



تکنولوژی جراحی در جراحی های مختلف



فهرست

تکنولوژی جراحی در بیهوشی ۳

تکنولوژی جراحی در ارتوپدی ۱۴

تکنولوژی جراحی در اعصاب ۹۱

تکنولوژی جراحی در قلب و عروق ۱۴۰

تکنولوژی جراحی در کلیه و مجاری ادراری ۲۰۹

تکنولوژی جراحی در کبد و مجاری صفراوی ۲۴۸

تکنولوژی جراحی در تنفس ۲۶۰

تکنولوژی جراحی در گوارش ۳۱۳

تکنولوژی جراحی در غدد ۳۸۵

تکنولوژی جراحی در سرطان ۴۳۲

تکنولوژی جراحی در بیماری های زنان ۴۵۶

تکنولوژی جراحی در پوست ۴۶۲

تکنولوژی جراحی در اتاق عمل ۵۳۵

تکنولوژی جراحی در چشم ۵۵۴

تکنولوژی جراحی در گوش ۵۸۳

تکنولوژی خون در جراحی ۶۰۲

تکنولوژی جراحی در کودکان ۶۱۳

تکنولوژی جراحی در بارداری و زایمان و نوزادان ۶۷۲

تست ۶۸۰

باسخنامه ۷۴۳



تکنولوژی جراحی در بیهوشی

تقسیم بندی بیماران به لحاظ جراحی:

اعمال جراحی با توجه به میزان ترومای وارد شده به بیمار و حجم خونریزی به سه تیپ تقسیم می شوند، در ویزیت قبل از بیهوشی به موازات تعیین ASA می توان تیپ جراحی را مشخص کرد: type جراحی با کلاس ASA در ارتباط نیست، همواره ایده آل ترین فرض بر این است، که بیمار در ASA I قرار داشته باشد و تحت جراحی با type: A باشد.

Type A: اعمال جراحی با ترومایی بسیار کم و حداقل میزان خونریزی در این گروه قرار دارند، در این گروه جراحی ها، تغییرات عمده فیزیولوژیکی و آناتومیکی با کمترین میزان ممکن بر بیمار اعمال می شود. مانند: آرتروسکوپی تشخیصی، جراحیهای زیبایی، انواع لیپوم، انواع بیوپسی.

جراحی های Type A: minimally invasive

Type B: اگر اعمال جراحی سبب اعمال ترومای متوسط و میزان خونریزی متوسط شود، عوارض جراحی Type B بر بیمار تحمیل شده است. مانند: پروتز سر فمور، شکستگی تی بیا، کله سیستکتومی، آپاندکتومی، لامینکتومی، هیسترکتومی، سزارین.

Type C: ترومای زیاد، همراه با تغییرات بافتی وسیع و خونریزی زیاد از ویژگیهای جراحی های Type C است. مانند: جراحی میله هارینگتون، اصلاح انواع دمفرمیتی ستون فقرات، پیوند کلیه، آنوریسم آئورت، لوبکتومی، عموماً هرگاه بیمار کاندید جراحی type C باشد، رزرو خون، رزرو ICU و CCU برای انتقال از اتاق عمل و شفاف سازی شرایط جراحی برای همراهان بیماران و اخذ رضایت highrisk مهم است.

اما در هر صورت شیوه کار جراح و سرعت عمل وی در تعیین تیپ جراحی بسیار موثر است.

انواع تستهای آزمایشگاهی:

Hb - Hct : میزان هموگلوبین در زنان $12 \text{ gr}/100\text{cc} \leftarrow 11 - 13$

میزان هموگلوبین در مردان $14 - 12 \text{ gr}/100\text{cc} \leftarrow$

آنمی: anemia: هرگاه میزان هموگلوبین فردی از $10 \text{ gr}/100\text{cc}$ brod باشد، فرد در گروه بیماران آنمیک قرار می گیرد. آنمی یا کم خونی یا به صورت پاتولوژیک است و یا بصورت فیزیولوژیک.

آنمی پاتولوژیک:

آنمی به علل سوء تغذیه (فقر غذایی) آنمی فقر آهن، آنمی ناشی از خونریزی حاد و مزمن، خونریزی مزمن مانند: خونریزی های واژینال در یک خانم ۶۰y که فرد را کاندید هستیرکتومی می کند.

خونریزی حاد، خونریزی وسیع شکمی در اثر تصادف که منجر به اسپنکتومی می شود.

برخی بیماریها نیز آنمی ایجاد می کنند، مانند: دیالیز بیماران دیالیزی به علت عدم حضور اریتروپوریتین به آنمی دچار می شود.

دیالیز \leftarrow موجب آنمی می شود \leftarrow به علت فقدان آنزیم اریتروپوتین

آنمی فیزیولوژیک:

در نوزادان ۳ تا ۶ ماه دیده می شود. علت: جابجایی هموگلوبین جنینی با هموگلوبین بالغ، در صورتیکه هموگلوبین نوزاد بین 100cc gr ۸-۹ باشد و نوزاد در سن ۳ تا ۶ ماهگی باشد، آنمی فیزیولوژیک تشخیص داده می شود.



