جلسه یازدهم

مشخصات کلی دستگاه آنژیوگرافی:

- باید سریع کار کندو اکسپوزهای سریع داشته باشدهم چنین توانایی اکسپوز زیاد در زمان کوتاه نیز داشته باشد بنابر این باید H.U بالایی داشته باشد.

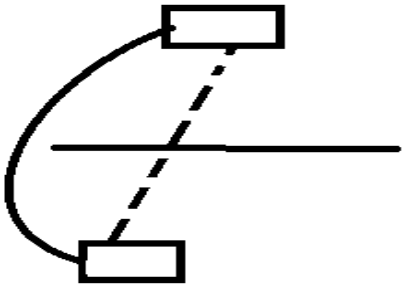
- چون از رگهای کوچک تصویربرداری میکنیم باید برای ثبت جزئیات کانون کوچکی داشته باشد.

- امروزه دستگاههای آنژیوگرافی علاوه بر کار تشخیص درمان هم انجام میدهند(آنژیوپلاستی) پس باید توانایی فلوروسکوپی زیادی داشته باشند پس باید ژنراتور و تیوب قوی با توان بالایی (80KW به بالا و جریان 800mA به بالا) داشته باشد.در واقع این مزیت و خاصیت به ما این اجازه را میدهد که در زمان کوتاه تصویربرداری های متعدد داشته باشیم که این تفاوت مهم دستگاه آنژیوگرافی و رادیوگرافی میباشد.

- در دستگاه آنژیوگرافی قویترین تیوب و ژنراتور را داریم.باید rate خنک شدن در دقیقه نیز بالا باشد.سریع خنک شود.از آنجا که میخواهیم فلوروسکوپی زیاد داشته باشیم باید سیستم تصویربرداری قوی داشته باشیم(I.I و TV camera و...)

- در قسمت positioning باید تخت قابلیتحرکت در همه جهات را داشته باشد(بالا و پایین شود که در رادیوگرافی این گونه نیست)

- بازوی دستگاه به ما اجازه میدهد که سیستم تصویربرداری و تیوب در همه جهات بچرخد هم چنین دستگاه باید بتواند caudocranial نیز بشود.



اجزای دستگاه:

ژنراتور سه فاز H.f ،تیوب اشعه ایکس(مگا هیت یونیت و دارای کانون کوچک در حد دهم میلیمتر)

از نظر تصویربرداری علاوه بر اینکه امروزه اکثر دستگاهها تصاویر DR دارند به نرم افزارهایی نیاز است(D.S.A که مخفف Digital Subtraction Angiography میباشد) سابقا سیستم magazine بوده که حدودا ۴۰-۵۰ فیلم داشته و هر فیلمی که اکسپوز میشده با فیلم های unexpose جابجا میشده)

D.S.A :تفریق تصاویر استخوان از عروقی که حاوی کنتراست است.البته این نرم افزار علاوه بر DSA گرفتگی هارا نیز انالیز میکند و گرفتگی را با محاسبات ریاضی به درصد بیان میکند و اگر رگها روی هم سوار شده باشند تشخیص میدهد که پارگی یا غیره نیست و دانسیته بالا از سوارشدگی نشات میگیرد! این نرم افزارها هم چنین نام عروق،شکل طبیعی عروق و ... را نمایش میدهند.یا میتوان windowing کرد یعنی یک محدوده را برجسته کرد.در واقع این سیستم ها میتوانند عملکرد بالایی در تشخیص و درمان داشته باشند.

انواع آنژیوگرافی:

- single plane
- bi plane

تصویربرداری در یک جهت کافی نیست حتی اگر سیستم mono planeیا single plane باشد باید چند تصویر در چند جهت بگیریم که این کار با داشتن کاتد و ماده حاجب در بدن بیمار ریسک را افزایش میدهد و حتی با کاهش ریسک امکان دارد تصاویر AP و Lat با تاخیر کاملا منطبق نباشد علی الخصوص در کودکان.پس باید عملکرد دیگری داشته باشیم.با bi plane چند تصویر هم زمان داریم یعنی arm دیگری در دستگاه تعبیه میشود تا هم زمان تصاویر عروق را هم AP و هم Lat داشته باشیم.با این سیستم فاصله زمانی حذف و ریسک کاتتر و تزریق نصف شد.در سیستم bi plane نرم افزار DSA هم دو تاست.

