آخرین پیشرفتها در بیهوشی برای جراحی قلب باز تا مرحله پمپ

مجله نظام پزشکی
سال پنجم ، شماره ۳ ، صفحه ۲۴۴ ، ۲۵۳۵

دکتر صمد مصری *

نخستین عمل جراحی درون قلب درسال ۱۹۳۹ انجام گردید. تا آن تاریخ جراحی روی قلب منحصر بقسمتهای سطحی وعروق بزرگ قلب بود و پیشرفتهای بزرگ وواقعی درجراحی درون قلب از آن تاریخ به‌بعد حاصل گردید.

درخشانترین نقطه مربوط بسال ۱۹۵۵ میباشد کـه نخستین عمل موفقیت‌آمیز باقلب بازبوسیله لی‌له‌های «Lillehei» با استفاده از کاردیوپولمونری‌بای‌پاس«Cardio-pulmonary by-pass» انجام گردید. این نقطهٔ‌عطف‌درسایهٔ‌فهم‌اصول‌فیزیولژیك، فارماکولژیك، همودینامیك و شناسائی قلب وجریان خون وکشف انواع آنتی ـ بیوتیکها و بهبود روش‌های جراحی و بیهـوشی انجام پذیر بوده است.

این پیشرفتها بمااجازه دادکه بتوانیم بتدریج برای مراحل نسبتاً طولانی ازجریان خارج قلب استفاده واعمال بزرگ داخل‌قلب را با موفقیت اجراکنیم.

در چند سال اخیر پیشرفتهـای جراحی قلب با تـرقیات و بهبود مداوم نتایج‌آن همراه بوده است. اما ازسالهاپیش که روش‌بیهوشی بطرز ساده وسالم برای جراحی قلب در دسترس ما قرارگـرفته است، ترقیات اخیر جراحی‌قلب تغییرات مختصری دربیهوشی‌این رشته داشته‌است‌که بیشتر درجهت بهبود کاردیوپولمونری‌بای‌پاس واصلاح اختلالات نظم فیزیولژیك قلب وتکمیل مواظبتهای قبل و بعد ازعمل میباشد.

سهم عمـدهٔ متخصصین بیهوشی بیشتر در مراقبت از بیمار بدحال، بخصوص ازبابت وانتیلاسیون مکانیکی‌است. اما بطورکلی توفیق ویاعدم موفقیت ما همیشه‌بستگی به‌اوضاع‌کلی بیماروونوع عمل‌دارد. اگرگروه متخصصین داخلی قلب وکاته‌تریسم و جراحی‌وبیهوشی‌و کارهای‌آزمایشگاهی‌وتکنیسین‌های مربوط ازهرلحاظ کامل‌نباشد، هرگز نباید دست باین‌کار مهم بزنیم.

دراین‌گروه محل ومکانی برای اشخاص بی‌تجربه وکسانیکه فقط گاه وبیگاه باین‌کاردست میزنند،وجود ندارد. کسانیکه دانش‌کافی لازم دربـارهٔ شیوه‌های عمل و انضباط و حوصلـه کافی در مورد مواظبتهای دقیق‌وطولانی‌ندارند، بایدازورود باین‌گروه‌خودداری کنند. این مطلب درمورد متخصصین بیهوشی‌نیزکاملاً صادق‌است.

جراحی‌های درون قلب و شرائین‌کورونر اخیراً افزایش بیشتری دارد وبعلت‌افزایش مهارت متخصصین روش‌سالمی محسوب‌میشود، ولی برای توفیق بیشتر باید از تمام وسایل وامکانات تشخیصی‌قبل ازعمل‌استفاده شود وارزیابی‌های‌کاملی از وضع‌قلب وریه‌ها وحالت عمومی بیمار بعمل‌آید.

این‌بررسی‌ها نه‌تنها روش و نوع بیهوشی را قبلا تااندازه‌ای تعیین میکند بلکه ممکنست از عوارض جدی‌که در حین عمل ویا بعد از عمل پیش می‌آید، جلوگیری کند.