در بارداری نیز آنمی نسبی وجود دارد نه به علت کاهش RBC بلکه به علت افزایش حجم پلاسما تعداد RBC کم به نظر می رسد. در واقع در حین بارداری خون رقیق می شود.

← و در این دوره حجم پلاسما ۴۵٪ ↑ می یابد.

← و حجم اریتروسیت ها (RBC) ۲۰٪ ↓ می یابد.

همیشه مرز $Hb = 10 \text{ gr}/100\text{cc}$: تعیین کننده نمی باشد، بلکه بررسی شرایط بالینی و عمومی بیمار، پیش بینی میزان خونریزی، کلاس ASA، type جراحی و وضعیت قلب و عروق بیمار در کنار در نظر گرفتن مقدار هموگلوبین امکان بیهوشی دادن به بیمار را تعیین می کند.

ممکن است بیمار جوانی با وضعیت قلب و عروق سالم تا میزان $Hb = 7 \text{ gr}/100\text{cc}$ را در صورتیکه میزان خونریزی جراحی نیز کم باشد، قادر به تحمل کردن بیهوشی باشد، در حالیکه فردی با $Hb = 10 \text{ gr}/100\text{cc}$ با پیش بینی خونریزی زیاد در حین جراحی قادر به تحمل شرایطی بیهوشی نباشد.

در کل پس از بررسی شرایط بالینی بیمار،

در صورتیکه بیمارهای سیستمیک وی، ASA بیمار را II و بیشتر از II کند ، عاقلانه است که بیمار با $Hb = 10 \text{ gr}/100\text{cc}$ خوابانده شود.

پلی سلیتمی: افزایش میزان خون Hb به $16 \text{ gr}/100\text{cc}$

شایعترین علت پلی ستیمی: اگر پلی ستیمی علت نداشته باشد، پلی ستیمی را vera گویند.

CoPD (آسم، برونشیت مزمن و آمیزم). Heavysmoking، قرار گرفتن ناگهانی در ارتفاع بالا، عادت به زندگی در ارتفاع، جهت انطباق میزان فشار اکسیژن، با میزان اکسیژن گیری، درجاتی از پلی ستیمی را سبب می شود. بنابراین کسانیکه در ارتفاع بالا زندگی می کنند مانند مردم تبت به علت پایین بودن فشار هوا و فشار اکسیژن همیشه پلی ستیمی دارند.

تست Hb و Hct برای همه بیماران نیاز نیست، معاینه بالینی بیمار از نظر پلک چشم، مخاط لب و رنگ ناخن، شرح حال عمومی بیمار type عمل جراحی ASA نیاز و یا عدم نیاز به درخواست Hb و Hct را تعیین می کند.

BUN- craton : برای افراد سالم که هیچ علامتی در شرح حال و معاینه بالینی از بیماریهای کبدی و کلیوی ذکر نمی کنند و زیر ۶۵y هستند ضرورتی ندارد، اما در افراد بالای ۶۵y حتی در صورتیکه هیچ گونه مشکل و علامتی نداشته باشند در خواست BUN و cr الزامی است. زیرا در سنین بالای ۶۵y ، BUN و cr خودبخود افزایش می یابد و بیماریهای کبدی و کلیوی این افزایش را مزید بر علت می شوند.

E.C.G : برای مردان سالم زیر ۴۰y و زنان زیر ۵۰y ضروری ندارد. منظور از سالم بودن بررسی وضعیت قلب و عروق به لحاظ تحمل ورزش و میزان بالا رفتن از پله ها است. در مرز این سنین بدون وجود هیچ علامت و یافته بالینی E.C.G نیازی نیست. در بیمارانیکه ظرف ۵ ماه اخیر E.C.G گرفته اند و در طول پنج ماه عارضه خاصی را در شرح حال خود ذکر نمی کنند و یافته بالینی جدیدی در معاینات عمومی آنان دیده نمی شود، تکرار E.C.G ضرورتی ندارد. اما در کلیه مردان و زنان بالای ۴۰y و ۵۰y ضروری است.

تست بارداری:

معمولاً در سنین بارداری در همه جراحی ها نیاز است، اما پس از پرسیدن سوال از بیمار با گرفتن رضایت مبنی بر عدم بارداری، بیهوشی انجام می گیرد. چرا که در سنین پایین بارداری خطر سقط جنین بیشتر است.

Asprine: عاقلانه است که از سه تا یک هفته قبل از جراحی الکتیو، مصرف asprine متوقف شود. در صورتیکه بیمار هپارین مصرف می کند می توان با پروتامین، اثر هپارین را ریورس کرد.

