

از شیکاگو

## کلیه مصنوعی

## مکانیسم عمل - طریقه استعمال - و موارد استعمال آن.

نقارش

دکتر مراد یعقوب زاده

مقادیر ضروری آب و بعضی از محلولها و مواد سمی را که کلیه‌های طبیعی از جریان خون بر میدارند میتوان بطرق دیگری از بدن خارج نموده و در عین حال الکترولیت‌هایی که بحال بیمار ضروری می‌رسند ببدن رسانید. کلیه مصنوعی چیزی مگر وسیله برای ویوودیالیز (۱) نیست که در بعضی مسمومیت‌ها و نارسائی‌های کلیوی ممکنست جان بیماران را نجات دهد.

دیالیز چیست؟ (۲) اگر محلول‌هایی که از حیث غلظت باهم معادل نباشند بوسیله پرده که برای تمام یا بعضی از آنها قابل نفوذ است از یکدیگر جدا شوند ایون‌ها و ملکول‌هایی که از پرده قابل عبور هستند در دو طرف پرده طوری قرار خواهند گرفت که تعادل اسمزی (یاد مواردی که بعضی ملکولها از پرده قابل عبور نباشند تعادل دنان) برقرار گردد.

بدینوسیله میتوانیم از یک طرف چنین پرده (یا پرده‌هایی) خون حیوانی را عبور داده و در طرف دیگر آن محلولی را که بدلخواه خود ساخته‌ایم قرار دهیم از این طریق میتوانیم موادی که از پرده قابل عبور هستند از خون گرفته و مواد دیگری را وارد خون حیوان نمائیم مثلا پتاسیم یا اوره خون حیوان را برداشت و کلسیم و سدیم بخون رسانید.

پرده‌هایی (۳) که میتوان در عمل دیالیز از آنها استفاده کرد ممکنست طبیعی یا مصنوعی باشد.

پرده‌های طبیعی عبارتند از مخاط جهاز هاضمه و پریتوان.

پرده‌های مصنوعی معمولا از سلوفان (۴) ساخته شده‌اند

**الف- جهاز هاضمه** - مخاط این لوله را در موارد ضروری میتوان بعنوان

۱-Vivodialysis

۲-Dialysis

۳-Membranes

۴-Celophane

پرده طبیعی بکاربرد بدینوسیله که مقداری از محلول هیپرتونیک املاحی از قبیل سولفات سدیم را وارد روده‌های باریک نمود تا از روی خاصیت اسمز مقداری آب و درعین حال الکترولیت‌ها را بخود بکشد و بعد بوسیله لاواژیا گذراندن لوله‌های مخصوص مایع را عوض کرد.

باید دانست که محلول‌های نمک طعام یا بیکربنات‌ها گوا اینکه هیپرتونیک باشند برای اینکار مناسب نیستند چون این قبیل آنیون‌ها (۱) از مخاط روده جذب شده و با خود مقداری آب همراه می‌برند لذا خطر پیدایش ادم همیشه موجود است. مناسب‌ترین محلول برای استعمال محلول ۲ درصد سولفات سدیم است که اگر سرعت پر فوزیون (۲) آن در حدود یک تا دو لیتر در ساعت باشد و عمل بطور ممتدی ادامه یابد پس از ۸ تا ۲۴ ساعت میتوان بدینوسیله مقادیر قابل توجهی اوره از بدن بیمار خارج نمود. مالوف (۳) با بکار بردن این طریقه توانسته است تا ۶۹ گرم اوره بوسیله مخاط روده‌های کوچک از بدن خارج کند.

ملاحظه میشود که طریقه بالا برای پایین آوردن اوره خون در بیماران مبتلا به اورمی راه مؤثری است معذک دونگته را باید بخاطر داشت.

