

بر اساس تصویب اداره کل آموزش مداوم جامعه پزشکی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به پاسخ دهندگان پرسشهای مطرح شده در این مقاله ۲ امتیاز بازآموزی به پزشکان عمومی تعلق می‌گیرد.

مانیتورینگ پمپ بالنی داخل آئورت

نویسندگان: ملاحظت نیکروان مفرد^۱،
فروزان آتش زاده شوریده^۱

چکیده:

استفاده از بالن داخل آئورت از روش‌های تهاجمی بسیار مؤثر جهت حمایت از وضعیت همودینامیک در وضعیت‌های منتهی به نارسائی پمپ خون است. جهت استفاده صحیح از این دستگاه، پزشکان و پرستاران متخصص ICU باید قادر به تفسیر امواج فشار شریانی در حضور پمپ، زمان بندی سیکل پرو خالی شدن بالن، تشخیص اشتباهات در زمان بندی پمپ و نیز بررسی فشار گاز پرکننده بالن باشند. نظر به اهمیت بررسی‌ها و تشخیص‌های مذکور، این مقاله به توضیح این موارد می‌پردازد. **کلید واژه:** پمپ بالنی داخل آئورت، امواج فشار شریانی، فشار گاز پرکننده بالن

مقدمه:

این وسیله اولین بار به منظور کمک به بهبود گردش خون در سال ۱۹۶۷ توسط Kontrowitz بکار گرفته شد. IABP کاتتری است که از طریق شریان فمور بداخل شاخه نزولی آئورت سینه‌ای فرستاده می‌شود. انتهای کاتتر به یک پمپ گاز هلیوم یا دی‌اکسید کربن متصل شده و با پر شدن بالن در طول مرحله دیاستولیک و افزایش فشار در ریشه آئورت پرفیوژن شریان کرونر افزایش می‌یابد. متعاقباً با خالی شدن بالن در ابتدای سیستول، پس بار (Afterload) بطن چپ نیز کاهش یافته در نتیجه Ejection Fraction و برون ده قلبی بالا می‌رود. به طور کلی موارد استفاده از IABP شامل شوک کاردیوژنیک، جدا کردن بیمار از بای پس قلبی - ریوی، نارسائی پیشرفته بطنی و

شوگ سپتیک است.

مانیتورینگ پمپ بالنی داخل آئورت

پمپ بالنی داخل آئورت یک ابزار مکانیکی کمکی برای قلب بوده، و از آن در وضعیتهای تهدید کننده حیات استفاده میشود. IABP موجب کاهش مقاومت در مقابل پرتاب بطن چپ شده، جریان خون کرونری و سیستمیک را افزایش می‌دهد. IABP از یک کاتتر مرکزی با یک بالن سوسیسی شکل به حجم ۴۰ میلی لیتر و از جنس پولی اورتان است. که در حدود ۲۵ سانتی متر طول دارد و آن را از طریق شریان فمور به داخل شاخه نزولی آئورت توراسیک می‌فرستند محل قرار گرفتن بالن در آئورت توراسیک دارای اهمیت بسیار است. بهترین محل جای گیری

۱- عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

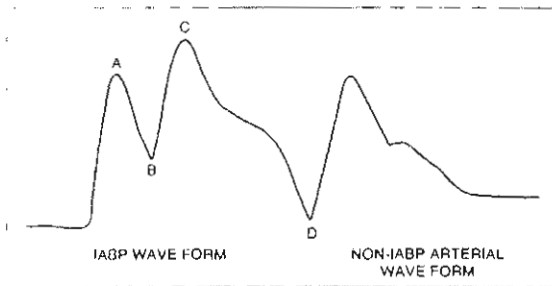
ملاحظت نیکروان مفرد و همکاران ...

به این ترتیب:

- ۱- از مقاومت در برابر باز شدن دریچه آنورت کاسته شده، قدرت پرتاب بطن چپ افزایش می یابد. (کاهش پس بار)
- ۲- کار میوکارد و میزان مصرف اکسیژن آن را کاهش می دهد.
- ۳- حجم ضربه ای و در نتیجه برون ده قلبی را افزایش می دهد.
- ۴- موجب کاهش پیش بار بطن چپ نیز می گردد (توسط PCWP اندازه گیری می شود) (۳-۴-۵)

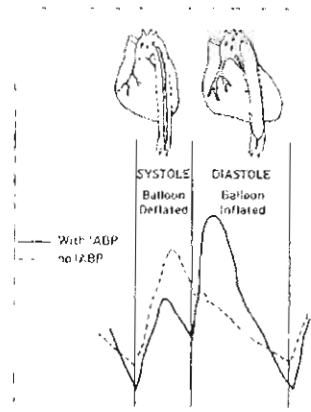
موارد استفاده از IABP

نقش IABP حمایت کوتاه مدت از قلب و افزایش پرفیوژن کرونر تازمان برگشت به حالت طبیعی است (۴).
 بطور کلی اندیکاسیون استفاده از IABP شامل موارد زیر است:



شکل ۲: امواج حاصل از IABP

- ۱- شوک کاردیوژنیک
- ۲- جدا کردن بیمار از بای پس قلبی ریوی
- ۳- نارسایی پیشرفته بطن چپ
- ۴- شوک سپتیک
- ۵- آنژین ناپایدار پیشرفته
- ۶- تهدید به انفارکتوس میوکارد
- ۷- عوارض مکانیکی انفارکتوس حاد (نظیر، MS, VSD) و یا پارگی عضلات پایلاری)
- ۸- ایسکمی وابسته به دیس ریتمی های مداخله گر بطنی
- ۹- حمایت قلبی از بیماران با جراحیهای خطرناک
- ۱۰- حمایت و تثبیت بیمار در طول آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی
- ۱۱- ایجاد نبض حین عمل جراحی قلب (۲-۵-۶-۷)