FBS: در کلیه زنان و مردان ۵۰y و بالای ۵۰y انجام می شود، اما هرگونه علائم بالینی دیابت و هایپرگلیسمی، در شرح حال خود و معاینه بالینی در هر سنی مشاهده شد، تست FBS ضروری است. محدوده نرمال FBS: 80-120 gr/100cc بیمار دیابتیک را با قند خون 200 ± 50 می توان بیهوش کرد. بیمار دیابتیک در کل بیهوشی ها در هر حالت با اعمال این سه روش کنترل می شود: کلروپتاسیم،



انسولین و سرم دکستروز، هر چقدر میزان قند خون بیمار بالاتر باشد، انسولین با دوز بیشتری در سرم دکستروز برای بیمار تزریق می شود. و روش سرم کلسیم است.

Chest-x-ray: برای بیماران سالم زیر ۴۰y در صورتیکه در معاینه بالینی و شرح حال خود هیچ علامتی از بیماریهای قلبی و ریوی ذکر نکند، یعنی در سمع ریه ویزینگ (خس خس ریه) و رال (شنیده شدن صدای رطوبت در قاعده ریه)، شنیده نشود و بیمار مشکل خاص مانند: آهنگری، کارگر معدن ... نداشته باشد، نیاز نیست. اما در کلیه بیماران بالای ۴۰y در همه بیماران نیاز است. **chest-x-ray**، اندازه قلب محل قرارگیری دیافراگم و دنده ها قابل بررسی است. در بعضی موارد بیمار به لحاظ ریوی مشکل ندارد و تنها برای بررسی اندازه قلب **chest-x-ray** درخواست می شود.

در متن بالا **FBS** بالاتر از ۶۵ سال گرفته می شود. و **chest-x-ray** بالاتر از ۷۴ سال گرفته می شود. **ECG** در مدت اعتبار آن ۱۲ ماه است.

→ Normal FBS ۸۰-۱۲۰ → **gr/100dl** بیماران دیابتیک → ۲۰۰±۵۰ → میتوان بیهوشی داد

مانیتورینگ: Monitoring

مانیتورینگ به معنای پایش و مراقبت است. مهمترین مانیتورینگ ذکاوت و کنجکاو، مراقبت بیمار است. به محض رسیدن به بالین بیمار مهمترین مانیتورینگ گرفتن نبض بیمار است، ابتدا نبض رادیال، سپس آنتی کوبیتال و در نهایت نبض کاروتید. از بین رفتن نبض کاروتید به معنای نیاز به **CPR** است.

لمس شرائین انتهایی در دست و پا هم تعداد ضربان نبض و هم حجم نبض که نشان دهنده حجم خون در گردش است را مشخص می نماید. شریانهای اصلی بدن فمورال و کاروتید هستند.

لللمع: شنیدن صداهای قلبی و تنفسی راه دیگر کنترل وضعیت قلب و ریه بیمار است. می توان گوشی را به قسمت جلوی سینه چسباند (خصوصا در نوزادان) و حین عمل مرتبا صداهای قلب و ریه را کنترل کرد و یا می توان با استفاده از یک سوند نلاتون، یک گوشی از وفاژبال تهیه کرد، با استفاده از گوشی از وفاژبال صدای ریه نیز کاملا قابل لمس است.

کنترل فشار خون بیمار:

کنترل فشار خون بیمار از سه راه امکان پذیر است، دستی: **NIBP** و **IBP**.

در روش دستی، با استفاده از کاف ساده فشار سنج می توان فشار خون بیمار را اندازه گیری کرد. اگر از گوشی استفاده شود فشار سیستول و دیاستول را خواهیم داشت و در صورتیکه از گوشی استفاده نکنیم با لمس نبض رادیال فشار سیستول را اندازه می گیریم. **NIBP**: اندازه گیری غیر تهاجمی فشار خون که با استفاده از دستگاههای اتوماتیک مطابق با زمان تنظیم شده صورت می گیرد. به علت فشار زیاد، کافهای اتوماتیک بهتر است محافظی مانند (ویبریل، باند، گاز یا حتی آستین لباس بیمار) بین کاف و سطح پوست بازو قرار داده شود.

IBP: روشی تهاجمی جهت کنترل فشار خون است. از طریق گرفتن **arterial line** انجام پذیر است. معمولا دست از شریان رادیال استفاده می شود و در پا از شریان دور سال پدیس.

IEP: فشار را دقیق و لحظه به لحظه به ما نشان می دهد و در حالیکه در **NIBP** حتی اگر فشار به طور منظم کنترل شود، فاصله بین دو کنترل فشار، فشار خون محاسبه نمی شود. ایده آل آن است که عقربه فشار سنج به موازات دهلیز راست باشد و بهتر است همراه با تخت و مریض جابجا شود.

معایب IBP:

تهاجمی است و سبب آسیب بافتی می شود، امکان تزریق دارو، مخصوصا در بخش از آرتریل لاین وجود دارد. حتی ورود سوزن در شریان سبب اسپاسم می شود، چرا ورود دارو در ورید سبب اسپاسم نمی شود؟ زیرا دیواره شریان نسبت به ورود دارو حساسیتی بیشتر دارد، زیرا ساختار دیواره شریان نسبت به ورید بسیار حساس تر است. تحریک شریان ← اسپاسم شریان ← نکروز اندامی که توسط شریان خون رسانی می شود ← آمپوتاسیون اندام مربوطه.