۱- باید مواظب بود که پتاسیم خون بیماران (که بدینوسیله مقداری از آن برداشته میشود) بدرجات خطرناک نزول نکند. مقدار پتاسیم در سرم خون اشخاص سالم بین ۴-۵ میلی اکیوالان در لیتر خون است و اگر غلظت آن از  $2\text{mEq}$  در لیتر خون تنزل کند علامت فلجی مخصوصاً علامت قلبی ظاهر خواهد شد.

۲- بیماران مبتلا به اورمی معمولاً حالت استفراغ دارند و گذراندن لوله از معده و باب المعده آنها بر روده‌های باریک نامطبوع و گاهی مشکل است.

ب- دیالیز از راه پریتون (۵) فضای پریتون را میتوان برای عمل دیالیز بکار برد در استعمال این طریقه نکات زیر را باید در نظر داشت:

۱- محلولی که بکار برده میشود باید شبیه بمایع بین سلولی بوده و PH آن معادل خون باشد چنین محلولی باید کاملاً استریل بوده و باندازه درجه حرارت بدن گرم باشد.

۲- باین طریق مقداری از پروتئین‌های خون هم روده میشود و بیمار ممکنست

مبتلا به ادم بشود مضافاً اینکه شانس ابتلاء به پریتونیت هم امکان دارد.  
ج- دیالیز در خارج بدن بوسیله مامبران سلوفانی.

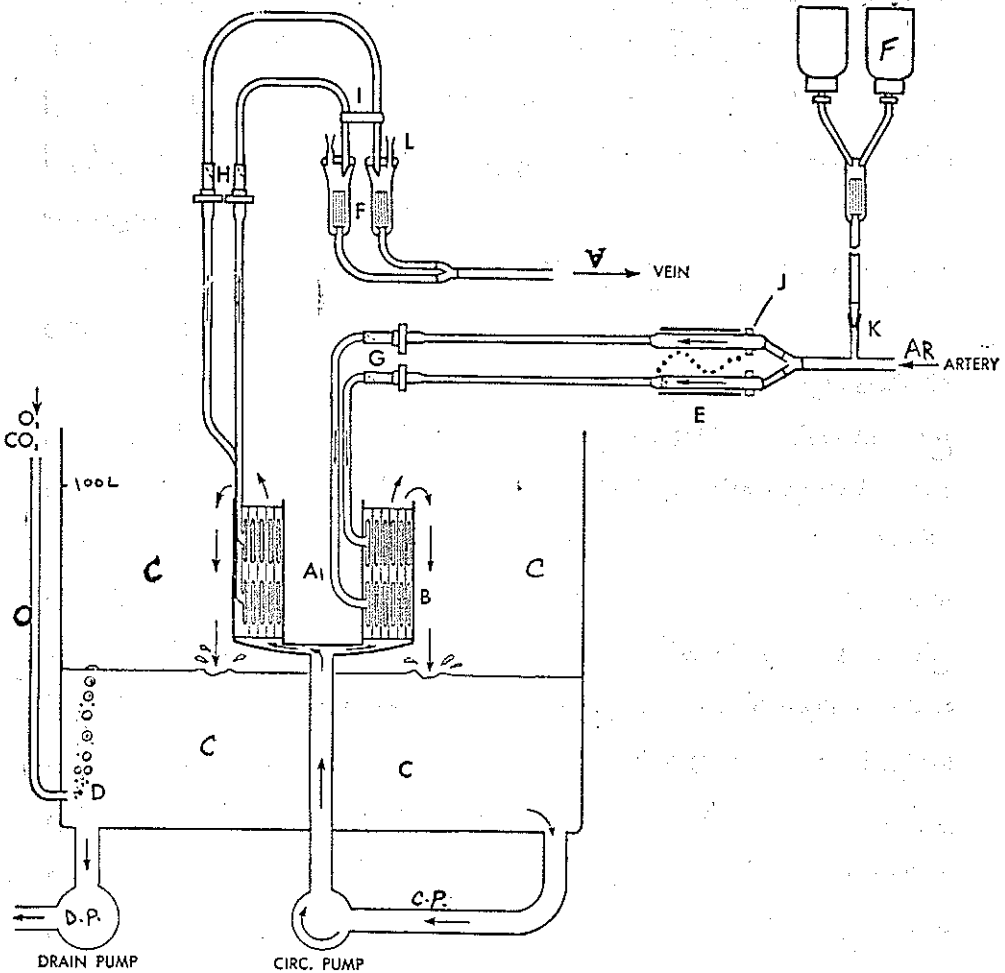
استعمال پرده‌های مصنوعی برای انجام دیالیز آنقدر هاشم تازه نیست برای اولین مرتبه آبل و تارنر (۱) و همکارانش در سال ۱۹۱۳ خون حیوانات آزمایشگاه را از لوله‌های کلوئیدی که در داخل ظرف محتوی نمک طعام بود گذراندند. آنها بدینوسیله عبور موادی از قبیل سالیسیلات و ازلت غیر پروتئینی را از خون بمحلول نمک طعام نشان دادند. در سالهای اخیر این عمل بکمک مواد ضد انعقادی از قبیل هیپارین و استریلیته کامل و استعمال پرده‌های سلوفانی تکمیل شده و استعمال بالینی پیدا کرده است.