باید حداکثر توجه ما به‌طبیعت و درجه پیشرفت ضـایعات قلب و اثرات آن روی اعمال قلب و تنفس معطوف‌گردد.

این‌ارزیابی‌متکی به‌تاریخچه(۱)وسئوالات وتشخیص بیماری‌خواهد بودکه قبلا بوسیلهٔ سایرهمکاران بررسی شده‌است.

* دانشکده پزشکی رازی ، دانشگاه تهران ، بیمارستان ابن‌سینا.

طرزتحول بیماری(۲)درطول بستری‌بودن‌ازهمه‌مهمتراست ونتیجه همهٔ ارزیابی‌های قبل ازعمل باید در ورقه بیهوشی منعکس گردد. بیمارانیکه کسالت قلبی‌آنها سرکش ورام نشدنی‌است ویاکسانیکه دارای تنگی پیشرفته دریچهٔ میترال ویـا بیماری دریچه‌ای متعدد همراه با خیز پیشرفتهٔ ریه هستند، ازلحاظ بیهوشی موارد ممنوع به شمار می‌آیند. همچنین‌کسانیکه بمراحل ضعف وناتوانی مفرط قلب رسیده و در عین حال مواردی ازتوقف قلب داشته‌اند، احتیاج به‌درمان درست و دقیق دارند واجرای وانتیلاسیون مکانیکی چند ساعت قبل از عمل شرایط آنها را بهبود می‌بخشد.

وضع گـردش خون محیطی راهنمای بسیار با ارزشی درارزیـابی جریان‌کلی‌خون میباشد. سردی‌انتهای‌اعضاء ازقبیل‌بینی، گوشها، دستها و پاها همراه با سیانوز محیطی، سوت خطری است که از عوارض احتمالی قلب و ریه در مرحلهٔ بعد از عمل دریچه‌گذاری میترال، خبرمیدهد.

برعکس اگـر تمام بدن بیمار گرم باشد نشانهٔ دلگـرم‌کننده‌ای میباشد. فشار زیاده ازحد وریدهای ژوگولر وبزرگی‌کبد وآسیت وخیز محیطی‌نشانه‌های‌ناخوشایندی‌هستندکه ازپرخونی‌ونارسائی شدید ریه‌ها خبرمیدهد.

مخصوصاً اگر درحال استراحت نارسائی تنفس همـراه با کاهش حجم تنفس باشد، بطورقطع دلیل براین است‌که بعد ازعمل بیمار احتیاج‌به‌وانتیلاسیون مکانیکی‌خواهدداشت. بخصوص‌درمواردیکه مقاومت شدید رگ‌های ریه وجود داشته باشد.

ولی دربیمارانیکه ایسکمی قلب ویادریچهٔ مصنوعی‌آئورت دارند، بشرطی‌که ریه‌ها زیاد صدمه ندیده باشند، بآن اندازه مهم نیست. دربرونشیت مزمن وطولانی‌که باعث پیشرفت وتوسعه عوارض قلب شده‌است، تشخیص افتراقی بین تنگی نفس حاصل شده ازبیمـاری اولیهٔ ریه وتنگی نفس حاصل‌شده از ضایعات قلب‌که ثانویه است، مشکل خواهدبود.

آزمون اعمال تنفسی، صورمختلفی ازمیزان وانتیلاسیون را نشان میدهد وانتقال‌گازها ومیزان آنها درخون بندرت به‌تشخیص این مسئله‌کمك میکند.

انسداد مجاری‌تنفس‌که بانتقال‌گازهاصدمه‌میزند وباعث هیپوکسی «Hypoxie» میگردد، درهردو مورد یعنی هم درضایعات اولیه‌ریه هم درضایعات قلب مشاهده میگردد.

بهرحال اگر نتیجه آزمایش‌هـا بطورکلی‌خوب نباشد، احتمال طولانی‌بودن وانتیلاسیون مکانیکی را تأیید میکند.