قبل از گرفتن آرتریال لاین، انجام تست آلن بسیار مهم است. هدف از این تست سلامت شریان اولناز است. معمولا اختلاف فشار در دست و پا در حالت خوابیده در حدود 20 mmHg است. فشار معمولا در پاها کمتر از دستهاست. کنترل تهاجمی فشار خون در اعمال جراحی که نیاز به هایپوتنشن کنترل شده دارند. یا جراح درخواست فشار خون پائین می کند و شرایط بیمار، ایجاب می نماید فشار خون به طور مستقیم کنترل شود قابل اجرا است.

مانند: آنوریسم عروقی، جراحی کلافه های عروقی مغز، جراحی هایی که نیاز به کاهش حجم مغز دارند، بیماران بد حال، بیمارانی که حجم زیادی خون از دست داده اند.

SBP > 160 mmHg و DBP > 90 mmHg، را hypertention گویند.

هرگاه فشار سیستول بیش از 160 mmHg و فشار دیاستول بیش از 90 mmHg باشد، هایپرتنشن رخ داده است. جهت تشخیص پرفشاری خون، فشار خون حداقل باید دو بار پس از 5-10 min، استراحت، در حالیکه بیمار تنفسهای طبیعی دارد و در حالت خوابیده است - اندازه گیری شود. اگر پرفشاری خون ثابت شد، نباید مستقیم به بیمار گفته شود پرفشاری خون را درمان می کنیم. در مورد کاهش فشار خون در نظر گرفتن فشار اولیه و base فشار خون بیمار بسیار اهمیت دارد.

Puls rate

با انگشت می توان نبض بیمار را کنترل کرد و حتی دیس ریتمی را حدس زد (اما مسلما نمی توان نوع دیس ریتمی را تشخیص داد). لمس نبض با انگشت و تعداد ضربان قلب و میزان حجم را معین می کند.

از روی E.C.G تعداد، نوع ضربان (از روی نوع امواج) و انواع دیس ریتمی ها، تشخیص داده می شود. در صورتیکه بیمار arterial line داشته باشد، هر گونه نبض سبب حرکت عقربه gage می شود، بنابراین آرتریال لاین می تواند تعداد دقیق و لحظه به لحظه ضربان قلب را نیز مشخص کند.

زمانیکه امکان اتصال چست لید را نداریم (بیمار در پوزیشن خاصی قرار دارد، در اثر تعریق بیمار چست لید، کارایی ندارد). می توان از گوشی پره کاردیال و یا از فوژئال استفاده کرد و به طور دقیق صداهای قلب و تنفس را شنید.

Temperture: دقیق ترین راه سنجش درجه حرارت بدن، اندازه گیری از راه تمپانیک، نازوفارنکس و از فوژئال است. زیرا این سه ناحیه درجه حرارت مرکزی بدن را که حرارت واقعی است نشان می دهند.

• شایعترین علت مرگ و میر بیهوشی تا قبل از اختراع پالس اکسیمتری hypoxia بوده است.

Pulsoxymeter: جزء مانیتورینگ های استاندارد بیهوشی است و با به کارگیری آن درصد مرگ و میر بیماران تا حد قابل توجهی کاهش یافته است. این امر نشان می دهد هیپوکسی شایع ترین علت مرگ تا قبل از اختراع پالس اکسی بوده است. پرابهای مختلف دارد و میزان اشباع هموگلوبین خون شریانی را به صورت درصد نشان میدهد.

$$: \text{Spo}_2 . 100\% \rightarrow \text{po}_2 . 95-100 \text{ mmHg} \uparrow$$

$$: \text{Spo}_2 . 90\% \rightarrow \text{paO}_2 . 60 \text{ mmHg}$$

Pao₂ میتواند تا 400-300 mmHg افزایش یابد.

گاهی قرائت پالس اکسی متر غلط است به علل:

سرد بودن انتهای انگشت مریض (بیمار در شوک است، تزریق سرم سرد روشن بودن کولر اتاق و انگشت بیمار که در معرض مستقیم باد کولر است، فشار خون پایین بیمار) با گرم کردن بیمار حل می شود.

وجود نورهای اضافی محیط خصوصا نورهای تیز مهتابی، جابجایی و تکانه های مداوم بیمار، لاک ناخن (خصوصا لاک آبی رنگ) مت هموگلوبینی، کشیف بودن پروب پالس (با یک پنبه آغشته به الکل حل می شود)

هر پالس اکسی متر، پروبهای مختلف و در اندازه های متفاوت دارد (مخصوص نوزادان مخصوص لاله گوش)

arterial blood gas : ABG

اندازه گیری گازهای خون شریانی جهت کنترل PH, PaCO₂, PaO₂, HCO₃, از طریق بررسی نمونه خون شریانی حاصل می شود.