شکل ۱: زمان پر و خالی شدن بالن در رابطه با زمان سیستول و دیاستول قلب

آن در حدود ۲ سانتی متر زیر شریان ساب کلاوین چپ است. به این ترتیب انتهای بالن در نزدیکی شریانهای کلیوی قرار می گیرد (۱-۲)

کاتتر بالن پس از خروج از شریان فمور، به یک پمپ متصل می شود. این پمپ گاز هلیوم یا دی اکسید کربن را تحت فشار به داخل بالن

فرستاده، آنرا پر باد می کند (inflation) سپس مجدداً این گاز به داخل پمپ مکیده شده منجر به تخلیه بالن می گردد (deflation). بعضی از بالن ها دارای یک مجرای مرکزی هستند که توسط آن می توان فشار آنورت را در جلوی بالن اندازه گیری نمود. بطور کلی قطعات تشکیل دهنده IABP شامل بالن داخل آنورت، سیستم مانیتورینگ، و سیستم هدایت کننده گاز است. (۳)

پر و خالی شدن بالن

پر و خالی شدن بالن، هماهنگ با سیکل های قلبی صورت می گیرد (شکل ۱).

الف) **دیاستول:** پر شدن بالن در شروع دیاستول، فشار دیاستولیک آنورت رانسبت به فشار سیستولیک بالاتر برده، خون را از سمت بالا به طرف خمیدگی آنورت و از سمت پایین به طرف آنورت شکمی می فرستند. به این ترتیب:

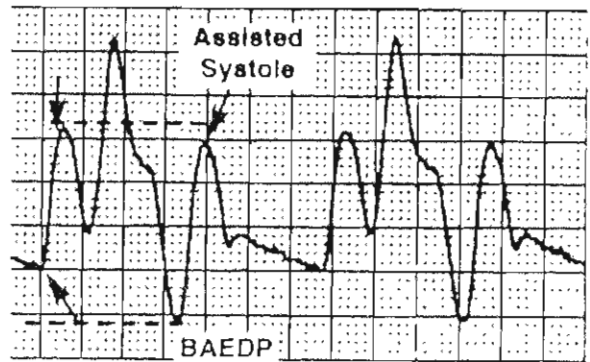
- ۱- گردش خون کرونر و مغز افزایش می یابد.
- ۲- گردش خون سیستمیک زیاد می شود.
- ۳- موجب افزایش گردش خون کولترالهای کرونری می گردد.

ب) **سیستول:** تخلیه بالن درست پیش از باز شدن دریچه آنورت صورت گرفته، بطور بالقوه مکشی را ایجاد می کند که موجب کاهش فشار پایان دیاستولیک آنورت به کمتر از حد پایه بیمار می گردد.

موارد منع استفاده از IABP

تحت شرایط زیر نمی توان IABP استفاده کرد:

- ۱- نارسایی دریچه آنورت: این عامل یکی از مهمترین موارد منع استفاده از IABP است. در صورتیکه دریچه آنورت اجازه برگشت خون به بطن چپ را بدهد، در طول زمان پر شدن بالن در فاز دیاستولیک، کار بطن افزایش می یابد.
- ۲- آنوریسم آنورت: حرکات بالن در آنورت موجب گشاد شدن و دبرید آنوریسم شده، می تواند منجر به آمبولی و احتمالاً پارگی آن شود.
- ۳- گرفت آنورتو فمورال یا آنورتوایلپاک در گذشته:



BAEDP = Balloon Aortic End-Diastolic Pressure
شکل ۳: بررسی زمان تخلیه بالن

در این مورد وارد کردن بالن غیر ممکن است.

- ۵- بیماری شدید عروق محیطی: وارد کردن بالن ممکن است به سختی صورت گیرد. در ضمن احتمال خطر انسداد عروق و جابجاشدن آمبولی نیز افزایش می یابد. (۵-۲)

تأثیر IABP روی شکل امواج فشار شریانی

اثر بالن پمپ داخل آنورت روی امواج شریانی بصورت تغییرات چشمگیر در بالا رفتگی مربوط به فشار سیستول و به دنبال پایین رفتگی مربوط به فشار دیاستول است. همزمان با پمپ کردن بالن، دو برجستگی و دو فرورفتگی مشخص روی امواج شریانی ظاهر می گردد. (شکل ۲).

الف) اولین برجستگی (موج A): این برجستگی در واقع همان قله فشار سیستولیک طبیعی است.

ب) اولین فرورفتگی (موج B): این موج همزمان با بسته شدن

دریچه آنورت ایجاد شده و باید به شکل "V" باشد.

ج) دومین برجستگی (موج C): به آن موج تقویت شده دیاستولیک یا diastolic augmentation می گویند.

این برجستگی حاصل از پر شدن بالن و افزایش متعاقب فشار دیاستول به میزانی بالاتر از فشار سیستول است. (۵)

البته موارد بسیاری وجود دارد که موجب می شود موج تقویت شده دیاستولیک برابر یا کمتر از فشار سیستولیک شود:

- ۱- حجم ضربه ای بیمار افزایش و یا بسیار کاهش یافته باشد.
- ۲- بالن در قسمت پایین تری در آنورت جای گرفته باشد.
- ۳- بیمار هیپوولمیک باشد.
- ۴- مقاومت عروق سیستمیک بیمار کاهش یافته باشد.
- ۵- حجم پرکنندگی بالن در رابطه با اندازه قطر آنورت ناکافی باشد.

