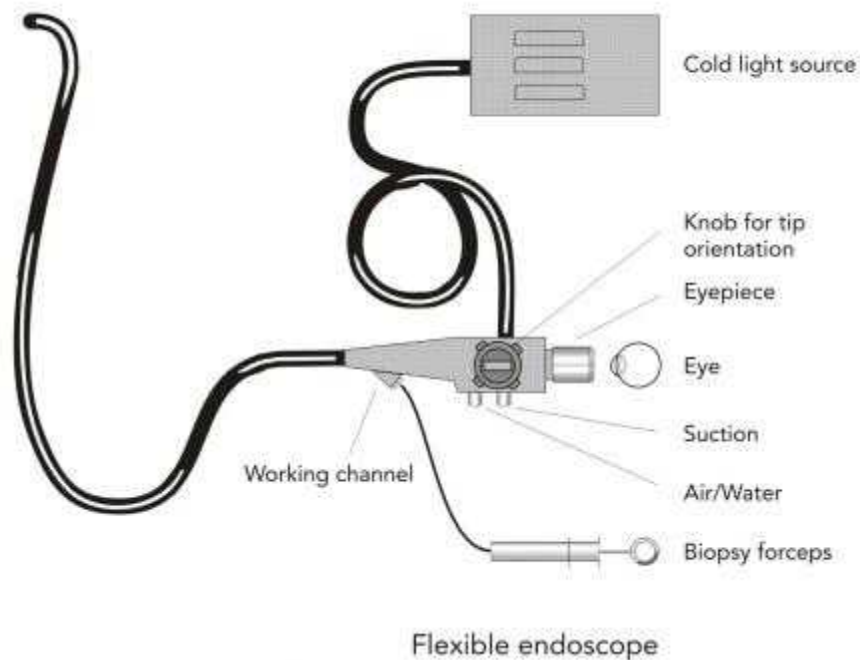
لوله‌ای از فیبر نوری:

ساختمان اکثر آندوسکوپ‌ها از یک یا چندین رشته فیبرنوری تشکیل می‌شود که درون لوله‌ای پلاستیکی قرار گرفته‌اند و در مجموع، شکل یک شیلنگ را به وجود می‌آورند. در انتهای این لوله هم یک عدسی وجود دارد که امکان مشاهده بخش‌های مختلف را فراهم می‌کند. پس از وارد کردن این لوله به داخل یکی از محفظه‌های بدن، اطلاعات و تصاویر داخلی، به وسیله فیبر نوری از این عدسی داخلی به سمت عدسی دیگری که انتهای دیگر لوله قرار دارد فرستاده می‌شود. عدسی اخیر که عدسی خارجی است، در انتهایی از لوله قرار دارد که در دست پزشک است. اطلاعات از طریق این عدسی به یک مانیتور فرستاده می‌شود تا پزشک روی این صفحه تصاویر درون اعضا را ببیند.

با توجه به اینکه به طور طبیعی درون حفرات و اعضای داخلی بدن تاریک است و قابل مشاهده نیست، در انتهای داخلی آندوسکوپ یک منبع نوری قوی کار گذاشته می‌شود تا فضای داخلی اعضا را روشن کند و به این ترتیب امکان مشاهده ساختمان‌های داخلی را فراهم آورد.

انواع آندوسکوپ:

به طور کلی دو دسته آندوسکوپ وجود دارد؛ آندوسکوپ‌های نرم یا انعطاف پذیر و آندوسکوپ‌های سخت یا انعطاف ناپذیر. برای اکثر مقاصد تشخیصی از آندوسکوپ‌های نرم استفاده می‌شود. این آندوسکوپ‌ها که لوله‌های باریک‌تری نسبت به انواع سخت دارند، به میزان بیشتری در اعضای بدن وارد می‌شوند، طول بیشتری دارند و با توجه به انعطاف پذیری و قطر کمتر، آسیب کمتری به اعضا وارد می‌کنند. به طور کلی در استفاده از آندوسکوپ‌های انعطاف پذیر و نرم، پزشک و بیمار هر دو راحت‌تر هستند.



برعکس، آندوسکوپ‌های سخت معمولاً ضخیم‌تر هستند و کمتر هم مورد استفاده قرار می‌گیرند اما به هر حال گاهی مزایایی دارند که در آندوسکوپ‌های نرم وجود ندارد. به طور مثال اگرچه با آندوسکوپ‌های نرم هم امکان نمونه‌برداری و اقدامات درمانی وجود دارد اما این قبیل کارها با آندوسکوپ‌های سخت معمولاً راحت‌تر انجام می‌شوند. با توجه به این مسائل، تنها پزشک معالج است که می‌تواند با توجه به شرایط بیمار، بیماری زمینه‌ای و هدف از انجام آندوسکوپی، نوع آندوسکوپ مورد نظر را تعیین کند.

اعضای قابل بررسی توسط آندوسکوپی:

امروزه آندوسکوپ‌های مختلفی طراحی شده‌اند که هر یک از آنها برای بررسی و مشاهده قسمت خاصی از بدن به کار می‌روند. احتمالاً وقتی اسم آندوسکوپی را می‌شنوید، به طور ناخودآگاه یاد بیماری‌های معده می‌افتید و لوله‌ای را در ذهن می‌آورید که قرار است از دهان وارد شود، به معده برسد و بخش‌های مختلف معده را بررسی کند اما امروزه تعداد آندوسکوپ‌ها بسیار بیشتر از گذشته شده و بسیاری از دیگر قسمت‌های بدن را هم می‌توان با وسایل مشابه بررسی کرد. به طور مثال، آندوسکوپ‌هایی وجود دارند که از دهان وارد می‌شوند و به مجرای هوا یا همان نای می‌رسند تا مجاری هوایی را بررسی کنند.

به این آندوسکوپ‌ها در اصطلاح پزشکی برونکوسکوپ می‌گویند. از طرف دیگر آندوسکوپ‌هایی وجود دارند که می‌توانند از راه بینی وارد شوند، به دریچه‌های سینوس‌ها برسند، به داخل سینوس‌ها بروند و در نهایت بخش‌های مختلف سینوس‌ها را بررسی کنند. آندوسکوپ‌های دیگری هم وجود دارند که از راه مجرای ادرار وارد می‌شوند و مثانه را مورد بررسی قرار می‌دهند. به این آندوسکوپ‌ها در اصطلاح پزشکی سیستوسکوپ می‌گویند. آندوسکوپ‌های خاصی هم وجود دارند که از مقعد وارد می‌شوند و بخش‌های مختلف روده بزرگ را قابل مشاهده می‌سازند. به این آندوسکوپ‌ها، کولونوسکوپ می‌گویند اما انواع کوتاه تر آنها رکتوسکوپ نامیده می‌شوند؛ چرا که فقط بخش انتهایی روزه بزرگ که رکتوم نامیده می‌شود را بررسی می‌کنند.

علاوه بر این، انواع مختلف دیگری از آندوسکوپ‌ها هم وجود دارد. به طور مثال در حال حاضر حتی می‌توان داخل مفاصل را با همین روش مورد مشاهده قرار داد. در این موارد پوست روی مفصل را پس از بی‌حسی سوراخ می‌کنند و آندوسکوپ را از طریق پوست به داخل مفصل می‌رسانند تا بتوانند فضای داخل مفصل را ببینند. به این آندوسکوپ‌ها، آرتروسکوپ می‌گویند. آندوسکوپ‌هایی برای مشاهده داخل رحم و حتی داخل فضای شکم هم وجود دارد. شاید بتوان گفت حتی آنژیوگرافی هم در اصل نوعی آندوسکوپی است اما به هر حال مکانیسم عملکرد آنژیوگرافی با آندوسکوپ‌هایی که تاکنون گفتیم، به طور قابل توجهی متفاوت است.