انجام تست آلن قبل از گرفتن نمونه خون هپارینه بودن و در صورتیکه فاصله بیمار از دستگاه زیاد است. قرار دادن سرنگ در یخ بسیار حائز اهمیت است. Hb بیمار و T باید به دستگاه داده شود، تا قرائت صحیح گازهای خون میسر باشد. هر دستگاه مطابق با فشار هوا در ناحیه ای که به کار گرفته می شود تنظیم می شود. برای گرفتن جواب ABG ، Hb و T بیمار ضروری است.

بررسی PH ، PaCO₂ ، PaO₂ اسیدوز و آلکانوز و نوع آن را می توان تعیین کرد. PaO₂ وابسته به غلظت O₂ هوای تنفسی است و در افراد جوان سالم، در تنفس از هوای اتاق برابر با ۱۰۴ mmHg است. اما به طور کلی غلظت O₂ تنفسی، نحوه تنفسی بیمار (عمیق یا سطحی) میزان PaO₂ را تعیین می کند. PaO₂ می تواند تا ۲۵۰-۳۰۰ mmHg افزایش یابد.

PVO₂ به موازات افزایش PaO₂ زیاد می شود. افزایش میزان O₂ وریدی سبب روشن شدن خون وریدی می گردد. به موازات کاهش PaO₂ ، SPO₂ نیز کاهش می یابد. عواملی مانند: کاهش فشار اکسیژن تنفسی، وجود بیماریهای زمینه ای مانند CoPD (آسم، برونشیت حاد و مزمن، آمفیزیم) / استعمال سیگار، قرار گرفتن لوله تراشه در محل نادرست (در مری یا در یک ریه) / تغییرات سیستم گردش خون، مانند: افت فشار خون ← ↓ جریان خون ریوی ← ↓ سرعت برداشت O₂ از آلوئولها ← PaO₂ ↓ ← SPO₂ ↓

آسپیراسیون ← اشغال حجم آلوئولهای ریوی ← کاهش میزان اکسیژن گیری آلوئولها ← PaO₂ ↓ ← SPO₂ ↓ فیبروز ریوی ← ↓ خاصیت ارتجاعی ریه ها ← PaO₂ ↓ ← SPO₂ ↓ (ARDS) افزایش سن سبب فیبروز شدن بافت ریه می شود و از طرفی بعد از ۶۰ سالگی به ازای هر سال افزایش سن ۲-۳ mmHg SPO₂ کاهش می یابد.

بعد از ۶۰ سالگی به ازای هر سال ↑ سن SPO₂ به اندازه ۲-۳ mmHg ↓ خواهد یافت. در افرادی که ریه فیبروزه دارند. PaO₂ حداکثر تا ۲۸۰ mmHg افزایش می یابد. قرار گرفتن افراد در ارتفاع ← ↓ غلظت O₂ تنفسی ← PaO₂ ↓ ← SPO₂ ↓

نارسایی قلبی ← اختلال در گردش خون ریوی ← SPO₂ ↓ (در این گروه از بیماران خطر آسیب به میوکارد وجود دارد). PaCO₂ فشار CO₂ خون شریانی است و در حالت طبیعی بین ۴۵-۴۲ mmHg می باشد. تعداد تنفس زیاد چه به صورت خودبخودی (تند نفس کشیدن) و یا هایپرونتیلیاسیون سبب افزایش میزان دفع CO₂ می گردد.

PaCO₂ ↓ ← انقباض عروق مغزی کلیه عواملی که منجر به هایپرونتیلیاسیون بیمار می شود ← PaCO₂ ↓

• آمبولی (چربی، هوا، خون) ← مسدود شدن قسمتی از عروق ← خون وریدی ناحیه مسدود شده، تبادلات گازی را انجام نمی دهد PaCO₂ ↑ → انباشته شدن CO₂ در ناحیه مسدود شده → CO₂ خون برداشته نمی شود → به خون شریانی تبدیل نمی شود در هنگامی که آمبولی رخ می دهد، در کاپنوگراف میزان CO₂ کمتر از میزان طبیعی می بینیم این شرایط مانند: قرار گرفتن لوله در یک ریه است.

در هنگام تب، میزان متابولیسم بدن بالا می رود بنابراین CO₂ اضافی در بدن تولید می شود، از طرفی تب سبب هایپرونتیلیه می شود، هایپرونتیلیه ناشی از تب CO₂ اضافی تولید شده در بدن را دفع می کند.

هر عاملی که سبب هایپرونتیلیاسیون شود میزان تهویه دقیقه ای را افزایش می دهد.

$$\text{Normo ventilation} \rightarrow \text{minute ventilation} = \text{tidal volume} * \text{respiratory rate} \rightarrow \text{RB} \times \text{MV} = \text{TV}$$

T.V در حالت طبیعی ۷ ml/kg است، در جریان بیهوشی ۱۰ ml/kg تنظیم می شود. علت: در زیر بیهوشی مکانیسم Ah از بین می رود و آلوئولهای کلابه شده که در شرایط بیداری هر چند دقیقه یکبار طی مکانیسم Ah تهویه می شوند. اکسیژن گیری نمی کنند.