برای انژکتور زمان(s) و حجم(cc) تعیین میشود.بر اساس فاکتورهای تعیین شده فشار را طوری اندازه گیری و تعیین میکند که تزریق با همان شرایط انجام شود.ما اجازه نداریم با هر فشاری هر حجمی را تزریق کنیم چون با توجه به آناتومی عروق،امکان پاره شدن عروق زیاد است پس باید فشار max را تعیین کنیم.

یک شیر سه راهی در انژکتور میباشد که سر راه کاتتر است تا خون خارج نشود و هروقت خواستیم تزریق کنیم شیر را باز میکنیم.اگر در تزریق هوا باشد دستگاه با احساس کردن فشار پایین اجازه تزریق نمیدهد(ایمنی بالا).

دستگاه آنژیوگرافی قلب:

سرعت اکسپوز در ثانیه بالاتری دارد چون میخواهیم تصاویر را دینامیک ببینیم پس باید ۲۵ تصویر در ثانیه داشته باشیم(اصولا در قلب در ۴-۵ جهت A،RCA،LAD،LV تصویربرداری انجام میشود)

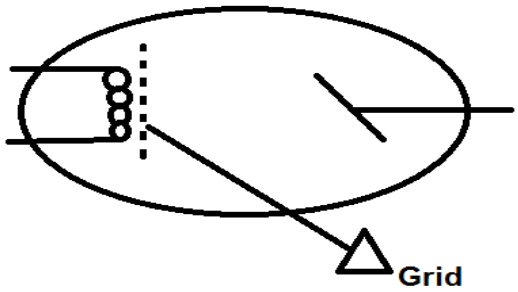
در کنار این سیستم ها باید حتما سیستم های احیا،کنترل فشار قلب،کنترل مانیتورینگ قلب،الکتروشوک و اکسیژن وجود داشته باشد.تفاوت دیگر سرعت مانور ARM است که بسیار سریع کار میکند.

در حالت عادی اگر کاست پس از اشعه قرار گیرد(بدون I.I) باید خیلی اشعه بدهیم اما در صورتیکه I.I باشد چون اشعه را تشدید میکند لازم نیست خیلی اشعه دهیم.در آنژیوگرافی قلب با ms سروکار داریم که mASزیاد نمیشود.

در سیستم bi plane اسکترها مزاحم تصویربرداری میشوند(اسکتر اشعه lat برای AP و AP برای lat) چه کنیم؟

بهترین کار گرید گذاری است.تکنیک دیگر alternate است که اشعه در صدم ثانیه قطع و وصل میشود هنگامی که AP کار میکند Lat قطع است و بر عکس!

تفاوت تیوب گریددار با تیوب معمولی: در اکثر دستگاههای ct و آنژیو وجود دارد.با قطع و وصل اشعه در زمانهای بسیار کوتاه دوز بیمار به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد.



- ✓ اگر رنگ سیاه و سفید داشته باشیم تصاویر محدودی میتوانیم تهیه کنیم اما اگر محدوده ای از رنگها بین سیاه و سفید داشته باشیم طبیعتا تصاویر بهتری خواهیم داشت.

Gray level:سطوح مختلف بین سیاه و سفید

اما طبیعت چشم ما به گونه ایست که از یک مقدار تصویر بیشتر را درک نمیکند.چشم ما میتواند 25 l/sec را تمیز دهد اما اگر ۱۰۰۰ تصویر در ثانیه شد دیگر تاثیری ندارد و سیستم انطباقی چشم ما دچار مشکل میشود.با استفاده از این قانون در طراحی دستگاهها اشعه در کسری از ثانیه قطع و وصل شده اما مشکلی در تصاویر ما ایجاد نمیشود.به این گونه سیستم ها Grided system میگویند(ما نمیتوانیم قطع و وصل کردن را به طور دستی در اختیار بگیریم Grid این کاررا انجام میدهد).این سیستم برای این است که زمانی که چشم ما بیش از ۲۵ تصویر را نمیبیند چرا بیمار اشعه ببیند!