۶- بیمار هایپر تانسیو باشد.

در چنین مواردی باید تا جای امکان علت زمینه ای کاهش فشار تقویت شده دیاستولیک را تصحیح نمود (برای مثال، تجویز مایعات و یا تصحیح محل جای گیری بالن). در صورتی که بالن کوچکتر از اندازه قطر آنورت بیمار باشد، ممکن است نیاز به تعویض بالن با اندازه بزرگتر آن وجود داشته باشد. اگر اشکال در کم بودن حجم پرکنندگی بالن باشد (برای مثال پر کردن بالن ۴۰ میلی لیتری با ۲۵ میلی لیتر گاز)، باید با دقت حجم گاز داخل بالن را زیاد نمود تا امواج طبیعی IABP ظاهر گردد.

د) فرورفتگی دوم (موج D): این فرورفتگی در رابطه با تخلیه



شکل ۴: پر شدن زود هنگام بالن

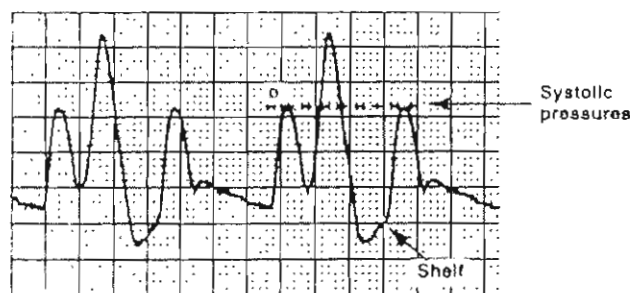
ب) زمان پر شدن بالن وابسته به فاصله قله موج T تا شروع کمپلکس QRS بعدی است. (۷-۵)

زمان بندی سیکل پر و خالی شدن بالن
هدف از زمان بندی پر و خالی شدن بالن، به حداکثر رساندن وضعیت همودینامیک بیمار است. بدین منظور از دو نوع زمان بندی استفاده می شود.

الف) زمان بندی واقعی (Real Timing): این نوع زمان بندی بر اساس تخلیه بسیار سریع و اتوماتیک بالن در شروع سیستول صورت گرفته، و در طول آن ادامه می یابد. در این وضعیت، به دلیل آنکه زمان دوره سیستول قلبی، بدون توجه به ریت و ریتم قلبی همیشه ثابت است پمپاژ مؤثر علی رغم حضور ریتمهای نامنظم قلبی و تغییرات چشمگیر در ریت قلب، حفظ می شود.

ب) زمان بندی قراردادی (Conventional Timing): این شکل از زمان بندی بر اساس استمرار پر شدن بالن در طول دیاستول صورت می گیرد. به دلیل آنکه مدت زمان دیاستول، (بر خلاف مدت زمان سیستول که همیشه ثابت است) متغیر بوده، وابسته به طول مدت سیکل قلبی است، استفاده از این نوع زمان بندی نیازمند ریتم منظم و ریت نسبتاً ثابت قلبی است. در چنین وضعیتی فواصل دیاستولیک منظم بوده، زمان بندی مؤثر صورت می گیرد.

استفاده از زمان بندی قراردادی متداولتر بوده، و به همین علت بیشتر مورد بحث قرار می گیرد. (۷-۵)



شکل ۶: تخلیه زود هنگام بالن

بالن بوده، درست ییش از شروع سیستول بعدی ایجاد می گردد. شکل این موج نیز باید بصورت "V" باشد (۷-۵)

نحوه تنظیم پر و خالی شدن بالن

تعداد کمپلهای پمپ از نسبت ۱:۱ (یک پمپ به ازای یک سیکل قلبی) و ۸:۱ (پمپ به ازای ۸ سیکل قلبی) قابل تنظیم بوده، بر اساس نیاز بیمار به حمایت همودینامیکی برنامه ریزی



DN = Dicrotic Notch
شکل ۵: پر شدن دیر هنگام بالن

گردد. (۶-۲)

کامپیوتر موجود در دستگاه IABP نیاز به یک سیگنال شلیکی دارد که دلالت بر شروع سیکل قلبی داشته باشد، و سپس طول فواصل RR را اندازه گیری کند. به این ترتیب پر و خالی شدن بالن با سیکلهای قلبی بیمار هماهنگ می شود.

متداولترین زمان شلیک برای تخلیه بالن، ایجاد کمپلکس QRS است که بطور همزمان توسط ECG کنترل شده، توسط دستگاه IABP آنالیز می گردد. به این ترتیب بالن بطور اتوماتیک همزمان با کمپلکس QRS تخلیه می شود.

توسط این سیگنال شلیکی و نیز محاسبه فاصله R-R محاسبه گر IABP بطور اتوماتیک نقطه شروع پر شدن بالن را برآورد می کند که معمولاً مصادف با قله موج T روی ECG است. به عبارت دیگر:

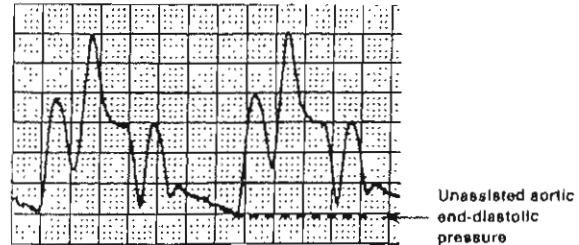
الف) زمان تخلیه بالن وابسته به فاصله شروع کمپلکس QRS تا قله موج T است.