افرادی که به آندوسکوپی نیاز دارند:

این که چه فردی به انجام آندوسکوپی نیاز دارد، تنها به نظر پزشک متخصص بستگی دارد. در ضمن تنها پزشک متخصص است که می‌تواند مشخص کند باید از چه نوع آندوسکوپی برای بیمار استفاده شود. سعی کنید تصمیم‌گیری درباره این مسائل را به پزشک خود محول کنید اما بعضی از آندوسکوپی‌ها باید به طور منظم و در فواصل زمانی مشخص تکرار شوند. از این قبیل کولونوسکوپی‌ها به آلونوسکوپی (آندوسکوپی روده بزرگ از راه مقعد) می‌توان اشاره کرد که توصیه می‌شود بعد از ۵۰ سالگی هر ۵ سال یک بار انجام شود.

آندوسکوپی سینوس:

پیشرفت تازه در درک علل سینوزیت و اهمیت دهانه سینوس ها در ایجاد و تداوم بیماری ، همگام با پیشرفت های حاصل شده در اپتیک آندوسکوپی ، استفاده از تجهیزات و سی تی اسکن باعث شده تا جراحی آندوسکوپیک سینوس برای سینوزیت مزمن و سایر اختلالات مرتبط با سینوس های اطراف بینی به سرعت مقبولیت پیدا کند. البته از بسیاری جهات روش های قدیمی تر جراحی سینوس و تکنیک های آندوسکوپیک یکدیگر را تکمیل می کنند.

بطور کلی آندوسکوپی سینوس دو کاربرد دارد:

-الف) تشخیص بیماری ها

-ب) درمان بیماری ها

الف) آندوسکوپی تشخیصی :

متخصص گوش و حلق و بینی توسط وارد کردن لنز آندوسکوپ داخل بینی و مشاهده دهانه سینوس ها ، می تواند بیماری های بینی و سینوس را تشخیص دهد. در صورت رؤیت ترشحات چرکی در دهانه سینوس ، سینوزیت چرکی مزمن تشخیص داده می شود و نیز در صورت وجود ضایعه مادرزادی انحراف استخوان تیغه وسط بینی با استخوان های اطراف دهانه سینوس ، آنها را تشخیص می دهد.

گاهی نیز توسط آندوسکوپی بینی و سینوس می توان مکان خونریزی های بینی را در خونریزی های مزمن بینی تشخیص داد. در مواردی که بینی دچار انسداد شده باشد ، می توان با مشاهده مستقیم داخل بینی به بررسی علل احتمالی انسداد پرداخت .

هم چنین برای موارد پیگیری و بررسی عود بیماریها یا تومورهای بینی و سینوس می توان از آندوسکوپ استفاده گرفت .

ب) آندوسکوپی درمانی :

تا به امروز بیماری های مختلف بینی و سینوس و بیماری های ساختمان های اطراف بینی و سینوس توسط آندوسکوپی درمان می شوند. شایع ترین بیماری ، سینوزیت مزمن می باشد که توسط آندوسکوپ درمان می شود.

در بیماری سینوزیت مزمن ، با توجه به اینکه امروزه نقش اختلال در دهانه سینوس ها در ایجاد بیماری به اثبات رسیده است ، جهت درمان قطعی سینوزیت می بایست علت اصلی سینوزیت درمان شود تا ترشحات سینوس ها به راحتی بتوانند وارد بینی شوند و در اثر محصور شدن در سینوس ها دچار عفونت مزمن نگردند. جهت حرکت ترشحات در هر سینوس به سمت دهانه آن می باشد. در روش های قدیمی بدلیل آنکه تخلیه ترشحات سینوس ها از طریق غیر از دهانه سینوس صورت می گرفت و دهانه سینوس باز نمی شد ، بیمار مجدداً دچار عود علائم می گردید. آندوسکوپی سینوس هم چنین در بیمارانی که به عفونت های حاد عود کننده سینوس مبتلا هستند نیز بکار می رود. کسانی که سه تا چهار بار در سال دچار عفونت حاد سینوس می شوند برای جراحی آندوسکوپی معرفی می گردن.

بیماران مبتلا به پولیپ های بینی ناشی از آلرژی بینی ممکن است از سر درد ، انسداد بینی ، اختلال در بویایی ، خون ریزی بینی و یا درد صورت شکایت داشته باشند. این ها بعد از آنکه آلرژی آنها با درمان طبی کنترل شد ، کاندید جراحی آندوسکوپی سینوس محسوب می شوند. جراحی آندوسکوپی سینوس هم چنین برای نمونه برداری از توده ها یا تومورهای بینی جهت تشخیص بافت شناسی با حداقل آسیب به بینی و سینوس بکار می رود. هم چنین این روش برای برداشتن درمان کننده قطعی تومورهای بینی و سینوس عمدتاً تومورهای خوش خیم و بعضی موارد تومورهای بد خیم کاربرد دارد. سایر اعمال آندوسکوپی سینوس ، کنترل خون ریزی بینی می باشد. خون ریزی بینی بطور عمده در قسمت جلوی بینی اتفاق می افتد اما گاهی شریانی که در قسمت عقب حفره بینی قرار دارد ، دچار خون ریزی می شود که با پانسمان های معمولی کنترل نمی شود که در این حالت متخصص گوش و حلق و بینی توسط آندوسکوپی سینوس ، محل شریان آسیب دیده را شناسایی می کند و سپس خون ریزی از شریان کنترل می نماید.

توسط آندوسکوپی بینی و سینوس می توان اجسام خارجی را که داخل بینی و یا سینوس رفته باشند ، پس از مشاهده مستقیم آنها بدون آسیب به اطراف برداشت. تکنیک آندوسکوپی را می توان برای اعمال جراحی خارج از بینی و سینوس نیز بکار برد. به عنوان مثال در اعمال جراحی چشم پزشکی با همکاری متخصص گوش و حلق و بینی برای بیمارانی که دچار آب ریزش چشم بدلیل انسداد مجاری اشکی شده اند ، می توان توسط آندوسکوپ از داخل بینی مجرای اشکی را پیدا کرد و پس از برداشتن استخوان و بافت روی آن ارتباط مجرای اشکی را به داخل بینی مجدداً باز نمود و از برش بر روی پوست صورت خودداری کرد.

هم چنین برای بیمارانی که بدلیل پرکاری تیروئید مبتلا به گریوز شده اند و چشم آنها از حدقه بیرون زده شده است ، می توان با برداشتن استخوان حد فاصل بینی و حفره چشم ، فشار بر روی چشم را کم کرد. آندوسکوپی سینوس در جراحی نوزادان و کودکان نیز کاربرد دارد. در حالی که نوزادان با انسداد بینی به دلیل عدم باز بودن قسمت عقب بینی دچار اشکال در تنفس از طریق بینی شده اند ، می توان پس از تشخیص توسط جراحی آندوسکوپی سینوس به درمان آن پرداخت.

آندوسکوپی سینوس در جراحی های قاعده جمجمه نیز کاربرد دارد. در کسانی که ارتباط بین قاعده جمجمه و بینی به دلایل مانند آسیب ها و یا مادرزادی باز شده است و باعث خروج مایع مغزی نخاعی به بینی می شود ، می توان پس از شناخت مکان آسیب توسط آندوسکوپ به ترمیم آن پرداخت.