کودکانیکه دارای بیماری قلبی مادرزادی هستند وشنت بزرگی از چپ براست، همراه بامقاومت زیادعروق ریه (مثلاً در V.S.D)* دارند وبعلت‌غیرعادی بودن دیوارهٔ سینه به‌مقاومت عضلات بین‌دنده نیز مبتلا می‌باشند، احتمالا احتیاج به وانتیلاسیون طولانی بعداز عمل‌دارند. همچنین اگر کودکی‌بعلت عارضه‌قلبی‌که منجر بنارسائی آن شده‌است درمضیقهٔ تنفسی باشد، احتیاج به‌وانتیلاسیون‌مکانیکی طولانی خواهد داشت.

انواع داروهای قبلی وتاریخچه تجویز آنها از قبیل دی‌ژورتیکها، دیژیتالیس‌ها، کورتیکواستروئیدها، بتابلوکـرها و ضد تشنج‌ها، منوآمینواکسید از اینی بیتورها ونیز داروهای پائین‌آورنده‌فشار خون مثل رزرپین ازنظرمتخصص بیهوشی کمتر ازآنچه قبلااعتقاد داشتند، اهمیت دارد.

دندانهای بیماران باید قبل ازعمل مورد توجه قرار بگیرد، زیرا عفونت وکرم خوردگیهای دندانهاخطرآندوکاردیت باکتریائی را بیشترمی‌کند. بیماریهای شدید مادرزادی دربچه‌ها همراه باتغذیه ناقص می‌باشد ودندانها اغلب صدمه می‌بینند.

معمولا ترس ازخطراعمال بزرگ‌جراحی، بخصوص‌جراحی‌قلب، بیمار را مشوش‌می‌کند. دادن اطمینان‌کافی وتجزیه وتحلیل‌صحیح مطلب در برطرف‌کردن ترس بیمار اهمیت زیادی دارد.

برای‌اینکه بیماربتواند بعد ازعمل لوله داخل‌تراشه ووانتیلاسیون مکانیکی را بخوبی‌تحمل‌کند، باید شب قبل ازعمل توضیحات‌کافی دراینمورد به‌بیمار بدهیم تابعد ازعمل مسئله مبارزه بارسپیراتور و عدم‌تحمل‌لوله‌داخل‌تراشه پیش‌نیاید. این‌تماس‌آرام‌کننده، بخصوص درمورداطفال، بایدهمراه باملایمت وعطوفت وسنجیدگی‌باشد.

پیش درمانی

در آندسته از بیماران‌که علیرغم بیماری قلبی خود جریان خون رضایت بخش و قـابل تحملی دارند، میتوان از مقادیـر معمولی داروهای قبل از عمل استفاده‌کرد. امادر اطفالی که بیماری قلب همراه باسیانوز و یـا بی‌سیانوز میباشد، تسکین با مقادیربالاتری باید صورت گیرد.

همیشه باید ازاحتمال دپرسیون تنفس وجریان‌خون آگاه باشیم، بخصوص‌درمواردیکه‌وضع قلب‌بیمار وتنفس اوصدمهٔ قابل‌ملاحظه‌ای دیده باشد.

باید شب قبل از عمل برای آرامش وخـواب بیمار از داروهای آرامبخش کمك‌گرفت (باربیتوریکها و والیوم).

دربیماران بالغ یکساعت‌قبل ازبیهوشی ۲۰-۱۵میلیگرم‌پاپاورتوم (اومنوپان) و۰/۴-۰/۳ میلیگرم اسکوپولامین (هیوسین) ازراه عضلانی تجویزمیشود.

* Ventricular Septal Deffecte.

اکثر بیماران با این مقادیر تسکین ملایمی پیدا میکنند و بعضی از آنها بخواب میروند. در بیمارانیکه ضایعات پیشرفته قلب و ریه دارند و نیز در بیمارانیکه ازمناطق گرم هستند ومتابولیسم(۴) آنها تاحدی پائین میباشد، بعلت کاهش تحمل، از مقادیر کمتری استفاده میشود.