V/Q ← هوای که وارد ریه می شود و در معرض تبادلات گازی قرار می گیرد ← خونی که از آلوئول O₂ می گیرد و CO₂ به آلوئول پس میدهد.



$$V/Q = \frac{4/2}{5} \approx 0/8$$

اگر V/Q بیش از $0/8$ باشد، یعنی فضای مرده زیاد شده است. در آمبولی فضای مرده زیاد شده است (یعنی اکسیژن به ناحیه تبادلات گازی می رسد اما در خون تبادل صورت نمی گیرد)
در جراحی های مغز کنترل ABG و $PaCO_2$ بسیار مهم است.

نکته: قوانین Reverse:

مریض هایپوکسیک نباشد، مریض هایپرکاپنیک نباشد تن عضلات بیمار در حد مطلوب برگشته باشد سرعت تزریق ریورس باید $90^{\circ}S$ باشد.

نکته: preoxygenation = D- nitrogenation

مانیتورینگ های مورد استفاده در اتاق عمل یا تهاجمی هستند یا غیر تهاجمی تصمیم برای استفاده از نوع خاصی از مانیتورینگ وابسته است به شرایط بیمار و بررسی معایب و محاسن هر نوع مانیتورینگ دارد. بدیهی است در استفاده از روشهای تهاجمی عاقلانه است اطلاعات حاصل شده از نوع خاصی از مانیتورینگ نسبت به آسیب وارده به بیمار و پذیرفتن خطرات احتمالی بسیار ارزش بیشتری داشته باشد.

central vein pressure C.V.P

اندازه گیری فشار ورید مرکزی جهت سنجش دقیق میزان حجم داخل عروقی بیمار است، تنها وریدهای مرکزی بدن superior vena cava و inferior vena cava حجم خون دهلیز است. نشانگر میزان حجم داخل عروقی بیمار است، بدیهی است که گرفتن C.V.P همراه با تعبیه سوند ادراری - میزان دقیق حجم داخل عروقی و برون ده ادراری مریض - ملاکهایی ارزشمند جهت قضاوت درباره میزان intake-output بیمار خواهد بود. بنابراین گذاشتن CVP تنها در بیمارانی که ضرورت دارد که کنترل حجم داخل عروقی در آنان ضروری است.

هرگاه CVP گذاشته شود حتما سوند ادراری هم نیاز است.

شرط مهم در قرائت صحیح CVP:

عاقلانه است همیشه صفر خط کش CVP موازی با سطح قلب راست بیمار باشد، اگر خط کش روی پایه یا ستونی نصب می شود باید تغییر وضعیت خط کش دقیقا از وضعیت بیمار تبعیت کند، یعنی حرکت خط کش متعاقب حرکت بیمار باشد، زیرا تغییر جایگاه صفر خط کش به نسبت دهلیز راست سبب اعمال فشار کاذب بر خط کش شده و قرائت نهایی تصور صحیحی از حجم داخل عروقی ارائه نمی دهد.

میزان طبیعی قرائت CVP: $20 - 12 - 8$ cmH

محلهای گرفتن CVP: جلوی بازو اگر کاتتر CVP را از ورید جلوی بازو وارد کنیم امکان دارد در حفره زیر بغل گیر کند. شایعترین محل گذاشتن CVP اینترنال ژوگولار و ورید ساب کلاوین عوارض CVP مهمترین عارضه CVP خصوصا اگر کاتتر در ورید ساب کلاوین تعبیه شود، پنوموتوراکس است.

عوارض دیگر شامل: دیس ریتمی، آمبولی، جمع شدن مایع داخل فضای جنب

راه تشخیص جایگاه درست نوک کاتتر CVP: به محض ورود کاتتر به دهلیز راست روی ECG دیس ریتمی مشاهده می شود. راه دیگر بررسی دهلیز راست قلب از طریق عکس رادیوگرافی است.

با کاهش میزان CVP (در صورتیکه در جایگاه صحیح قرار داشته باشد)، معمولا شایع ترین حدس در نظر گرفتن احتمال هیپوولمی است.

hypovolemia ← CVP ↓

همواره افزایش فشار داخل قفسه سینه مانعی است بر سر راه وریدها در تخلیه به حفره راست قلب. در prone position افزایش فشار داخل سینه سبب افزایش میزان خونریزی در فضای اپیدورال می گردد. بنابراین ایده آل است زمانیکه بیمار در prone position قرار



میگیرد، به اندازه قطر یک دست بین شکم بیمار و تخت عمل فاصله وجود داشته باشد، زیرا در این حالت (prone position) افزایش فشار قفسه سینه سبب فشار بر دیافراگم می شود و اگر شکم نیز بر تخت عمل فشرده شود دامنه تنفسی بیمار بسیار کاهش می یابد! ایده آل آن است CVP قبل از زمان جراحی (حدود ۳-۴h) قبل تعبیه شود و بلافاصله پس از گذاشتن CVP یک ECG داشته باشیم. علت: گرفتن CVP در جریان بیهوشی با وجود تنفس با فشار مثبت سبب بروز پنوموتوراکس فشاری می گردد که از عوارض بسیار خطرناک است.