گاهی نیز در اثر تصادفات شدید ، قطعه ای از استخوان می تواند بر روی عصب بینایی فشار وارد آورد که برداشتن آن نیاز به عمل جراحی وسیع بر روی صورت و قاعده جمجمه می باشد. با این عمل می توان توسط آندوسکوپ پس از پیدا کردن مسیر عصب بینایی ، قطعه استخوان را از روی عصب برداشت.

آشنایی با دستگاه سونوگرافی (Ultrasound)



ریشه لغوی:

کلمه سونوگرافی از لفظ لاتین sound به معنی صوت و نیز graphic به معنی شکل و ترسیم گرفته شده و Ultrasound از ultra به معنی ماورا و نیز sound به معنی صوت یا صدا گرفته شده است.

سیر تحولی در رشد:

نخستین دستگاه تولید کننده امواج فراصوت در پزشکی ، در سال 1937 میلادی توسط دوسیک اختراع شد و روی مغز انسان امتحان شد. اگرچه اولتراسوند در ابتدا فقط برای مشخص کردن خط وسط مغز بود، اکنون بصورت یک روش تشخیصی و درمانی مهم درآمده و پیشرفت روز به روز انواع نسل های دستگاه های تولید اولتراسوند، تحولات عظیمی در تشخیص و درمان در علم پزشکی بوجود آورده است.

تعریف امواج اولتراسوند (فراصوت):

امواج فراصوت به شکلی از انرژی از امواج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین 20 هرتز تا 20000 هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت) یک آشفتگی مکانیکی در یک محیط گاز، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافت‌های بدن به صورت امواج طولی است. از این رو در پزشکی با اینگونه امواج سر و کار داریم.

روش‌های تولید امواج فراصوت:

- روش پیزو الکتریسیته:

تأثیر متقابل فشار مکانیکی و نیروی الکتریکی را در یک محیط، اثر پیزو الکتریسیته می‌گویند. بطور مثال بلورهایی وجود دارند که در اثر فشار مکانیکی، نیروی الکتریکی تولید می‌کنند و برعکس ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سوی همین بلور و در همین راستا باعث فشردگی و انبساط آنها می‌شود که ادامه دادن به این فشردگی و انبساط باعث نوسان و تولید امواج می‌شود. مواد (بلورهای) دارای این ویژگی را مواد پیزو الکتریک می‌گویند. اثر پیزو الکتریسیته فقط در بلورهایی که دارای تقارن مرکزی نیستند، وجود دارد. بلور کوارتز از این دسته مواد است و اولین ماده‌ای بود که برای ایجاد امواج فراصوت از آن استفاده می‌شد که اکنون هم استفاده می‌شود. اگر چه مواد متبلور طبیعی که دارای خاصیت پیزو الکتریسیته باشند، فراوان هستند ولی در کاربرد امواج فراصوت در پزشکی از کریستال‌هایی استفاده می‌شود که سرامیکی بوده و بطور مصنوعی تهیه می‌شوند. از نمونه این نوع کریستال‌ها، مخلوطی از زیرکونیت و تیتانیت سرب (Lead Titanat & Lead Zirconat) است که به شدت دارای خاصیت پیزو الکتریسیته می‌باشند. به این مواد که واسطه‌ای برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی و بالعکس هستند، مبدل یا ترانسدایوسر (Transducer) می‌گویند. یک ترانسدایوسر اولتراسونیک بکار می‌رود که علامت الکتریکی را به انرژی

فراصوت تبدیل کند که به داخل بافت بدن نفوذ و انرژی فراصوت انعکاس یافته را به علامت الکتریکی تبدیل کند.

- روش مگنتو استریکسیون:

این خاصیت در مواد فرومغناطیس (مواد دارای دو قطبی‌های مغناطیسی کوچک بطور خود به خود با دو قطبی‌های مجاور خود همخط شوند) تحت تاثیر میدان مغناطیسی بوجود می‌آید. مواد مزبور در این میدان‌ها تغییر طول می‌دهند و بسته به فرکانس (شمارش زنشهای کامل موج در یک ثانیه) جریان متناوب به نوسان درمی‌آیند و می‌توانند امواج فراصوت تولید کنند. این مواد در پزشکی کاربرد ندارند و شدت امواج تولید شده به این روش کم است و بیشتر کاربرد آزمایشگاهی دارد.

کاربرد امواج فراصوت:

1. کاربرد تشخیصی (سونوگرافی)
 2. بیماریهای زنان و زایمان (Gynecology) مانند بررسی قلب جنین، اندازه گیری قطر سر (سن جنین)، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف، تومورهای پستان.
 3. بیماریهای مغز و اعصاب (Neurology) مانند بررسی تومور مغزی، خونریزی مغزی به صورت اکوگرام مغزی یا اکوانسفالوگرافی.
 4. بیماریهای چشم (Ophthalmology) مانند تشخیص اجسام خارجی در درون چشم، تومور عصبی، خونریزی شبکیه، اندازه گیری قطر چشم، فاصله عدسی از شبکیه.
 5. بیماریهای کبدی (Hepatic) مانند بررسی کیست و آبسه کبدی.
 6. بیماریهای قلبی (Cardiology) مانند بررسی اکوکاردیوگرافی.
 7. دندانپزشکی مانند اندازه‌گیری ضخامت بافت نرم در حفره‌های دهانی.
 8. این امواج به علت این که مانند تشعشعات یونیزان عمل نمی‌کنند. بنابراین برای زنان و کودکان بی‌خطر می‌باشند.
 9. کاربرد درمانی (سونوتراپی)
 10. کاربرد گرمایی
- با جذب امواج فراصوت بوسیله بدن بخشی از انرژی آن به گرما تبدیل می‌شود. گرمای موضعی

حاصل از جذب امواج فراصوت بهبودی را تسریع می کند. قابلیت کشسانی کلاژن (پروتئینی ارتجاعی) را افزایش می دهد. کشش در scars (اسکار=جوشگاههای زخم) افزایش می دهد و باعث بهبود آنها می شود. اگر اسکار به بافتهای زیرین خود چسبیده باشد، باعث آزاد شدن آنها می شود. گرمای حاصل از امواج فراصوت با گرمای حاصل از گرمایش متفاوت است.

میکروماساژ مکانیکی:

به هنگام فشردگی و انبساط محیط ، امواج طولی فراصوتی روی بافت اثر می گذارند و باعث جابجایی آب میان بافتی و در نتیجه باعث کاهش ورم (تجمع آب میان بافتی در اثر ضربه به یک محل) می شوند.

درمان آسیب تازه و ورم: آسیب تازه معمولاً با ورم همراه است. فراصوت در بسیاری از موارد برای از بین بردن مواد دفعی در اثر ضربه و کاهش خطر چسبندگی بافتها بهم بکار می رود.

درمان ورم کهنه یا مزمن: فراصوت چسبندگی هایی که میان ساختمان های مجاور ممکن است ایجاد شود را می شکند.