در اطفال مقدار داروهای پیش درمانی برحسب سن، حال عمومی، وزن بدن بسیار تغییر میکند و به تجربهٔ ما بستگی دارد. درهرصورت این مواظبتها ودلسوزیها اهمیت بسزائی دارند.

دربیماریهای شدید وپیشرفته قلب، بخصوص درتنگی شدید میترال، از آتروپین استفاده نمیشود. زیرا علاوه براینکه باعث تاکی کاردی وآریتمی و افزایش نیاز متابولیك اکسیژن میگردد، سبب کاهش زمان پرشدن بطن چپ وافزایش فشار دهلیز راست نیز میشود. اسکوپولامین کمتر از آتروپین باعث تسکین واگ و در عین حال کمتر از آتروپین باعث کاهش بازده قلب میگردد.

بیهوشی

اصول بیهوشی درجراحی قلب باز بطور زیر خلاصه میشود:

۱ـ ایجاد یك بیهوشی سطحی که درحقیقت شامل آمنزی و آنالژزی باشد.

۲ـ تنفس کنتروله مکانیکی با اکسیژن کافی.

۳ـ جلوگیری وکاستن ازتحریك پذیری قلب.

باید حدود اشتباه دراین بیماران بسیارمحدود باشد، زیرا حوادث واشتباهاتی که دربیماران دیگر بآسانی تحمل میشود ممکن است، در این موارد خطرناك وحتی کشنده باشد.

قبل از بیهوشی دستگاه الکتروکاردیوگرام به بیمار وصل میشود. دراین بیماران از والیوم (دای زپام) برای تسکین، قبل از سایر داروها استفاده میشود سپس کاتتر .I.V را در یکی از وریدهای بزرگ ساعد قرارمیدهیم.

اگرضایعات قلب شدید نباشد میتوان ازمقدار خواب آور پنتوتال بمقدار ۱۵۰ـ۱۰۰ میلیگرم وحداکثرمقدارکل تا ۲۵۰میلیگرم استفاده کرد. ولی اگر ضایعات قلب شدید است هرگز نباید از ۱۰۰ـ۵۰ میلیگرم تجاوز شود.

در صورتیکه وضع بیمار رضایت بخش نباشد و بیماری بمرحلهٔ خطرناك رسیده باشد، برای ایجادخواب میتوان N_2O+O_2 ویا سیکلو پروپان و اکسیژن بمیزان پنجاه پنجاه بکار برد و برای تکمیل آنها از هیپنوتیكها بخصوص پاپا ورتوم استفاده کرد.

در نوزادان وبچه‌های کوچك برای خواب کردن بیمار ازسیکلو-پروپان واکسیژن استفاده میشود. میتوان N_2O+O_2 نیز به‌کار برد. در بچه‌ها ملایمت وملاطفت اهمیت زیادی دارد. روشنائی و نورهای مزاحم باید برطرف شوند. خویشان طفل نباید در این مرحله نزد او باشند.

بعدازخوابیدن بیمار، دربالغین واطفال، شل کننده تجویز میگردد. نگارنده ترجیح میدهد که از پان کورانیوم (۹ و ۱۱) برای این منظور استفاده شود. مقدار این دارو باید با سن و وزن بیمارمتناسب باشد. ولی اگراین دارو در دسترس نباشد میتوان سوکسامتانیوم را (۱۰۰میلیگرم دربالغین) همراه باتوبوکورارین (۳۰میلیگرم دربالغین) بکاربست.

مقدار شل کننده دربچه‌ها بسته بتجربیات ما با درنظر گرفتن تمام جوانب تنظیم میگردد. درهرصورت باید شلی ماهیچه‌ها کافی باشد تا ازبروز سرفه و زورزدن جلوگیری شود. در غیراینصورت باعث کاهش وانتیلاسیون وکمبود جدی بازده قلب وسقوط فشار خون شریانی خواهدشد. اگر بیماربعدازعمل شروع بمبارزه باوانتیلاتور بکند (وانتیلاتور را نپذیرد) وضع مشابه بالاپیش میآید.