زمان بندی قراردادی پمپ:

مشاهده می شود به منظور مقایسه این دو فشار با هم، باید بعد از ثبت امواج روی استریپ، این دو نقطه روی نوار علامت گذاری شوند.

ب) قله فشار سیستولیکی که بعد از اتمام سیکل پر و خالی شدن بالن ایجاد می شود، باید پایین تر از قله فشار سیستولیک عادی و کمک نشده باشد. به منظور مقایسه این دو نقطه با هم نیز باید همانند شکل ۴ پس از ثبت امواج بر روی استریپ، آنها را روی نوار علامت گذاری نمود. (۳-۴-۵-۶-۷)

و خالی شدن بالن با استفاده از امواج فشار شریانی صورت



شکل ۷: تخلیه دیر هنگام بالن

اشتباهات در زمان بندی پمپ

۱- پر شدن زود هنگام بالن: (Early balloon inflation):
این وضعیت زمانی ایجاد می شود که پر شدن بالن زودتر از ۰/۴ ثانیه نسبت به بریدگی چکشی آغاز کرد (شکل ۷). این خطا ناشی از بسته شدن زود هنگام دریچه آنورت بوده، منجر به اختلال ثانویه در تخلیه بطن، کاهش حجم ضربه ای و در نهایت افزایش

می گیرد.

در ابتدا پس از روشن کردن دستگاه پمپ، جهت بررسی زمان بندی امواج شریانی و تغییرات این امواج در پاسخ به پمپ نسبت راروی ۱:۲ قرار دهید. سپس با دقت امواج شریانی را در طول سیکل های متعدد قلبی ارزیابی کنید.

۱- زمان پر شدن بالن (Inflation Time): به دلیل آنکه بریدگی چکشی یا Dicrotic Notch نمایانگر زمان شروع دیاستول است، از آن به عنوان راهنمایی جهت شروع زمان پر شدن بالن استفاده می شود. (۴)

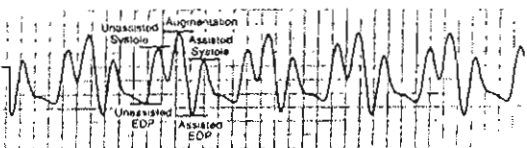
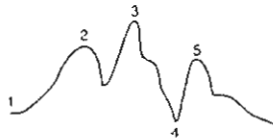
شروع پر شدن بالن توسط موج بالا رونده موسوم به تقویت دیاستولیک مشخص می شود. این موج بالا رونده، درست ۰/۴ ثانیه (به اندازه یک مربع کوچک روی صفحه شطرنجی) زودتر از وقوع بریدگی چکشی آغاز می شود.

به عبارت دیگر حضور فعالیت پمپ، بریدگی چکشی دیگر قابل مشاهده نیست

نقطه شروع موج تقویت شده دیاستولیک باید به شکل ۷ باشد.

۲- زمان تخلیه بالن (Deflation Time): به منظور قضاوت بر روی زمان تخلیه بالن، باید به دو پاسخ فشاری توجه نمود و آنها را مورد بررسی قرار داد (شکل ۳)

الف) فشار پایان دیاستولی آنورت حاصل از کمک پمپ باید پایین تر از سطح فشار پایان دیاستولیک عادی و بدن کمک بوده، شکل آن نیز باید بصورت ۷ باشد. همانطور که در شکل ۴



شکل ۸: نقاط مورد توجه جهت بررسی امواج فشار حاصل از IABP

فشار و ج می گردد. بنابراین ملاحظه می گردد که این خطای زمان بندی دارای خطر بالقوه ایجاد نارسایی گردش خون، ایسکمی میوکارد، و نیز بروز ادم ریه است و باید فوراً تصحیح گردد.

۲- پر شدن دیر هنگام بالن (Late balloon inflation):

علائم ایسکمی میوکارد و اختلالات همودینامیک ظاهر می گردد. (۷-۵-۲)

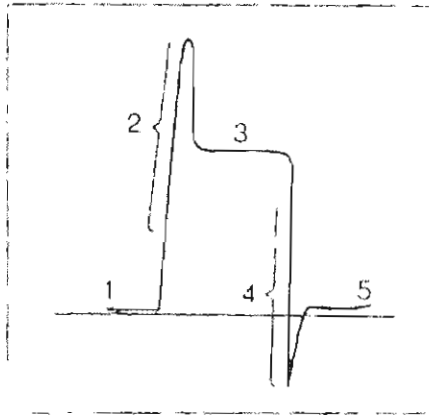
در چنین وضعیتی، یک بخش و یا تمام بریدگی چکشی قابل مشاهده است (شکل ۵) بدین ترتیب فشار تقویت شده دیاستولیک دیرتر اعمال می گردد و زمان گردش خون تقویت

معاینات فیزیکی و بررسی بیمار

تحت IABP

الف) بررسی امواج فشار: در حضور، IABP پس از گرفتن استریپ باید به ۵ نقطه توجه نمود و خصوصیات آن را مورد بررسی قرار داد (شکل ۸).