خطرات اولتراسوند:

- سوختگی
- اگر امواج پیوسته و در یک مکان بدون چرخش بکار روند، در بافت باعث سوختگی می شود و باید امواج حرکت داده شوند.
- پارگی کروموزومی
- استفاده دراز مدت از امواج اولتراسوند با شدت خیلی بالا پارگی در رشته دی ان ای (DNA) را نشان می دهد.
- ایجاد حفره یا کاویتاسیون
- یکی از عوامل کاهش انرژی امواج اولتراسوند هنگام گذشتن از بافت های بدن ایجاد حفره یا کاویتاسیون می باشد. همه محلول ها شامل مقدار قابل ملاحظه ای حباب های گاز غیرقابل دیدن هستند و دامنه بزرگ نوسان های امواج اولتراسوند در داخل محلول ها می تواند بر روی

بافت ها تغییرات بیولوژیکی ایجاد کند. (پارگی در دیواره سلول ها و از هم گسستن مولکولهای بزرگ)

فصل هشتم: معرفی دستگاه های آزمایشگاهی

فهرست مطالب

مقدمه

- معرفی با بخش ها و شرایط آزمایشگاه:
- بخش های مختلف آزمایشگاه
- بانک خون
- شرایط و ایمنی در آزمایشگاه

تجهیزات آزمایشگاهی

- اتوکلاو
- سل کانتر
- بن ماری
- میکروسکوپ
- رفرراکتومتر

مقدمه

آشنایی با بخش ها و شرایط آزمایشگاه:

روند رو به رشد تکنولوژی و دانش، نقش کلیدی در رشد و توسعه مراکز علمی و تحقیقاتی و صنعتی داشته و ارتقاء رشد علمی به غیر از امکانات تئوریک، وابسته به تجهیزات دقیق، حساس و پیشرفته است.

در این فصل از گزارش ابتدا به بررسی بخش های مختلف یک آزمایشگاه، شرایط و ایمنی در آزمایشگاه و گندزدایی محیط آزمایشگاه خواهیم پرداخت و در ادامه با انواع مختلف تجهیزات آزمایشگاهی آشنا می شوید.



بخش های مختلف آزمایشگاه:

بخش های مختلف آزمایشگاه شامل هماتولوژی بیوشیمی، بانک خون ، میکروب شناسی ، ایمنولوژی ، سرولوژی و آزمایش های متفرقه است. هماتولوژی: که در این بخش آزمایش های CBC ، ESR ، گروه خون و RH ، PT ، PTT ، شمارش پلاکت ، شمارش

رتیکولوسیت، HT و HB ، سیلان ، انعقاد انجام می‌شود. بیوشیمی: که در این بخش آزمایش‌های قند ، اوره ، کراتی نین ، کلسترول ، تری گلیسیرید ، اسید اوریک ، بیلی روبین ، کلسیم ، فسفر، پروتئین ، آلبومین ، یونوگرام ، SGOT ، SGPT، AIP ، LDH و گازومتری انجام می‌شود.

بانک خون:

که در این بخش آزمایش‌های تعیین گروه و RH بیمار و کیسه خون ، کراسماچ ، کومبس مستقیم ، کومبس غیر مستقیم انجام می‌شود. میکروب شناسی: که در این بخش آزمایش‌های کشت و بررسی مستقیم ادرار، کشت و بررسی مستقیم خون ، کشت و بررسی مستقیم مدفوع ، کشت و بررسی مستقیم مایعات بدن ، کشت و بررسی مستقیم زخم ها ، بررسی مستقیم BK انجام می‌شود. سرولوژی: که در این بخش آزمایش‌های CRP و RF و BHCG انجام می‌شود. آزمایش‌های متفرقه: که این آزمایش‌ها شامل آزمایش کامل ادرار ، تست مدفوع جستجوی خون در مدفوع ، (تست گایاک) ، توبرکولین تست ، بررسی ضایعات از نظر قارچ است .

شرایط و ایمنی در آزمایشگاه :

قبل از هر گونه طراحی باید عملکرد و وسعت کاری آزمایشگاه، تعداد و اندازه تجهیزات و نیز نیروی کاری مورد نیاز را مد نظر قرار داد و توجه کرد که باید بخش‌های اداری کاملا از بخش‌های فنی آزمایشگاه مجزا بوده و افراد برای دسترسی به این نواحی، مجبور نباشند که از بخش‌های دیگر عبور کنند. همچنین باید محل پذیرش و نمونه‌گیری در فضائی کاملا مجزا در نظر گرفته شده و فضای آبدارخانه و رخت کن نیز با فاصله مناسب از قسمت‌های فنی آزمایشگاه قرار داشته باشد.

الزامات و قوانین مربوطه کشوری در موقع احداث بنا در ارتباط با وقوع بلایای طبیعی مثل زلزله، آتش سوزی و غیره رعایت شود .

سقف‌ها، دیوارها و کف آزمایشگاه باید صاف و در مقابل مایعات، موادشیمیایی و سایر مواد ضد عفونی کننده که به طور معمول در آزمایشگاه‌ها استفاده می‌شود، مقاوم باشد.

سطوح کاری باید به اسیدها، بازها، حلال ها و سایر مواد شیمیایی، مایعات، درجه حرارت کم و زیاد، ضربه و مواد ضدعفونی کننده مقاوم بوده و جنس آن ها به گونه ای باشد که سنگینی وسایل را تحمل کنند .

باید دستشویی در همه اتاق ها و ترجیحا در کنار در خروجی نصب شود و بهتر است که شیرهای آب با حرکت آرنج، فشار پا و... باز شوند.

باید سرویس های بهداشتی به تعداد کافی و به طور جداگانه جهت کارکنان زن و مرد وجود داشته باشد .

باید منبع نیروی برق مستقل جهت پشتیبانی از وسایل و تجهیزات در زمان قطع برق وجود داشته باشد.

سیستم سیم کشی داخلی دارای هادی متصل به زمین باشد.

تهیه منبع ذخیره آب با کیفیت مناسب جهت شستشوی وسایل، دست و غیره باید در نظر گرفته شود.

فضای مناسبی به عنوان انبار جهت ذخیره کردن مواد، معرف ها و وسایل باید در نظر گرفته شود .

باید مخصوصا در بخش هایی که اسید، مواد سوزاننده، خورنده یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند، جایگاه ثابتی را جهت شستشوی چشم در نظر گرفت .

تهویه مکانیکی یا طبیعی هوا باید به نحو مطلوبی در اتاق های آزمایشگاه انجام پذیرد. محیط کاری باید از درجه حرارت مناسب و مطلوبی برخوردار باشد.

آشنایی با سل کانتر (آنالایزر هماتولوژی)

آنالایزرهای هماتولوژی یا سل کانترها، دستگاه‌های تمام اتوماتیکی هستند که برای اندازه‌گیری کمی پارامترهای خون در آزمایشگاه‌های پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. وظیفه اصلی این دستگاه‌ها تهیه گزارش سریع و دقیق به روشی ساده از پارامترهای اصلی خون است، به نحوی که نمونه‌های غیر طبیعی از نمونه‌های طبیعی تفکیک گردیده و جهت انجام بررسی‌های بیشتر آنها از روش‌های متداول دیگر کمک گرفته می‌شود.

اجزای اصلی سل کانتر:

سل کانترها معمولاً از سه بخش اصلی هیدرولیک، پنوماتیک و الکترونیکی تشکیل می‌گردند.





وظایف سیستم هیدرولیک:

وظایف سیستم هیدرولیک شامل برداشت محصول های مورد نیاز دستگاه و نمونه خون یا Aspirating، تخلیه محلول ها یا خون برداشت شده یا Diapensing، رقیق سازی نمونه یا Diluting، مخلوط کردن نمونه و محلول ها یا Mixing و افزایش محلول لیز کننده یا Lysing است.