درجراحی قلب باز خطرقطع تنفس (آپنه) طولانی حاصل شده از سوکسامتونیوم را نادیده میگیرند، زیرا بیمار بعد ازعمل ساعات زیادی درحالت وانتیلاسیون مکانیکی خواهد بود. مصرف پان ـ کورانیوم خطرسقوط فشارخون احتمالی ناشی ازکورار را برطرف میسازد.

بعد از تزریق شل کننده ریه‌های بیمار چند بار تهویه میگردد تا قسمت اعظم نیتروژن ریه‌ها تخلیه گردد وهیپوکسی موقع لوله گذاری پیش نیاید. درهرحال لوله گذاری باید با سرعت انجام گیرد.

از لوله‌های نازال بعلت مصرف هپارین واجتناب ازخونریزی‌های شدید بینی استفاده نمیشود.

برای جلوگیری ازاتلاف حرارت ونیز حفظ آن یك پتوی آب گرم را (باحرارت ملایم) زیر بیمار قرارمیدهیم.

در بیماران بزرگسال که بحال هستند وهمچنین درخردسالان که برای بیهوشی از سیکلوپروپان استفاده شده است، میتوان چند دقیقه بعد ازقطع سیکلوپروپان دیاترمی را به‌کار برد.

بعد از لوله گذاری، بیمار با N_2O+O_2 و باسیستم وانیتلاسیون مکانیکی اداره میشود، اما هرگز نباید غلظت اکسیژن در این مخلوط از ۳۰٪ پائین‌تر باشد.

زیرا بعلت وجود شنت واختلاط خون وریدی و شریانی، حتی در مواردیکه وضع بیمار ظاهراً رضایت بخش است، بیش از ۲۰٪ بازده قلبی با انحراف براست هدر میرود. دراین حالات درحین جراحی قلب اختلاف فشار اکسیژن درآلوئولها و خون شریانی (A-aP O_2 difference) بیشتر میگردد مخصوصاً اگر خون وریدی وشریانی بطور وسیعی با همدیگرمخلوط گردند.

اگر کار دیه بعلت بیماریهای طولانی قبل از عمل، مثل بیماری طولانی قلب و بیماریهای کبود کنندهٔ مادرزادی، بهمیزان زیاد مختل شده باشد، حتی بالابردن غلظت اکسیژن شهیقی از اشباع ناقص خون شریانی جلوگیری نمیکند.

ما ترجیح میدهیم که فشار شریانی گاز کربنیك ($Pa\,C_{O_2}$) درحدود ۳۵-۳۰ میلیمتر جیوه نگهداری شود اما اگر مغز صدمه دیده باشد این مقدار را به ۲۵ میلیمتر جیوه کاهش میدهیم.

پس از برقراری بیهوشی، بهامور زیر میپردازیم:

۱- کانولی را در ورید ژوگولر داخلی قرار داده بوسیلهٔ یك سه راه (Tap) موقتاً می‌بندیم تا برای اندازه گیری S V. C. (ورید اجوف فوقانی) و برداشت نمونه‌های خون، مورد استفاده قرار گیرد. باید از ورود حبابهای هوا درموقع تزریق سرم وسایر داروها جلوگیری کنیم تا در بیماران مبتلا به رابطه بین دو بطن (V.S.D.) از بروز آمبولی هوائی پارادوکسال پیش گیری شود.

۲- درصورت لزوم برای اندازه گیری فشار وریدی مرکزی (C.V.P.) از طریق وریداجوف تحتانی (I.V.C.) کاتتر بلند و مناسبی را در وریدفمورال قرار داده تا نزدیکی ورید اجوف تحتانی پیش میبریم.