چندین نوع کلیه مصنوعی ساخته شده که مکانیسم عمل در تمام آنها کم و بیش مشابه و متکی به دیالیز خون بیمار بوسیله پرده‌های سلوفانی است.

در شکل یک قطعی از نوع کلیه که در بیمارستان میکل ریز (۲) استعمال میشود ملاحظه میفرمائید برای تسهیل آشنائی بشکل بهتر است از محلی که به AR نمایش داده شده شروع و با جهت پیش برویم جریان رادیال بیمار به محلی که AR نمایش داده شده متصل میشود خون بوسیله پمپ J (که تعداد ضربانات آن در دقیقه معادل قلب بیمار منظم میشود) از راه لوله‌ها وارد ظرف B که محتوی پرده‌های سلوفانی است میشود در این محل است که خون و محلول واقع در ظرف C بوسیله پرده‌ها از شم‌جدا و تبدالات را انجام میدهند سطح این محل بطور متوسط در حدود ۱۹۰۰۰ سانتی متر مربع میباشد جریان خون در دستگاه بطور متوسط ۲۰۰-۴۰۰ سانتی متر در دقیقه منظم میشود. ظرف B که محتوی مامبران‌ها میباشد در داخل ظرف بزرگ‌فازی C قرار دارد. محلول واقع در ظرف C که یکصد لیتر میباشد بدخواه و مطابق احتیاجات بیمار و موادی که باید از خون او گرفته یا بخون او رسانده شود تغییر میکنند فشار اسمزی این مایع باید معادل خون باشد این مایع را حمام میگویند.

مایع حمام C بوسیله لوله C.P. بطور دائم و یکنواخت وارد ظرف B و بالنتیجه از بین پرده‌های سلوفانی (که خون بیمار از داخل آنها میگذرد) عبور کرده و پس از انجام تبدالات با خون مجدداً بظرف C بر میگردد.

مخلوطی از ۹۰٪ اکسیژن و ۱۰٪ گاز کربنیک بوسیله لوله O وارد حمام میشود . پس از آنکه دستگاه در حدود سه ساعت کار کرد معمولاً باندازه کافی تبدلات بین خون و حمام انجام گرفته و باید حمام را تازه کرد . مایع حمام بوسیله پمپ D.P. از ظرف C بخارج میرود .



پس از آنکه خون تبدلات را با حمام بوسیله پرده‌ها انجام داد وارد لوله‌های H و L شده و در محل L اگر احياناً حبابی در آن موجود باشد گرفته شده و بالاخره بوسیله لوله V وارد ورید میشود (معمولاً ورید ساق داخلی یا فمورال) . قبل از اینکه دستگاه را بشریان بیمار متصل کنند در حدود ۱۲۰۰ سانتی متر مکعب

خون هم گروپ بیمار را که قبلاً در شیشه‌های F تهیه کرده اند وارد دستگاه میکنند این مقدار خون برای بیرون کردن فضاهای موجود در لوله‌ها و پرده‌ها است بدینوسیله بیمار در جریان یا بعد از عمل خونی از دست نمیدهد.