وظایف سیستم پنوماتیک:

وظیفه اصلی سیستم پنوماتیک تولید خلاء یا فشار ثابت جهت کنترل دریچه ها و همچنین کنترل حرکت محلول ها و نمونه در داخل سیستم هیدرولیک است.

وظایف سیستم الکترونیکی:

این سیستم توسط یک ریز پردازنده (میکروپروسسور) کنترل می شود و وظایف زیر را به عهده دارد:

- 1- اندازه گیری و پردازش سیگنال های حاصل از تغییر امپدانس
- 2- محاسبه و انتقال نتایج به چاپگر یا هر خروجی دلخواه در سیستم

- 3- ترسیم گراف پارامترهای اصلی
- 4- کنترل زمان اندازه گیری و توالی تست ها
- 5- اجرای برنامه Q.C و کالیبراسیون سیستم
- 6- ذخیره و بازیابی (Save & Load) نتایج

محلول ها و مواد مورد نیاز در دستگاه سل کانتر

الف) محلول ایزوتون یا Diluent

برای رقیق کردن خون از یک محلول ایزوتونیک که می تواند محیطی شبیه پلاسمای خون را تأمین نماید ، استفاده می شود . بدین ترتیب که یک رسانای مناسب جهت شمارش سلول های خونی ایجاد می گردد .

ب) محلول لیز کننده یا Lyse:

از این محلول برای از بین بردن غشای سلول های قرمز در کاپیلاری مخصوص شمارش WBC استفاده می شود ، بدین ترتیب تداخل اندازه بین سلول های قرمز و سفید در شمارش آنها از بین می رود . همچنین از جذب نوری مخلوطی که از لایزوهموگلوبین تشکیل گردیده است ، برای اندازه گیری غلظت هموگلوبین استفاده می شود .

ج) محلول شستشو یا Rinse

محلول شستشو نوعی دترجنت است که برای شستشوی تیوب ها و کاپیلاری ها و مرطوب نگه داشتن آنها پس از هر سیکل اندازه گیری مورد استفاده قرار می گیرد .

د) محلول شستشوی آنزیماتیک یا E – Z Cleanser

یک محلول آنزیمی مخصوص است که برای پاک کردن بهتر تیوب ها و کاپیلاری به صورت روزانه مورد استفاده قرار می گیرد (قبل از خاموش کردن دستگاه) و ضرری برای قسمت های پلاستیکی دستگاه ندارد.

ه) محلول پاک کننده پروب ها یا Probe Cleanser

از این محلول برای پاک کردن و حل کردن لخته خون های به جای مانده در پروب ها و تیوب ها و کاپیلاری دستگاه استفاده می شود و معمولاً این محلول باید 15 دقیقه در این مسیرها قرار گیرد تا مؤثر واقع شود.

و) کالیبراتور :

یک محصول خنوی با پارامترها و مقادیر مشخص و ثابت است که به صورت تجارتي و مطابق با استانداردهای مرجع پزشکی تولید می شود و از آن برای کالیبره کردن دستگاه سل کانتر استفاده می شود.

ز) کنترل : یک محصول خنوی با پارامترها و مقادیر مشخص و ثابت است که به صورت تجارتي در سه نوع Low ، Normal و High تولید می شود. خون کنترل باید روزانه برای چک کردن عملکرد دستگاه سل کانتر مورد استفاده قرار گیرد.

آشنایی با دستگاه اتوکلاو (Autoclave)

اتوکلاو (Autoclave) از دو کلمه Auto به معنی خودکار و clave به معنی قفل شونده تشکیل شده است و در کل به معنی دستگاه خود قفل شونده برای استریل مواد، توسط بخار تحت فشار است.

فیزیولوژی

با توجه به استفاده مداوم از وسایل پزشکی و آلوده شدن این وسایل در اثر استفاده و تماس با مواد میکروبی، استریل کردن آن ها یکی از موارد ضروری به شمار می رود .

چگونه کار می کند؟

اتوکلاوها عموماً توسط فشار تنظیم می شوند. به عنوان مثال در بخار خالص (درجه اشباع 0/8 تا 1) با فشار 2 بار، دمای بخار باید 134 درجه سانتی گراد باشد. پمپ خلاء در آغاز مراحل استریلیزاسیون با ایجاد مکش، هوای داخل محفظه را تخلیه کرده و سپس بخار وارد دستگاه می شود. استریل کردن وسایلی که از مواد متخلخل ساخته شده اند در مقایسه با سایر وسایل بسیار دشوار است. بعضی از این وسایل عبارتند از: منسوجات و ابزار بسته بندی شده که هوا در آن محبوس می شود. در زمان تخلیه، هوای داخل محفظه و بسته ها به بیرون کشیده شده و عموماً هر چه زمان مکش بیشتر باشد، جایگزین شدن بخار مؤثرتر خواهد بود. متناسب با افزایش فشار منفی داخل محفظه، خارج سازی هوا دشوارتر می شود به همین دلیل دستگاه های خودکار امکان کاهش فشار (تخلیه) و وارد ساختن بخار را در چند مرحله فراهم می سازند. در این روش بخار به طور متناوب جایگزین هوا شده و راندمان بالاتری نسبت به تخلیه تنها دارد. در پی هر تخلیه بخار به عمق بیشتری نفوذ خواهد کرد. در شرایطی که دستگاه ها مجهز به پمپ تخلیه نباشند به منظور جریان و نفوذ مطلوب بخار به داخل وسایل متخلخل باید در بسته بندی دقت مضاعف کرده و آن ها را داخل دستگاه قرار داد .





در چه مواردی به کار می رود؟

به طور کلی تمام مواد غیر عفونی و عفونی آلوده شده با عوامل بیولوژیک شامل بقایای نمونه های محیط کشت تلقیح شده، پاتوژن های رشد کرده، سلول های انسانی، حیوانی و گیاهی، مواد آلوده شده به مدفوع انسان یا حیوان، محصولات خونی انسان و حیوان و ... می توانند اتوکلاو شوند. موادی مثل داروهای سرطان زا، رادیوایزوتوپ ها، مواد شیمیایی سمی، مواد شیمیایی قابل تبخیر یا هر ماده خطرناکی که ممکن است در اثر حرارت تبخیر شود و انتشار یابد را نمی توان اتوکلاو کرد. به طور کلی مواد قابل اشتعال، واکنش پذیر خورنده، سمی یا مواد رادیو اکتیو نباید اتوکلاو شوند.

اجزای تشکیل دهنده اتوکلاو خودکار:

دارای دو صفحه مدرج دایره ای شکل جهت نمایش میزان فشار دستگاه و فشار چمبر (فشار محفظه) است. دارای دکمه ای است جهت انتخاب جنس ماده ای که قرار است استریل شود

(مایع یا جامد) همچنین این دستگاه دارای یک نمایشگر درجه حرارت است. در دستور کار هر اتوکلاو مراحل هفت گانه زیر قرار دارند:

خطای استریل

درب استریل (که در پشت دستگاه قرار دارد و برای خروج وسایل استریل شده است)

درب غیر استریل (جلوی دستگاه قرار دارد و برای ورود وسایل غیر استریل است)

سیکل خلاء (خالی کردن فشار داخل محفظه توسط پمپ خلاء)

سیکل استریل

سیکل خشک کن

اتمام سیکل

این دستگاه دارای شیلنگ تخلیه و کمپرسور (جهت فشرده کردن بخار) است. بر سر راه شیر ورودی هوا یک منبع روغن وجود دارد تا هوای خشک وارد دستگاه نشود و دستگاه آسیب نبیند. جدول زیر مشخصات دو مدل از دستگاه اتوکلاو تمام خودکار را نشان می دهد.