۳- در داخل شریان رادیال چپ و درصورت عدم امکان در داخل شریان براکیال کانول مناسبی را قرارمی‌دهیم و باید درهردومورد مواظب عصب رادیال ومدیان باشیم تا صدمه‌ای نبینند، این کانول برای اندازه گیری فشارخون شریانی مستقیم به کار می‌رود اگر دو شریان فوق‌الذکر قابل استفاده نباشد میتوانیم شریان فمورال را برای این منظور انتخاب کنیم.

در اطفال خردسال لخت کردن شریان (Cut Down) ضرور میباشد.

۴- یك لولهٔ نازوگاستریك را که قبلا دریخچال ویا دریك ظرف یخ قرارداده‌ایم، بآسانی وارد معده میکنیم.

۵- یك الکترود نازوفارنژئال برای اندازه گیری حرارت حلق قرارداده و سرآزاد آنرا به ترمومتر الکتریکی وصل میکنیم.

۶- برای خارج کردن ادرار ازمثانه لولهٔ مخصوص درمثانه قرار داده میشود.

۷- درصورتیکه لازم بدانیم الکترودهای سطحی الکتروآنسفالوگرام (E.E.G.) را درپیشانی و پشت گوش قرارمیدهیم.

دراین موقع بیمار را از اطاق بیهوشی باطاق عمل منتقل میکنیم ولی قبل ازاین کار باید همیشه رسپیراتور را از لحاظ صحت کار بررسی کرده باشیم. بلافاصله بیمار را ازدستگاه بیهوشی جدا کرده به رسپیراتور وصل میکنیم سپس الکترودهای E.C.G. و E.E.G. وکانولها والکترودگرماسنج ولولهٔ ادرار را بمحلهای مربوط متصل میسازیم.

ادامهٔ بیهوشی

تاموقعیکه بیمار بارسپیراتور تهویه میشود از N_2O+O_2 ومقادیر تکراری پاپاورتوم (اومنوپان) استفاده میشود. بعضی از پتی دین بجای اومنوپان کمك می گیرند. مقدار اومنوپان درهر دفعه ۲۰-۱۰ میلیگرم میباشد.

مصرف هالوتان، بعلت داشتن خاصیت تضعیف میوکارد، ازچند سال پیش موقوف شده است؛ ولی در موارد لزوم بخصوص اگر تاکی کاردی و افزایش فشار خون شریانی پیش آید، آنرا با غلظت 7, 8, 9 % O.5 بکار میبرند (بمدت کوتاه).

درصورت لزوم از پان کورانیوم نیز دراین مرحله بمقدار ۴-۲ میلیگرم استفاده میگردد.

مصرف داروهای قابل انفجارهمراه بارسپیراتورهای برقی بهیچوجه مجاز نیست، لذا مورد استفاده ماقرار نمیگیرند.

ممکنست هرمتخصصی برحسب سلیقه وتجارب خود درمراحل گفته شده از داروهای بیهوش کنندهٔ دیگرمثلاً کتالار (Ketalar) و نورولپت آنستزیا (Neurolept Anaesthesia) استفاده کند که نگارنده بهیچوجه مخالف این روشها نیست.

درصورت لزوم باید بموقع هیپوترمی را شروع کنیم تا دراین مورد باپیشرفت عمل هم آهنگ باشیم. دراین موارد ازهیپوترمی متوسط تاحدود ۳۰-۲۸ درجه وازهیپوترمی عمیق بمیزان ۱۴-۱۲ درجهٔ سانتی گراد کمك میگیریم (۱۰). هیپوترمی، بوسیلهٔ پتوی آب سرد وپائین آوردن درجهٔ حرارت خون پمپ وپائین آوردن درجهٔ حرارت اطاق عمل، حاصل میگردد.

قبل ازشروع بای‌پاس «By-pass» احتیاج خون بیمار را ازطریق کانول وریدی برطرف میسازیم. قسمت مارپیچی لولهٔ خون تزریقی، داخل حمام الکتریکی ۴۰ درجه قرارداده میشود و در صورت لزوم با پمپ چرخان مقدار بیشتری خون به بیمار میرسانیم.