نگارنده مایل نیست که در این مختصر وارد جزئیات عمل بشود ولی خود را ناگزیر بذکر چند نکته میداند .

۱- حمام C که محتوی یکمقدار لیترمایع میباشد درجه حرارت آن باید در حدود ۳۹ درجه سانتیگراد بوده و فشار اسمزی و الکترولیت‌ها و PH آن معادل ارقام طبیعی سرم خون باشد.

۲- با تزریق هیپارین باید از انعقاد خون در لوله‌ها و پرده‌ها جلوگیری کرد .  
 ۳- سطوح داخلی پرده‌ها که خون در آنها جریان دارد باید کاملاً استریل باشد ولی حمام احتیاجی باستریل بودن ندارد (زیرا میکروب‌ها از پرده‌ها نگذشته و لذا بخون نخواهند رسید) .

۴- کلیه باید از مؤسسه یا بیمارستانی که از حیث لابراتوار مخصوصاً لابراتوار شیمی و بانک خونی کاملاً مجهز است بوسیله یک تیم از اشخاص ورزیده که بادستگاه فیزیوپاتولوژی الکترولیت‌ها آشنائی کامل دارند بکار برده شود .

در بیمارستان میکال ریز تیم کلیه مصنوعی ( که نگارنده عضو آن است ) قبل از استعمال دستگاه روی انسان آنرا ۲۵ مرتبه روی سگ استعمال کردند .

۵- فشار اسمزی - غلظت الکترولیت‌ها و مقدار اوره حمام و خون باید هر ساعت در موقع عمل اندازه گیری شود و در حالی که کلیه را برای خروج ماده سمی از بدن بکار میبرند غلظت آن در سرم خون و مایع حمام هر ساعت اندازه گیری میشود .

۶- با الکترود کاردیوگرافی باید مرتب از وضع قلب بیمار در تمام مدتی که کلیه در کار است آگاهی حاصل نمود بدینوسیله کم یا زیادی بعضی الکترولیت‌ها مثل پتاسیم و کلسیم زود تشخیص داده شده و درمان لازم بعمل میآید .

۷- سالم بودن تمام لوله‌ها و عدم وجود پارگی یا ترک خوردگی در آن باید قبل از اتصال دستگاه به جریان بیمار مسلم شود اینکار بوسیله گذراندن محلول فیزیولوژیکی نمک طعام در سرتاسر لوله‌ها قبل از شروع بکار بردن کلیه انجام میگردد . باید بخاطر آورد که اگر لوله‌ها در یکی از نقاط اتصالی از هم جدا شوند یا یکی از آنها در جریان عمل پاره

شود بیمار در هر دقیقه ۲۰۰-۴۰۰ سانتی متر خون ریزی کرده و بیش از چند دقیقه زنده نخواهد ماند.

معمولاً کلیه مصنوعی را در حدود ۶ ساعت برای هر دیالیز بکار میبرند در این مدت میتوان در حدود ۷۰ گرم اوره از بدن بیمار خارج کرد و در موارد ضروری میتوان بیمار را چندین مرتبه با فاصله ۵-۶ روز یا کمتر یا بیشتر دیالیزه کرد.

### موارد استعمال کلیه مصنوعی

**الف- کلیه مصنوعی در تجسسات علمی-** برای مطالعات مربوط به مشکلات مایعات بدن و تغییرات آنها - فشار خون و بعثت وجود یا فقدان مواد هومورال (۱) - تغییرات K خون و اثرات آن روی بدن مخصوصاً عضله قلب - مطالعه آنتاگونیسم موجود بین اثرات و درنیتال روی عضله قلب - حرکات مایع بین سلولی بداخل سلولها و جریان عمومی - اثرات صعود یا نزول فشار اسمزی خون روی اندامهای مختلف مخصوصاً کلیه های سالم و بسیاری از موارد دیگر استعمال میشود.