- ۱- فشار پایان دیاستولیک آنورت (کمک نشده)
- ۲- فشار سیستولیک (کمک نشده)
- ۳- فشار تقویت شده دیاستولیک
- ۴- فشار پایان دیاستولیک آنورت (کمک شده)
- ۵- فشار سیستولیک (کمک شده)



شکل ۹: امواج طبیعی حاصل از فشار گاز پرکننده

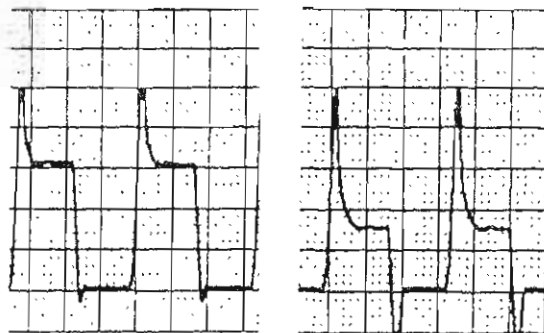
شده حاصل از پرسیدن بالن برای مغز، عروق کرونر، و گردش خون سیستمیک کاهش می یابد. این اشتباه در زمان بندی خطرناک نیست، اما بیمار حداکثر بهره را از IABP نمی برد. ۳- تخلیه زود هنگام بالن (Early balloon deflation): این خطا منجر به خاتمه زودرس دیاستول تقویت شده و متعادل شدن فشار سیستولیک حاصل از پمپ، با فشار سیستولیک بعدی می گردد (شکل ۶). در این وضعیت پیش از بالا رفتگی سیستولیک بعدی، بجای شکل ۷ شکل U ایجاد می شود.

همچنین ممکن است شاهد ایجاد یک برجستگی کوچک، درست قبل از شروع بالا رفتگی سیستولیک بعدی در بیماران باریت قلبی کمتر از ۹۰ ضربه در دقیقه باشید. تخلیه زود هنگام بالن منجر به افت همودینامیک به کمتر از حد مطلوب می گردد. زیرا هم پس بار قلب بدون تغییر باقی میماند و کم نمی شود، و هم زمان گردش خون تقویت شده دیاستولیک کاهش می یابد.

۴- تخلیه دیر هنگام بالن (Late balloon deflation): در چنین وضعیتی، در شروع سیستول بعدی، بالن بصورت نسبی یا کامل به صورت پر باقی می ماند. به این ترتیب فشار پایان دیاستولیک تقویت شده، در سطحی بالاتر از فشار پایان دیاستولی بعدی قرار می گیرد (شکل ۷).

تخلیه دیر هنگام بالن یک خطای زمان بندی بسیار خطرناک است، زیرا بطن چپ باید حجم داخل خود را در مقابل مقاومت حاصل از وجود یک بالن نیمه پر به طرف آنورت پرتاب کند. به این ترتیب علاوه بر اینکه کار میوکارد و مصرف اکسیژن آن افزایش می یابد، از سیزان حجم ضربه ای نیز کاسته شده، متعاقباً

ب) کنترل فشار خون توسط کاف و سماع نبض: بطور طبیعی فشار نبض توسط کم کردن فشار دیاستولیک از فشار سیستولیک خون محاسبه می گردد. اما در بیماران تحت IABP، فشار نبض توسط کم کردن فشار کمک شده پایان دیاستولیک آنورت از فشار تقویت شده دیاستولیک بدست می آید. PP = augmented DP - Assisted EDP. (د) تغییرات در ریت نبض: هم فشار سیستولیک بیمار، و هم فشار تقویت شده دیاستولیک در تعیین ریت نبض بیمار نقش



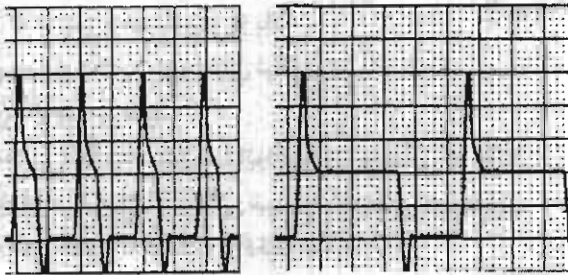
A. Hypertensive

B. Hypotensive

شکل ۱۰: تأثیر ریت قلب بر پهنای کفه امواج حاصل از فشار گاز پرکننده بالن

دیاستول است. بنابراین در حضور تاکی کاردی، پهنای آن کم شده، و در برادی کاردی، پهنای آن زیاد می شود (شکل ۱۰). در حضور ریتمهای نامنظم قلبی نظیر فیبر یلاسیون دهلیزی، PVC، و PAC های مکرر، پهنای کفه متفاوت خواهد شد.

توجه: در صورتیکه پهن شدن کفه وابسته به ریت قلب بیمار نباشد (بیمار برادیکارد نباشد)، ممکن است نمایانگر یک خطای قابل توجه در زمان بندی پمپ باشد. فوراً پمپ را روی نسبت ۲:۱ تنظیم کرده، نقاط راهنمای زمان بندی و پاسخهای بیمار را روی منحنی فشار خون مورد ارزیابی قرار دهید. (ب) تغییر در فشار خون: ارتفاع فشار کفه در حضور هایپرتانسیون بالا رفته و در هیپوتانسیون پایین می آید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: تأثیر فشارخون بر ارتفاع امواج حاصل از فشار گاز پرکننده بالن

- ۴- تخلیه سریع بالن (undershoot artifact) (Rapid deflation): در این مرحله گاز سریعاً از بالن خارج شده، وارد سیستم بسته پمپ می شود. به این ترتیب یک موج پایین رونده عمودی ایجاد می گردد.
- ۵- بازگشت به خط پایه Return To baseline: پس از تخلیه کامل بالن، منحنی فشار به خط پایه بر می گردد. (۷-۵)

علل ایجاد اشکال غیر طبیعی در منحنی فشار بالن
الف) محدود شدن جریان گاز درون سیستم بسته: علل محو شدن جریان گاز در سیستم شامل موارد زیر است:

دارند. به عبارت دیگر ریت نبض در مقایسه با سمع قلب دو برابر می شود. برای مثال اگر بیماری باریت قلبی ۸۰ ضربه در دقیقه تحت IABP بانسبت ۱:۱ قرار گیرد. روی صفحه دیژیتال مانیتورینگ، رقم ۸۰ نوشته می شود، در حالی که در لمس، تعداد نبض ۱۶۰ ضربه در دقیقه است.