مدل	حجم محفظه	زمان سیکل سرد	زمان سیکل گرم
سری EA			
۲۳۴-EA	۱۹ لیتر	۲۳ دقیقه	۱۶ دقیقه
۲۵۴-EA	۲۳ لیتر	۲۵ دقیقه	۱۸ دقیقه
۲۸۵-EA	۶۴ لیتر	۳۱ دقیقه	۲۰ دقیقه
۳۸۷-EA	۸۵ لیتر	۳۱ دقیقه	۲۰ دقیقه
سری EKA			
۲۳۴-EKA	۱۹ لیتر	۱۴ دقیقه	۱۱ دقیقه
۲۵۴-EKA	۲۳ لیتر	۱۴ دقیقه	۱۱ دقیقه

اتوکلاو دستی:

آنچه گفته شد در رابطه با اتوکلاو خودکار بود اما در اتوکلاو دستی اصول کار همانند اتوکلاو خودکار است با این تفاوت که برای ورود بخار به محفظه شیر ورودی به صورت دستی باز و

بسته می شود و تخلیه بخار نیز به صورت دستی انجام می گیرد. باز و بسته کردن در نیز به صورت دستی انجام می شود. زمانی از این اتوکلاو استفاده می شود که اتوکلاو خودکار در دسترس نباشد یا دارای مشکل فنی باشد .

وزن اتوکلاو:

اتوکلاوها بر اساس نوع کاری که انجام می دهند دارای وزن های مختلفی هستند. محدوده وزن اتوکلاوهای رومیزی معمولاً بین 20 تا 60 کیلوگرم متغیر است.

آشنایی با اتوکلاوهای رومیزی:

1- از تجهیزات حساس اتاق عمل باشد. از قبیل هندپیس های جراحی که خروج آن ها از اتاق عمل صحیح نباشد.

2- تجهیزاتی که به تناوب در یک روز در اتاق عمل نیاز باشد و طی کردن فرایند استریل بیمارستان برای آن ها میسر نباشد.

بنابراین آشنایی با اساس این دستگاه برای مهندسان پزشکی به ویژه پرسنل شاغل در بیمارستان ها ضروری است. در این مقاله سعی بر آن است که تا حد امکان به این مسئله پرداخته شود.



معرفی بخش‌های مختلف یک اتوکلاو رومیزی

یک اتوکلاو رومیزی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است. این اجزاء از قسمت‌های پایه یک اتوکلاو رومیزی است و تولیدکننده‌های مختلف با توجه به نیاز بازار و خواسته‌های مشتری می‌توانند قسمت‌های مختلفی از قبیل پرینتر و ... به آن اضافه کنند.

چمبر یا اتاقک Chamber

جکت یا جداره Jacket

هیتر Heater

قفل درب Interlock Release Device

فیلتر هوا Air Filter
نشانگر فشار جداره Jacket Pressure Gauge
سیستم کنترل الکترونیکی Electronic Control System
صفحه کنترل Control Panel
مخزن آب Reservoir
فاضلاب چمبر Chamber Drain
فاضلاب جکت Jacket Drain
فاضلاب مخزن آب Reservoir Drain
پمپ خلاء Vacuum Pump
فنکندانسور Fan Condenser
تخلیه سرریز مخزن آب Reservoir Overflow Drain
محافظ دمای بیش از حد Overheat Protector
شیرهای ایمنی Safety Valve

نگهداری از اتوکلاوهای رومیزی :

از نکات مهم در نگهداری این دستگاه استفاده از آب مقطر برای تولید بخار در آن است، این امر سبب می شود که از ایجاد رسوب در لوله های تولید بخار دستگاه جلوگیری به عمل آمده و عمر مفید دستگاه افزایش یابد. برای این منظور بعضی از تولید کننده ها از یک سختی سنج آب در دستگاه ها استفاده می کنند تا چنانچه سختی آب از حدی فراتر باشد دستگاه به طور اتوماتیک از کار خارج شود. از دیگر نکات کلیدی می توان به تهیه لیست خطاهای دستگاه و معنی آن ها و همچنین محدوده مجاز کارشناس مهندسی پزشکی مراکز در رفع آن ها اشاره کرد. لازم به ذکر است که اگر در انجام فرایند سترون سازی، خطا در یکی از مراحل سبب ناتمام ماندن فرایند شود، باید از باز کردن درب دستگاه تا خروج تمام بخار از چمبر صبر کرد، زیرا در این دستگاه ها از بخار فشرده آب استفاده می شود که دمای آن از بخار معمولی بیشتر

است. البته در دستگاه‌های جدید به دلیل وجود قفل‌های الکترونیکی و کنترل میکروپروسسوری باز شدن درب دستگاه تا کاهش فشار چمبر به محدوده مجاز امکان پذیر نیست.

آشنایی با بن ماری یا حمام آب:

بن ماری یا حمام آب وسیله‌ای است که کاربرد گسترده‌ای در آزمایشگاه‌های مختلف شامل آزمایشگاه‌های موجود در مراکز تحقیقاتی، کلینیکی، آموزشی، صنایع غذایی و فاضلاب دارد. این وسیله به منظور انجام تست‌های سرولوژیک، آگلوتیناسیون، بیوشیمی، تست‌های دارویی و حتی به منظور انجام مراحل انکوباسیون صنعتی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. از بن ماری‌ها به منظور گرم کردن معرف‌ها و ذوب کردن نمونه‌ها نیز استفاده می‌شود. به عنوان یک قاعده کلی، در بن ماری‌ها از آب استفاده می‌شود؛ اگر چه در تعداد معدودی از آن‌ها از روغن نیز استفاده می‌شود. اخیراً نسل جدید بن ماری‌ها با نام "حمام مهره بدون آب (Waterless bead bath)" نیز ابداع شده است که در پایان به آن پرداخته خواهد شد.

محدوده دمایی بن ماری‌ها که به طور طبیعی و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد از دمای اتاق تا 100 درجه سانتیگراد می‌بایست باشد. لازم به ذکر است که بن ماری‌های قادر به تولید دمای 100 درجه سانتیگراد، دارای یک پوشش با ویژگی‌های خاص هستند. اغلب بن ماری‌ها دارای محفظه‌ای به گنجایش 2 تا 3 لیتر هستند.

طرح کلی بن ماری‌ها:

به طور کلی، بن ماری‌ها دارای واحد کنترل الکتریکی، صفحه نمایشگر (Screen)، درپوش، محفظه تانک، ترمومتر و در برخی از انواع آن‌ها دارای واحد یکنواخت کننده (Agitation unit) نیز هستند.



اصول کار:

بن ماری ها از فولاد ساخته شده و توسط یک رنگ الکتروستاتیک با توانایی جذب و مقاومت بالا در مقابل شرایط محیط آزمایشگاه، پوشیده می شوند. بن ماری ها دارای یک قطعه هستند که کنترل ها درون آن جای گرفته اند. بن ماری ها همچنین دارای یک محفظه تانک بوده که ضد زنگ بوده و دارای مجموعه ای از رزیستورهای الکتریکی در قسمت پایین آن هستند. در این دستگاه ها، حرارت تولید شده به مایع درون تانک (آب یا روغن) منتقل شده و بدین وسیله، مایع درون محفظه تانک به کمک وسیله های کنترل کننده (ترموستات و ...) به دمای مورد نظر می رسد .