CVP مانیتورینگ خوبی در بیماران قلبی نیست خصوصا بیمارانی که نارسائی قلب راست دارد. علت: در بیمارانی که مبتلا به بیماری ریوی هستند حجم دهلیز راست بالاست (بنابراین CVP به طور کاذب بالا قرائت می شود) اما بالا بودن حجم دهلیز راست به علت افزایش میزان حجم داخل عروقی نیست، بلکه به علت وجود مقاومت (به علت نارسائی دریچه پولموناری) در مقابل تخلیه قلب راست. اگر می خواهیم CVP بیمار را زیر بیهوشی اندازه بگیریم باید بیمار را از دستگاه بگیریم، بیمار از دستگاه D.C شود (چه ونتیلاتور در OR و چه رسپراتور در ICU)، زیرا هر نوع ونتیلاتور سبب اعمال فشار مثبت در ریه می شود، اعمال PEEP میزان بازگشت وریدی به دهلیز راست را کاهش می دهد و CVP به طور کاذب پایین قرائت می شود.

هر نوع افزایش فشار داخل قفسه سینه مانعی است بر سر راه تخلیه وریدها به دهلیز راست وقتی مریض را از ونتیلاتور می گیریم باید با دست با حجم کم ونتیله کنیم یا ونتیله نکنیم. اگر به هر دلیلی نتوانیم بیمار را از ونتیلاتور جدا کنیم، عاقلانه است در تمام طول کار قرائت CVP در یک زمان باشد (انتهای دم یا انتهای بازدم).

برون ده ادراری: urine out put

کنترل حجم ادرار بیمار در جریان بیهوشی و یا در ICU میزان برون ده ادراری را که طبعاً متناسب با میزان مایع تجویز شده برای بیمار است از اهمیت به سزایی برخوردار است،

میزان طبیعی آن برابر: $1-1.5 \text{ ml/kg/h}$ اگر بیمار ادرار نداشته باشد (آنوری) و یا کمتر از 0.5 ml/kg/h ادرار داشته باشد. معمولاً هر دو به علت کاهش میزان حجم است.

اگر CVP بیمار اندازه گیری شد با فرض اینکه در جایگاه درست تعبیه شده باشد اما بیمار ادرار نداشت تجویز دیورتیک مانعی ندارد. معمولاً میزان برون ده ادراری از طریق یک سوند ادراری که یا به صورت interal یا externd برای بیمار تعبیه می شود، اندازه گیری می گردد.

گروه بیهوشی در اکثر موارد خصوصاً در جراحی های کوتاه مدت که بیمار زیاد خون از دست نمی دهد و یا شانس ترانس فوریون خون وجود ندارد، سوند ادراری در خواست نمی کند، زیرا شایعترین علت عفونتهای بیمارستانی عفونت ادراری است. بنابراین در مواردی که لازم نیست از گذاشتن سوند ادراری اجتناب می کنیم.

در صورتیکه پیش بینی می شود بیمار در طی جراحی نیازمند خون می شود عاقلانه است که سوند ادراری داشته باشیم زیرا در صورتیکه بیمار به دنبال تراستفوریون خون دچار تغییراتی شود، اولین علائم در ادرار بیمار ظاهر می شود.

اگر بلافاصله پس از گذاشتن سوند ادرار خونی مشاهده شد اولین تشخیص آسیب به مجرا حین گذاشتن سوند است. عارضه دیگر سوندهای ادراری ممکن است در هنگام انتقال بیمار (بین دو تخت) حادث شود، در صورت گیر کردن urin bag به اتصال یا مانعی سوند ادراری با کاف پر در مجرای ادراری جابجا می شود و احتمال آسیب به مجرای ادرار را افزایش می دهد. در برخی جراحی ها به علت نزدیکی فیلد عمل به مثانه یا وارد کردن آسیب به دستگاه ادراری، ادرار خونی می شود. مثلاً هیستریکتومی/ ممکن است پارگی مثانه رخ دهد یا حالب (میزنای) دوخته و یا چیده شود.

گاهی مواقع در مردان به علت بزرگی پروستات امکان گذاشتن سوند وجود ندارد در چنین مواقعی دو امکان در نظر گرفته می شود: رد کردن یک سوند نلاتون (سفید، سیاه و حتی آبی) سبب تخلیه ادرار می شود، اگر ممکن نبود می توان یک آنژیوپکت خاکستری از خارج وارد مثانه کرد، به محض اینکه ادرار در مثانه به حجمی معین برسد، تخلیه می گردد و آنژیوپکت را در پایان عمل خارج کرد.