هـ. سمع قلب: صداهای حاصله از پر و خالی شدن ریتمیک بالن، ممکن است با صداهای قلبی تداخل کرده. ارزیابی صداهای قلبی را مشکل و یا حتی غیر ممکن سازد. (۸-۶-۳)

بررسی فشار گاز پرکننده بالن

هلیوم متداولترین گازی است که برای پر کردن بالن داخل آئورت مورد استفاده قرار می گیرد. خصوصیات امواج حاصل از فشار گاز موجود در سیستم، توسط ترانس دیوسری که در مسیر عبور گاز، بین سیستم جریان دهنده هلیوم و بالن قرار می گیرد. ثبت می گردد. این امواج و چگونگی جریان هلیوم به داخل و خارج بالن را نشان می دهند. (۹)

امواج طبیعی منحنی فشار بالن

این امواج از ۵ جز تشکیل شده است (شکل ۹):

- ۱- خط پایه صفر: The zero baseline این خط در پایان تخلیه بالن ایجاد می شود و مقدار آن می تواند بین $+25\text{mmHg}$ تغییر کند. برای آنکه منحنی فشار به خط پایه برگردد. باید تمام هلیوم موجود در بالن به طرف سیستم برگردد. نشت گاز می تواند منجر به سقوط خط پایه شود، در حالیکه مقاومت در برابر تخلیه گاز، منجر به پرشدگی بیش از حد بالن و بالا رفتن خط پایه می گردد.
- ۲- پرشدگی سریع بالن (Rapid balloon Inflation): فرستاده شدن سریع گاز به داخل بالن، موجب ایجاد یک موج رو به بالای عمودی می گردد.
- ۳- فشار کفه بالن (Balloon pressure plateau): این فشار برای حفظ پرشدگی بالن در طول دوره دیاستول ایجاد می شود عواملی که باعث ایجاد تغییر در اندازه کفه می شوند، عبارتند از:

الف) تغییر در ریت قلب: پهنای کفه وابسته به طول دوره

دوره ۶۴ شماره ۵۴

۱- وابسته به بیمار: تاکیکاردی، کاهش حجم داخل وریدی، کاهش مقاومت عروق سیستمیک و یا هر عاملی که روی وضعیت طبیعی همودینامیک تأثیر داشته باشد.

۲- مربوط به پمپ: لیک بالن، یا نیاز به پر کردن مجدد بالن، زمان ناکافی برای تغییر در ریتم قلبی. معمولاً بالن در حدود ۱ تا ۲ میلی لیتر گاز را در ساعت از طریق انتشار از طریق منشاء از دست می دهد که باید جبران شود.

مداخله:

a: مشکلات مربوط به بیمار را توسط پروتکل های معمول تصحیح کنید.

B- بصورت دستی بالن را مجدداً پر کنید و لوله های رابط بین بالن و پمپ را از نظر هر نوع علامتی از نشت خون چک کنید (در صورت نشت بالن، نشت خون به داخل بالن هم وجود دارد).

ج) نشت بالن Balloon leak

علت:

۱- شکستگی پوشش بالن توسط پلاک آتروماتیک داخل آنورت.

۲- خراب بودن بالن که بصورت کاهش اثر تقویتی بالن مشخص می شود و ممکن است اتفاقاً خون به داخل کاتتر نفوذ کرده و یا از محل ارتباط کاتتر و بالن نشت نماید.

مداخله:

a- به تدریج بالن را کم باد کنید و به پزشک اطلاع دهید زیرا خطر آمبولی گاز وجود دارد.

B- در اولین فرصت بالن باید خارج شود.

د- جای گیری غلط بالن Malpositioning of the balloon:

علت:

بالن ممکن است ضمن حرکت دادن بیمار جابجا شود در صورتی که جابجایی به طرف بالا باشد، ممکن است بالن وارد شریان ساب کلاوین چپ شده، آنرا مسدود نماید. در صورتیکه جابجایی به طرف پایین باشد، ممکن است منجر به

۱- خمیدگی لوله رابط پلاستیکی و یا کاتتر

۲- استفاده از بخیه های محکم دور محل ورود کاتتر به رگ

۳- جای گیری غلط بالن در مجرای آنورت

۴- تخیه ناکامل بالن

۵- تحت فشار قرار گرفتن کاتتر به دلیل ناآرامی بیمار،

مانور و السالوا، یا سرفه های شدید.

ب) نشت هلیوم: نشت گاز باعث افت فشار پایه شده، ممکن است از درون بالن، لوله های رابط، و یا خود دستگاه پمپ باشد نشت گاز بسیار خطرناک بوده می تواند به آمبولی سیستمیک یا مغزی بیانجامد در صورت نشت گاز، دستگاه بطور اتوماتیک پمپ کردن را متوقف می کند و الارم می زند.