به طور کلی، رزیستورهای مورد استفاده در بن ماری ها بر 2 نوع هستند:

رزیستورهای داخلی: این رزیستورها درون یک لوله قرار گرفته و در قسمت تحتانی محفظه تانک بن ماری و در تماس مستقیم با مایع درون آن قرار می گیرند .

رزیستورهای خارجی: این نوع رزیستورها در قسمت پایین و در خارج از محفظه تانک قرار گرفته اند. این نوع رزیستورها به وسیله یک ماده ایزوله کننده (Isolating material) به منظور جلوگیری از اتلاف گرما، پوشیده شده اند. این نوع از رزیستورها، گرما را از طریق هدایت گرمایی (Thermal conduction) به کف محفظه تانک منتقل می کنند .

انواع خاصی از بن‌ماری‌ها دارای اجزایی از قبیل سیستم یکنواخت کننده نیز هستند که موجب ایجاد یک حرکت کنترل شده دقیق در مایع درون محفظه تانک شده و بدین وسیله موجب ایجاد یک دمای یکنواخت در سراسر مایع درون آن می‌شود .
به طور کلی، بن‌ماری‌ها از نظر دمایی به سه دسته با دمای پایین، دمای بالا و عایق دار تقسیم بندی می‌شوند.

سیستم‌های کنترل بن‌ماری :

بن‌ماری‌ها دارای سیستم‌های کنترلی بسیار ساده هستند. برخی از سازندگان این وسیله، کنترل‌ها را با میکروپروسورها ادغام کرده‌اند که بر حسب نوع بن‌ماری، دارای تفاوت‌هایی با یکدیگر هستند .

پانل کنترل بن‌ماری‌ها دارای اجزای زیر است :

- کلید کنترل روشن/خاموش
- چراغ نشان دهنده وضعیت روشن/خاموش بودن دستگاه
- یک دکمه به منظور انتخاب پارامترهایی از قبیل دمای مورد نظر، دمای هشدار و انتخاب واحد دما (درجه سانتیگراد، درجه فارنهایت)
- چراغ‌هایی (معمولا 2 عدد) به منظور نشان دادن واحد دما (درجه سانتیگراد، درجه فارنهایت)
- دو دکمه به منظور تنظیم پارامترهای مورد نظر
- صفحه نمایشگر

ایمنی کار با بن‌ماری :

از کار کردن با بن‌ماری در محیط‌هایی که دارای مواد قابل اشتعال و احتراق هستند، خودداری شود. این وسیله دارای اجزایی (رزیستورهای با قابلیت تولید دماهای بسیار بالا) بوده که قابلیت ایجاد آتش سوزی‌های تصادفی یا احتراقی را دارند .
بن‌ماری را باید به پریز برقی که دارای سیم تخلیه برق در زمین است، وصل کرد.
محفظه تانک بن‌ماری باید از مواد غیر قابل اشتعال و همچنین موادی که فاقد خصوصیت خورندگی هستند، پر شود.

در هنگام کار با بن ماری باید از وسایل حفاظتی استفاده کرد. بن ماری ها دارای رزیستورهایی هستند که در صورت لمس (حتی در طی یک زمان خاص پس از خاموش کردن دستگاه) می توانند موجب سوختگی شوند .

برای کار با موادی که تولید بخار می کنند باید بن ماری را در زیر هود یا در ناحیه ای که دارای تهویه مطلوبی است، قرار داد.

باید به خاطر داشت که در صورت تماس دست یا بدن با مایعات درون محفظه تانک بن ماری، احتمال ایجاد سوختگی وجود دارد.

بن ماری ها به گونه ای طراحی شده اند که محفظه تانک آن ها باید از مایعات پر شود. در صورتی که محفظه تانک بن ماری خالی باشد، دمای آن می تواند بسیار افزایش یابد. بهتر است که از یکنواخت کننده دما در بن ماری ها استفاده شود که موجب توزیع یکنواخت دما در سراسر مایع درون بن ماری می شوند.

دسته	محدوده دمایی
دمای پایین	دمای اتاق تا ۶۰ درجه سانتیگراد
	دمای اتاق تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد
دمای بالا	دمای اتاق تا ۲۷۵ درجه سانتیگراد. در مواقعی که به دماهای بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد احتیاج است، باید به جای آب، از مایعات دیگر با دمای جوش بالاتر استفاده شود. معمولا در این نوع از بن ماری ها از روغن ها که دارای دمای جوش بالاتر هستند، استفاده می شود.
عایق داز	دمای اتاق تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد. این نوع از بن ماری ها دارای واحد یکنواخت کننده هستند.

نکات لازم در هنگام کار کردن با بن ماری به منظور افزایش عمر دستگاه بر حسب نوع بن ماری، محفظه تانک آن را از مایع مورد نظر (آب، روغن) پر کنید. سطح مایع مورد نظر درون محفظه تانک بن ماری باید به گونه ای باشد که پس از قرار گرفتن نمونه ها در داخل آن، ارتفاع سطح مایع از کف محفظه تانک، 4-5 سانتی متر باشد.

درون محفظه تانک باید تمیز باشد. برخی از سازندگان این وسیله توصیه می کنند که به منظور جلوگیری از رشد قارچ، کپک و ...، مواد مهار کننده رشد این ارگانیسم ها نیز به آب

درون محفظه تانک افزوده شود.

آشنایی با میکروسکوپ

اصطلاح میکروسکوپ از ترکیب دو واژه "micro" به معنای ریز و "scope" به معنای دیدن تشکیل شده است. همان گونه که از نام آن مشخص است، این وسیله برای مشاهده اجسام بسیار ریز توسط چشم عادی مورد استفاده قرار می گیرد. میکروسکوپ ها انواع مختلفی دارند که رایج ترین نوع آن همان میکروسکوپ نوری است که با استفاده از نور تصویری از نمونه ایجاد می کند. علاوه بر این نوع، انواع مختلفی برای این وسیله می توان معرفی کرد که از این قبیل می توان به میکروسکوپ الکترونی (شامل میکروسکوپ نگاره، گذاره، اشعه ایکس و غیره) و نیز انواع متنوع میکروسکوپ هایی که از طریق پروب، عمل اسکن کردن و ایجاد تصویر را انجام می دهند، اشاره کرد.



انواع میکروسکوپ:

میکروسکوپ نوری

میکروسکوپ نوری از دو بخش مکانیکی و نوری تشکیل می شود؛ اجزای بخش مکانیکی در تشکیل تصویر نقش عمده ای ندارند و شامل بخش هایی همچون پایه، بازو، پیچ های تنظیم، گیره، دیافراگم و غیره هستند.

بخش نوری، کل سیستم نوری میکروسکوپ را تشکیل داده و مستقیماً در تشکیل تصویر نقش دارد. این بخش شامل دستگاه روشنایی (منبع نور و کندانسور برای متمرکز کردن نور)، فیلترها، عدسی های شیئی برای متمرکز کردن تصویر و عدسی های چشمی برای تصویر کردن شیء روی چشم است.