کاپنوگراف: ET.CO_2 : End tidal CO_2



اندازه گیری CO₂ انتهای بازدمی از طریق غیرمستقیم و غیر تهاجمی PaCO₂ را نشان می دهد که به طور طبیعی ۳۵-۴۰/mmHg است، CO₂ انتهای بازدمی مهم است، زیرا CO₂ ابتدای بازدم CO₂ فضای مرده است و ارزش بالینی ندارد. PaCO₂ در افراد سالم ASA I با در نظر گرفتن تیپ جراحی معمولا بین ۴۰/۴۲-۳۵ است. ET-CO₂ نشان دهنده میزان CO₂ آلوئول است.

بررسی ET-CO₂ از انواع مانیتورینگ هایی است که جایگاه دقیق لوله را نشان می دهد. اگر لوله داخل treacha نباشد، میزان ET-CO₂ پایین است، اگر لوله one-long باشد (داخل یک ریه باشد) میزان CO₂ کم است. هایپرونتیله میزان CO₂ را کم می کند Hypoveatilation میزان ET-CO₂ را افزایش می دهد.

کاپنوگراف مانیتورینگ ارزشمند برای تشخیص آمبولی است. در آمبولی کاهش میزان CO₂ داریم. در حالیکه PaCO₂ خیلی بالاست. از روی ET-CO₂ می توان فهمید بیمار نفس دارد یا نه، اگر برای بیمار لوله تراشه بدون کاف بگذاریم به علت وجود لیک اطراف لوله بدون کاف ET-CO₂ به طور کاذب کم نشان داده می شود.

تشخیص آمبولی → بالا PaCO₂ و پایین ET-CO₂
 $PaCO_2 \downarrow = PACO_2 \downarrow = ET-CO_2 \downarrow$

برخی جراحی ها بیمار را مستعد آمبولی می کند مانند سزارین، لاپاراسکوپی، جراحی تی بیا، خروج طحال، اعمال جراحی که در پوزیشن نیمه نشسته انجام می شود (شانس: آمبولی هوا خصوصا در جراحی مغز زیاد می شود).

دایر اولتراسونیک:

بر اساس کار دستگاههای سونوگرافی کار می کنند، جهت استفاده از این مانیتور سنسوری روی سینه بیمار نصب می گردد و گردش خون داخل حفره های قلب را نشان می دهد، در واقع اگر چیزی به غیر از خون در حفره های قلب بیمار بود (هوا یا گاز دیگری) از طریق این مانیتور قابل تشخیص است. مانیتورینگ است. بسیار دقیق تا $\frac{1}{10}$ میلی لیتر هوا داخل حفره های قلب را نشان می دهد، بنابراین آمبولی هوا را به دقت می خواند و انواع دیگر آمبولی را تشخیص می دهد. (همه نوع آمبولی)

اولین اقدام پس بروز و تشخیص آمبولی:

I: کلیه داروها خصوصا N₂O را می بندیم ← II: بیمار را با O₂ ۱۰۰٪ هایپرونتیله می کنیم ← III: دستکاری جراحی و تحریک ناشی از آن متوقف می کنیم ← IV: سمت راست بدن بیمار خصوصا مثانه راست بیمار را بالا می آوریم. هوا داخل دهلیز راست (جائیکه قابل کشیدن است) ← V: سر تخت را پایین می آوریم ← خصوصا از طریق CVP) گیر می کند و به علت گیر کردن داخل دهلیز راست وارد گردش خون نمی شود.

اگر آمبولی هوا در قلب چپ باشد، می توان روی کاروتید فشار وارد کرد.

N₂O می تواند فشار کاف لوله را بالا ببرد. بنابراین می تواند میزان آمبولی را تشدید کند. بنابراین ابتدا حتما N₂O را می بندیم.

اولین کار در صورت بروز آمبولی؟ بستن گاز N₂O

هر حجمی از هوا که وارد گردش خون شود آمبولی محسوب می گردد، در آزمایش انجام شده بر روی سگ، ورود ۱۰۰cc هوا در خون سگ آمبولی ایجاد نمی کند. معمولا بروز آمبولی در فیلد بیهوشی بعید است و اگر رخ دهد یا ورود هوا از طریق Iveine است (یک ورید محیطی) یا CVP.

شایعترین عوارض آمبولی:

هیپوتاسیون و برادی کاردی hypotention/ bradycardia

به علت حلالیت بسیار بالای CO₂ در خون آمبولی CO₂ سریع جذب می شود.

اندازه گیری wedge pressure از طریق swans- ganz- catheter است، مانیتورینگ خطرناک است جنبه تشخیص دارد و احتمال پاره شدن pulmonary artery در هنگام تعبیه آن وجود دارد. فشار مویرگ ریوی را اندازه می گیرد.

مانیتورینگ BIS :