مداخلات درمانی در صورت بدکاری IABD

الف) کاهش تقویت دیاستولیک augmentation

Decreased :

علت:

۱- نشت گاز از بالن یا لوله های رابط

۲- کوچک بودن حجم بالن نسبت به اندازه آنورت

مداخله:

a- برنامه پر شدن اتوماتیک بالن را کنترل کنید. بالن باید هر دو ساعت بطور اتوماتیک مجدداً پر باد شود.

b- در صورت لزوم بالن را بصورت دستی پر کنید.

c- در صورت کوچک بودن حجم بالن، خون به پشت کاتتر بر می گردد و موجب کاهش اثر تقویتی بالن می شود.

گاهی نیاز به تعویض بالن وجود دارد.

d- در صورت تاکیکارد بودن بیمار ($HR > 120$ BPM) و یا

کاهش حجم داخل عروقی، تأثیر تقویتی بالن نیز کم می شود.

بهتر است دکه تنظیم تعداد ضربانات کمکی را به ۲:۱ تغییر دهید تا با تاکیکاردی برابری کند. کاهش حجم داخل عروقی نیز باید اصلاح گردد.

ب) تغییر در وضعیت همودینامیکی hemodynamic

Deterioration in status

علت:

است جلوگیری کنید، زیرا خطر انسداد جریان خون را در بر دارد. D- پرو خالی شدن بالن تا زمانی که کاتتر خارج شود باید ادامه داشته باشد، بی حرکتی بالن شانس تشکیل ترومبوس را افزایش می دهد، لذا هرگز نباید بیشتر از ۳۰ دقیقه بالن را غیر فعال نگه داشت. در صورت لزوم، بالن باید در حداقل کار تقویتی خود باقی بماند تا خارج شود. (۷-۱۵)

جداسازی بیمار از IABP

پیش از جداسازی بیمار از IABP باید وضعیت او ثابت بوده، دوز تجویزی عوامل وازوپرسور و اینوتروپیک در حداقل مقدار خود باشد. ایده آل است که شواهدی از عملکرد مناسب قلبی، گردش خون مناسب محیطی و برون ده کافی وجود داشته باشد.

جداسازی باید هم توسط کم کردن تعداد ضربانهای کمکی، و هم کم کردن اثر تقویتی بالن (حجم پر و خالی شدن بالن) انجام شود.

تعداد ضربانهای کمکی ابتدا از ۲: ۱ به ۳: ۱ می رسد (یک ضربه توسط پمپ و سه ضربه توسط خود بیمار) سپس بیمار از نظر گردش خون محیطی، برون ده ادراری و عملکرد قلب کنترل می شود. حداقل زمان برای کاهش ضربان های کمکی در هر مرحله، ۳۰ دقیقه است. اثر تقویتی بالن نیز با توجه به تحمل بیمار به میزان ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش می یابد. و بدین ترتیب با توجه به وضعیت همودینامیک و عملکرد قلبی و کلیوی، نهایتاً بیمار از دستکاه جداسازی شود. (۱۰-۸-۶-۵)

phia: Lippincott/ 1999
5- Woods/ Sivarajan / Underhill/" Cardiac Nursing
"/ Philadelphia: Lippincott/ 2000
6- Bucher- Linda/ Melander. Sheila/" Critical Care
Nursing"/ Philadelphia: Saunders Co , 1999
7- Obloukdarovic. Gloria/ Franklin. CoruyM/"
Handbook of Hemodynamic Monitoring"/ Philadelphia
: W.B Saunders Co./ 1999

انسداد شریانهای کلیوی گردد.

مداخله:

- a- نبض رادیال چپ باید هر یک ساعت لمس شده است، دست چپ از نظر رنگ و درجه حرارت مورد کنترل قرار گیرد.
- b- هر نوع کاهش حاد در برون ده ادراری ممکن است دلیل بر جابجایی بالن باشد و باید مورد توجه قرار گیرد.
- c- وضعیت بالن باید توسط Xray کنترل شده، در صورت لزوم توسط پزشک مجدداً تصحیح گردد. و یا در صورت عدم جای گیری صحیح، خارج شود.
- ه- خطر بالقوه برای اختلال در جریان خون محیطی:

علت:

وجود کاتتر در شریان فمورال می تواند منجر به کاهش جریان خون در پاها شود. در بعضی مواقع در صورت بروز ترومبوز عروقی، آمبولکتومی اورژانس ضرورت می یابد.

مداخله:

- a- اندامهای انتهایی بیمار را هر یک ساعت از نظر وجود نبض های محیطی، رنگ و حرارت کنترل کنید.
- b- معمول است که در طول مدت حضور بالن، انفوزیون وریدی هیپارین آغاز شود، بطوریکه مقدار ACT بیشتر از ۱۵۰ ثانیه حفظ گردد.
- c- از خمیدگی مفصل ران در پایی که کاتتر از آن وارد شده

منابع:

۱- نیک روان، م/ اصول مانیتورینگ، همودینامیک و اکسیژناسیون / تهران: نور دانش ۱۳۸۱.
2- Urden. Stacy/" Critical Care Nursing "/
philadelphia: Mosby/ 2000
3- Hartshorn/ Sate / Lamborn /" Introduction to
Critical Care Nursing "/ Philadelphia : W.B Saunders
Co./ 1999
4- Bullock/ Boyle / Wang /" Physiology"/ Philadel-

8- Garrard/ Foex/ westaby / " principles and practice of Critical Care" / London: Blackwell Science/ 1997