هنگامی که قطع و وصل اشعه نزدیک به تیوب است(گرید) کنترل دقیق تر خواهد بود.اما اگر قطع و وصل از روی پنل انجام میشد قطع و وصل کردن بیشتر طول میکشید.و طبیعتا در صدم ثانیه امکان پذیر نبود.بنابراین این کار به هیچ عنوان در سیستم های رادیوگرافی معمولی امکان پذیر نیست.اما در سیستم تیوب گریددار توری جلوی کاتد وجود دارد که باز و بسته شدند ان به وسیله یک جریان برق امکان پذیر است یعنی ولتاژ بین اند و کاتد همواره وجود دارد اما با باز و بسته شدن گرید امکان تولید اشعه قطع و وصل میشود برای مواقعی که سرعت اهمیت زیادی دارد مثل CT یا انژیوگرافی.

توموگرافی

- کامپیوتری Computed Tomography
- سنتی(مرسوم) Conventional

تصویری که ما در رادیولوژی تهیه میکنیم دوبعدی است یعنی فشرده ی تمام آناتومی ها روی هم است.برای دیدن یک مقطع به سیستمی فراتر از این نیازمندیم.اگر بخشی از یک عضو را تصویربرداری کنیم توموگرافی کرده ایم.قبل از وجود کامپیوتر به صورت سنتی انجام می شده است.به چه صورت؟

اگر جسم در حال حرکت باشد تصویر هاله ای خاکستری میشود(ناواضحی حرکتی) برای توموگرافی لازم داریم بخش بالا و پایین عضو مورد نظر ما حرکت داشته باشد و عضو ثابت است بدین صورت انها حذف(نا واضح) میشود و تصویر عضو واضح خواهد بود.در عمل تیوب و کاست حرکت میکنند اما نقطه ای که میخواهیم توموگرافی کنیم با یک device فیکس میشود و اشعه ثابت دریافت میکند.در توموگرافی سنتی با زاویه اشعه کار میکنیم که هرچه زاویه بیشتر باشد ناواضحی حرکتی بیشتر میشود.و مقطع نازکتر میشود.ضخامت برش به زاویه تاب بستگی دارد

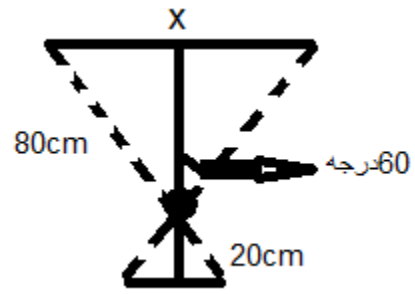
- ✓ اگر بخواهیم تمام عضو را شفاف ببینیم حرکتی نباید باشد اگر بخواهیم بخش کوچکی را واضح ببینیم باید حرکت(زاویه) بیشتر و اگر بخواهیم بخش بزرگ را واضح ببینیم زاویه کمتر باشد.

در توگرافی kv و mAو زاویه تعیین میکنیم.

در توموگرافی کمتر از 50 mAهم داریم چرا که برای ضخامتهای کم که زاویه زیاد است زمان طولانی است.

کاست و تیوب متقارن حرکت میکنند در صورتی که فاصله عضو مورد توموگرافی از کاست و تیوب برابر باشد که در این صورت نیازی به فیکس کردن نداریم.

اگر SID برابر 80cmباشد و نقطه fixed در 20cm باشد:



r=60 cm

$$\frac{x}{2\pi r=60}=\frac{60\text{درجه}}{360\text{درجه}}$$