بعد ازانجام محاسبات مربوط به پمپ و وارسی این محاسبات (اگر ازطرف متصدی پمپ آماده شده‌است) نمونه خون قبل از بای‌پاس را برای تعیین مقدار پتاسیم، PH، مقدار گازها، کلسیم وزمان ترومبین درلوله‌های مخصوص بآزمایشگاه میفرستیم.

آخرین مطلبی راکه قبل از شروع مرحلهٔ پمپ باید متذکر شوم مربوط بتزریق هپارین بلافاصله قبل از واردکردن کاته‌تر های آئورت و وریدهای اجوف میباشد، که معمولا بمیزان ۳ میلیگرم نسبت بهر کیلوگرم وزن بدن مصرف می گردد وساعت مخصوص برای یك ساعت بعد کوك میشود تا در صورت لزوم مقدار نوبت دوم هپارین را بهمیزان نصف مقدار نخست تزریق کنیم.

برای آگاهی ازاثر موفقیت‌آمیز هپارین مقدار 2^{cc} از خـون بیمار را قبل‌وبعد ازتزریق هپارین درلوله‌های مخصوص‌دایجونیك (Dijonique) که حاوی 1^{cc} محلول تـرومبوپلاستین میباشند ، می‌ریزیم. نمونه اول باید بلافاصله منعقد و نمونهٔ بعدی بهیچوجه نباید منعقد شود. درصورت انعقاد و وجـود لخته در نمونهٔ بعدی ممکنست مجدداً مقداری هپارین اضافه کنیم.

اگر ازمؤثر بودن هپارین مطمئن‌باشیم، جراح کاتترهای مربوط را درآئورت و وریدهای اجوف‌قرارمیدهد وبیمار به‌بای‌پاس وصل میشود وبعدازحصول اطمینان ازطرزکارپمپ، بیماررا ازرسپیراتور جداکرده فقط یك لیتر اکسیژن (در دقیقه) ازطریق‌لوله‌لاستیکی متصل‌بکیسهٔ تنفسی، بافشارملایم، بریه‌ها وارد میکنیم تاازکلاپس ریه‌ها درمرحلهٔ‌پمپ جلوگیری شود.

REFERENCES :

1. Mustard, W. T., Bedard, P., and Truslerg. A. (1970) J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 59, 761.
2. Prys, Roberts, C. (1971) Scientific Foundations of Anaesthesia, ed. Scurr and Feldman, P. 87, London: Heinemann.
3. Gordon, B. L., and Carleton, R. A. (1969) Clinical Cardiopulmonary Physiology, 3rd edition, NewYork: Grune and Stratton.
4. Oakley, C. M. (1971) Brit. J. Anaesth., 43, 210.
5. Simpson, J. M. (1970) Environment temperature and response to premedicant drugs . Anaesthesia, 25, 508.
6. Keats, A. S., and Jackson, L, (1963) Anesthesia for emergency Cardiovascular Surgery, Clin. Anesth., 2, 47.
7. Kubata, Y., and Vandam, L. D. (1962) Circulatory effects of halothane in patients with heart disease Clin. Pharmacol. Therap., 3, 153.
8. Weaver, P. C. (1971) Ann. Roy. Coll. Surg, Engl., 49, 114.
9. Mazze, R. L., Shue, G. L., and Jacksan, S. H. (1971) J. Amer. Med. Ass., 216, 278.
10. Drew, C. (1967) Hypothermia in Surgery; in Scientific Foundation of Surgery (eds· wells, C., and Kyle, J,), P. 42, London: Heinemann.
11. Goldberc, A. H., Maling, H. M. and Gaffney, T. E. (1961) Anesthesiology, 22,97. 4.
12. Kane, H. A. (1968) Recent advances in Pediatric Cardiology, Ped, Clin. N. Amer., 15, 345.