9- Diepenbrock Nancy H. / " Quick Reference to Critical Care" / Philadelphia: Lippincott/1999

سوالات مقالات باز آموزی

۱- کدامیک از موارد زیر جزو اهداف استفاده از پمپ بالنی داخل آنورت است ؟
 الف) تقویت اتوماتیسم قلب
 ب) افزایش جریان خون کرونری
 ج) افزایش مقاومت عروق محیطی
 د) افزایش پس بار قلب

۲- محل جای گیری بالن در کدام قسمت آنورت است ؟
 الف) قوس آنورت
 ب) ریشه شریان کاروتید چپ
 ج) سه سانتیمتر زیر شریان ساب کلاوین چپ
 د) آنورت شکمی

۳- در کدامیک از سیکلهای قلبی بالن پر باد می شود ؟
 الف) شروع سیستول
 ب) شروع دیاستول
 ج) ۷۳ میلی سیستول
 د) ۷۳ میلی دیاستول

۴- کدامیک از موارد زیر جزو اندیکاسیونهای استفاده از IABP است ؟
 الف) پرولاپس میترال
 ب) شوک هموراژیک
 ج) انفارکتوس فوق حاد میوکارد
 د) نارسایی پیشرفته بطن چپ

۵) کدامیک از موارد زیر جزو موارد منع استفاده از IABP است ؟
 الف) نارسایی درجه آنورت
 ب) نارسایی درجه میترال
 ج) هایپرتانسیون ریوی
 د) شوک نوروزینک

۶- فرورفتگی های B و D روی امواج فشار شریانی در حضور IABP باید به شکل .. باشد
 الف) U
 ب) V
 ج) M
 د) W

۷- ارتفاع دومین برجستگی (موج C) در امواج فشار شریانی در حضور IABP باید فشار سیستول بیمار باشد
 الف) بالاتر از
 ب) پایین تر از
 ج) هم تراز با
 د) مساوی

۸- متداولترین زمان تخلیه بالن ، همزمان با وقوع کدام قسمت از امواج الکتروکاردیوگرام است ؟
 الف) P
 ب) QRS
 ج) ST
 د) T

۹- پرسیدن زود هنگام بالن منجر به کدامیک از اختلالات زیر می گردد؟

- الف) افزایش فشار سیستولیک
ب) کاهش مقاومت عروق محیطی
ج) افزایش کسر تخلیه بطن چپ
د) ایسکمی میوکاردا

۱۰- کدامیک از موارد زیر نمایانگر پرسیدن دیر هنگام بالن است؟

- الف) افزایش فشار حداکثر سیستولیک
ب) کاهش فشار متوسط شریانی
ج) قابل مشاهده شدن بریدگی چکشی
د) تغییر شکل امواج پایین رونده

۱۱- کدامیک از موارد زیر نمایانگر تخلیه زود هنگام بالن است؟

- الف) تغییر شکل موج D بصورت U
ب) تغییر شکل موج D بصورت V
ج) اتساع وریدهای گردنی
د) افزایش فشار دیاستولیک

۱۲- کدامیک از خطاهای زمانبندی پمپ، موجب افزایش مصرف اکسیژن و کار میوکاردا می گردد؟

- الف) پرسیدن زود هنگام بالن
ب) پرسیدن دیر هنگام بالن
ج) تخلیه زود هنگام بالن
د) تخلیه دیر هنگام بالن

۱۳- هنگام استفاده از IABP در صورت کنترل فشار خون توسط کاف و گوشی پزشکی، اولین صدای کروتکوف نمایانگر

کدام یک از فشارهای زیر است؟

- الف) سیستول
ب) دیاستول
ج) متوسط شریانی
د) فشار نبض

۱۴- در بیماری که تحت IABP با ریت ۱:۱ قرار دارد، رابطه ریت نبض بیمار در لمس، در مقایسه با سمع قلب چگونه است؟

- الف) برابر
ب) دو برابر
ج) سه برابر
د) چهار برابر

۱۵- متداولترین گازی که جهت پرس کردن بالن از آن استفاده می شود کدام است؟

- الف) پراکسید هیدروژن
ب) نیتروژن
ج) هلیوم
د) مونو کسید کربن

۱۶- هنگام بررسی فشار گاز پرس کننده بالن، نشت گاز منجر به کدامیک از موارد زیر می گردد؟

- الف) سقوط خط یابیه
ب) بالا رفتن خط یابیه
ج) پایین رفتن کفه
د) بالا رفتن کفه

۱۷- افزایش ارتفاع فشار کفه در حضور کدامیک از موارد زیر دیده می شود؟

الف) هایپرتانسیون

ج) برادیکاردی

د) تاکیکاردی

ب) هیپوتانسیون

۱۸- بهین شدن کفه در حضور کدامیک از موارد زیر دیده می شود؟

الف) هایپرتانسیون

ج) برادیکاردی

د) تاکیکاردی

ب) هیپوتانسیون

۱۹- در صورت نشت گاز از بالن ، کدامیک از اقدامات زیر باید صورت گیرد؟

الف) خاموش کردن پمپ

ج) پر کردن بالن بصورت دستی

د) کنترل برنامه اتوماتیک پمپ بالن

ب) کاهش تدریجی فشار بالن

۲۰- به منظور جلوگیری از خطر بالقوه اختلال در جریان خون محیطی پا ، از کدامیک از پوزیشنهای زیر باید خودداری

کرد؟

الف) خوابیده به پهلو ی چپ

ج) طاقباز

د) خمیدگی مفصل ران

ب) خوابیده به پهلو ی راست