میکروسکوپ نوری شامل انواع مختلفی است که در ادامه به توضیح برخی از آنها می پردازیم:

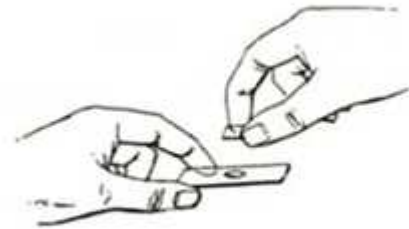


میکروسکوپ فلوئورسانس :

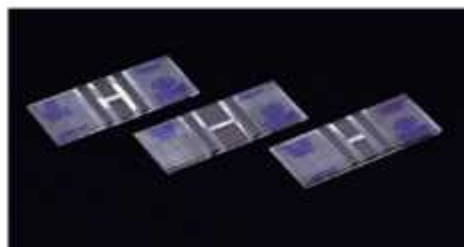
جدید ترین پیشرفت ها در زمینه میکروسکوپ نوری عمدتاً به ابداع میکروسکوپ فلوئورسانس در بیولوژی مربوط است. در طول دهه های پایانی سده بیستم تکنیک های مختلفی جهت نشان دار کردن ساختارهای سلولی از طریق فلوئورسنت مورد استفاده قرار گرفت که از مهم ترین این روش ها می توان به رنگ کردن جزئی ساختارهای سلولی از طریق شیمیایی اشاره کرد؛ در این تکنیک ها از فلوئورفورهای مختلف (که منجر به ایجاد خاصیت فلوئورسانس می شوند)، برای آنالیز ساختارهای سلولی، چه در نمونه های زنده و چه بی جان، استفاده می کنند .

میکروسکوپ مرکب :

از این میکروسکوپ برای مشاهده نمونه های بسیار ریز استفاده می شود. نمونه ها معمولاً روی صفحات شیشه ای مستطیل شکل به نام لام قرار گرفته و توسط صفحات شیشه ای کوچکتر و نازک تری به نام لامل پوشانده می شوند، سپس این نمونه ها زیر میکروسکوپ قرار می گیرند. میکروسکوپ های مرکب معمولاً یک چشمی یا دو چشمی هستند.



طریقه صحیح قرار دادن لامل روی لام



نمونه هایی از لام نئوبار

میکروسکوپ استریو:

این میکروسکوپ که میکروسکوپ تشریحی نیز نامیده می شود، برای مشاهده نمونه های نسبتاً بزرگ، مثلاً برای دیدن تمام یا قسمتی از سطح بدن یک حشره مورد استفاده قرار می گیرد.

معمولاً در آزمایشگاه های بیولوژی و فیزیولوژی میکروسکوپ های استریو و مرکب مورد استفاده قرار می گیرند.



میکروسکوپ الکترونی:

در اوایل سده بیستم جایگزینی مهم برای میکروسکوپ نوری ایجاد شد که در جهت ایجاد تصویر به جای نور از الکترون ها بهره می جست. در این میکروسکوپ ها، الکترون های مورد نیاز توسط یک تفنگ الکترونی ایجاد می شوند؛ این تفنگ متشکل از

رشته ای سیم تنگستن است که با عبور جریان از داخل آن، تا دمای 2500 درجه سانتیگراد گرم شده و الکترون ساطع می کند. الکترون های حاصل توسط میدان الکتریکی شتاب گرفته، انرژی جنبشی خود را افزایش می دهند و با قدرت به سطح نمونه برخورد می کنند . نخستین میکروسکوپ الکترونی که در سال 1931 ابداع شد، میکروسکوپ الکترونی گذاره بود؛ به دنبال این دستاورد موفقیت بخش، در سال 1935 میکروسکوپ الکترونی نگاره ابداع شد. علاوه بر این دو نوع، میکروسکوپ اشعه ایکس نیز در دسته میکروسکوپ های الکترونی قرار می گیرد.



میکروسکوپ الکترونی

میکروسکوپ اشعه ایکس:

این نوع از میکروسکوپ، از تابش الکترومغناطیس اشعه ایکس برای ایجاد تصویر بهره می گیرد. پرتوهای ایکس برخلاف نور مرئی به سادگی دچار انکسار یا بازگشت نمی شوند و برای انسان قابل رویت با چشم نیستند، بنابراین فرایند اصلی در یک میکروسکوپ اشعه ایکس، تابش پرتوها به یک فیلم یا استفاده از دوربین های شارژ همزمان برای شناسایی پرتوهای عبوری از میان نمونه است .

یکی از مزایای این میکروسکوپ نسبت به سایر میکروسکوپ های الکترونی متداول، این است که توسط آن می توان نمونه های بیولوژیک را در وضعیت و حالت طبیعی آن ها مشاهده کرد؛ با وجود اینکه میکروسکوپ های الکترونی قدرت تفکیکی در حد نانومتر دارند، اما نمی توان یک نمونه نسبتاً ضخیم را به وسیله آن ها مشاهده کرد، زیرا نمونه باید ابتدا از نظر شیمیایی تثبیت شده، آب گیری شود و سپس داخل رزین جاسازی شده و در نهایت به لایه های بسیار نازک تبدیل شود.

آشنایی با رفاکتومتر

مفاهیم پایه :

رفراکتومتر (Refractometer) از دو کلمه (Refract) به معنی شکستن و Meter به معنی سنجش تشکیل شده است و در کل به معنی شکست سنج است.

فیزیولوژی :

تعیین میزان چربی ، قند خون ، پی بردن به میزان اوره و پروتئین خون ، میزان نمک موجود در آن و غلظت مایعات در بیماران از جمله مواردی است که نیاز به سنجش دقیق دارد. به منظور اندازه گیری موارد ذکر شده می توان از دستگاه رفاکتومتر استفاده کرد.



طرز کار:

کارکرد و خواندن رفاکتومتر بسیار آسان است و نیازی به تجربه و مطالعه فراوان ندارد. یک یا دو قطره از مایع حاوی ماده حل شده در آن را روی صفحه شیشه ای حساس دستگاه ریخته ، درپوش محافظ را بسته و صفحه شیشه ای را مقابل نور مستقیم آفتاب یا نور مصنوعی قرار داده و پس از خواندن از روی عدد بریکس نشان داده شده به جدول بریکس (Brix) مراجعه تا میزان درصد وجود آن ماده در مایع مشخص شود. استفاده از جدول تصحیح حرارتی نیز کمک مؤثری است که با آن می توان دقت آزمایش را بالا برد .

موارد کاربرد:

رفراکتومتر وسیله ای آزمایشگاهی است برای تعیین میزان ناخالصی ماده یا مواد حل شده در آب که با روش عبور تابش نور از لایه ای از آن مایع که ماده مورد نظر در آن حل شده و عبور انکساری (شکست) از منشور شیشه ای به کار می رود. در علوم آزمایشگاهی امروز با استفاده از رفاکتومتر علاوه بر قند می توان چربی ، شوری ، PH آب و حتی ارزش غذایی را به دست آورد. هم چنین میزان اوره و پروتئین خون ، میزان نمک موجود در آن و غلظت مایعات را نیز می توان با استفاده از رفاکتومتر اندازه گیری کرد.

اجزا و قسمت‌های دستگاه:

1- دو منشور: یک منشور انتشار دهنده Diffusing Prism و دیگری شکست دهنده Refracting Prism است.

2- دو لنز: یکی لنز تصویر و دیگری لنز (n ضریب شکست) است.

3- ترمومتر: جهت تنظیم و گزارش دما

4- پیچ: برای تنظیم تصویر

انواع رفاکتومتر:

این دستگاه در چهار نوع رفاکتومتر دستی آنالوگ، رفاکتومتر رومیزی، رفاکتومتر دستی دیجیتال و رفاکتومتر آنلاین موجود است.