**ب- کلیه مصنوعی در کلینیک - a** نارسائی حاد کلیوی (۲) بعثت نگر و زلوله های ادراری (در بعضی از مسمومیتها - رآکسیون های همولیتیک - شوک - آنوکسی (۳) و غیره) کلیه استعمال میشود اندیکاسیون کلیه در این موارد از این قرار است.

۱- کاتابولسم شدید که بوسیله بالا رفتن اوره - کراتینین - فسفات ها - آنیون های غیر مشخص و پائین آمدن غلظت بیکرانها در خون و بالتیجه سقوط PH خون بطرف اسیدی مشخص میشود.

۲- اگر حالت بالینی بیمار سریعاً بد شود.

۳- بالا رفتن K در خون.

۴- اگر بیمار مبتلا به ورم حاد ریوی شود.

۴- اگر بیمار در مدت ۵-۶ روز یا بیشتر مبتلا با توری باشد.

نکته که باید در نظر داشت اینست که در بیماران مبتلا به ضایعات شدید و غیر قابل بازگشت کلیوی که در شرف مرگ اند، کلیه مصنوعی اگر هم مؤثر واقع شود خیلی

موقتی است - بعبارت دیگر دیالیز کردن بیمار بوسیله کلیه مصنوعی نباید آخرین وسیله باشد که در نزدیکی مرگ انجام گیرد.

در گلو مری و لوفنریت حاد چون معمولا پیش آگهی خوب است کلیه استعمالی ندارد مگر آنکه اندیکاسیو نهائی که ذکر شد موجود باشد

### b- نارسائی های مزمن کلیوی

اثرات کلیه مصنوعی در این بیماران موقتی است و آنهارا برای همیشه شفا نخواهد داد البته اگر کلیه بطور مکرر در این بیماران استعمال شود امکان دارد که عمر آنها را تا اندازه طولانی کرد.

c- مسمومیت های حاد- در بین مواد سمی آنهائی که مرکب از ملکولهای کوچک قابل عبور از پرده های دیالیزور هستند میتوان با استعمال کلیه مصنوعی از جریان خون برداشت (باید دانست که اگر این مواد اتصال محکم به پروتئین های خون داشته یادر نسوج تثبیت شده و بدین وسیله بطور آزاد در جریان عمومی نباشند خروج آنها از بدن بوسیله کلیه کم با اصلا امکان ندارد). کلیه مصنوعی در مسمومیت های با اسپیرین (یا سالیسیلات دوسود)- باربیورات (۱) و برمورها با موفقیت استعمال شده و میشود. استعمال کلیه مصنوعی در این قبیل مسمومیت ها موقعی است که غلظت مواد سمی در خون باندازه بالا باشد که امکان عارضه در پیش باشد ولی در مسمومیت های جزئی که به بیمار صدمه وارد نمی آید کلیه مصنوعی جایی ندارد.

d- نارسائی قلب (۲) در بعضی از بیماران مبتلا بنارسائی قلب بوسیله استعمال کلیه میتوان مقداری از آب بدن آنها را کاست و بدین طریق به بهبود حالشان کمک کرد. البته مطالعات در این مورد هنوز جریان دارد.

### موارد عدم استعمال (۳)

مهمتر از همه استعمال کلیه مصنوعی بوسیله اشخاصی است که کاملاً بدستگاه آشنائی نداشته و یا اپراتوار مجیزی در دسترس ندارند بنا بر این کوچکترین خطائی ممکن است بقیمت جان بیمار تمام شود.

از این گذشته در بیمارانی که با سانی خونریزی میکنند- آنهائی که سابقه خونریزی در دستگاه جهاز هاضمه یا مغز دارند. استعمال کلیه مصنوعی بعلت اضافه کردن مقادیر لازم هپارین که از انعقاد خون جلوگیری می کند ممکنست باعث خونریزی های شدید داخل شود.