



**عنوان دوره آموزشی:**

**مروری بر تصویربرداری سیستم گواشی**

**نویسنده و گردآورنده:**

**علی کیانی نظرلو**

**مدرک و رشته تحصیلی گردآورنده:**

**کارشناس ارشد فناوری تصویربرداری پزشکی**

**تاریخ نگارش:**

**بهار ۱۳۹۴**

مقدمه:

تصویربرداری سیستم گوارش امروزه در اغلب مراکز دانشگاهی انجام می شود که با گذشت حدود یک قرن از کشف اشعه ایکس و آمدن تکنولوژی های جدید و پیشرفته، هنوز تصویربرداری رادیولوژی جایگاه خودش را حفظ کرده و به طور کامل از درخواست های پزشکان حذف نشده است. از جمله در خواست ازوفاگوگرام، سربوگرافی مری، معده، اثنی عشر و باریم انما هنوز در اکثر مراکز انجام می شود درست است که به نسبت گذشته درخواست ها نسبتا کمتر شده است ولی اصلا ارزش تشخیصی خودش را حفظ کرده است؛ علاوه بر تصویربرداری با دستگاههای رادیولوژی (فلوروسکپی و رادیوگرافی) امروزه سی تی اسکن شکم و لگن نیز در تشخیص ضایعات و ارگانهای داخل شکمی نقش بسیار مهمی را ایفا می کند که امروزه با ورود دستگاههای جدید MRI برخی تکنیک های تشخیصی MRI نیز به حوزه تشخیصی آمده اند و در تشخیص هویت توده ها نقش بسیار مهمی را بازی می کنند. از این میان می توان قدرت تشخیص بهتر MRI در بررسی مجاری صفراوی و کبدی با استفاده از MRCP که اکثرا جایگزین روش تهاجمی ERCP می شود، اما انجام MR COLONOGRAPHY هنوز جای خودش را پیدا نکرده است چرا که مستلزم دانش تفسیری لازم و گذاشتن وقت برای بیمار در این زمینه می باشد و با توجه به کمبود دستگاههای تصویربرداری MRI در مراکز دولتی امید است با تجهیز شدن مراکز به دستگاههای MRI بتوان، به بیماران خدمت رسانی کرد و میزان دوز دریافتی بیماران را کمتر کرد.

برخی دوستان و همکاران شکایت می کنند از اینکه این جزوه آموزشی به چه دردی می خورد؟ من که در بخش رادیولوژی کار می کنم فکر نمی کنم به دردم بخورد!! یا اینکه یک همکاری گله مند بود که من در بخش آنژیوگرافی یا رادیوتراپی و یا .... کار می کنم این جزوات برایش مناسب نیست! در جواب این دوستان باید گفت که حق با شماست ولی شاید دیر زمانی نیست که انجام سی تی آنژیوگرافی در مراکز دولتی به صورت روتین انجام می شود ولی قبلا اصلا صحبتش نیز نبود در ثانی چه ایرادی دارد که یک مطالعه کلی و مروری راجع به مطالبی که قبلا خوانده ایم داشته باشیم؟ شاید علاقمند شدیم و یا فرصت اشتغال در یک مرکز دیگر فراهم شد، لااقل یک مطالبی مجدد به گوشمان بخورد.

مطالعه برخی مطالب نیاز به پیشنهاد دارد که انشاالله در آینده با جزوات مناسب تر جبران خواهد شد.

# تصویربرداری سیستم گوارشی

## آناتومی

### دستگاه گوارش انسان

دستگاه گوارش یکی از دستگاه‌های فعال در بدن انسان و بعضی از جانداران است. این دستگاه در انسان و مهره‌داران به صورت لوله گوارشی، و در جانوران تکامل نیافته مثل اسفنج‌ها یا کیسه‌تان به صورت کیسه گوارشی وجود دارد. باید توجه داشت که دستگاه گوارش در جانوران براساس نوع غذایی که می‌خورند به شکل‌های مختلفی وجود دارد. اما به طور کلی دستگاه گوارش آن‌ها از چهار بخش بلع، گوارش، جذب و دفع تشکیل شده‌است. بعضی از جانوران که به صورت انگل زندگی می‌کنند مانند کرم کدو اصلاً دستگاه گوارش ندارند و به طور مستقیم و با عمل انتشار مواد غذایی تجزیه شده را از طریق پوست وارد بدن خود کرده و مورد استفاده سلول‌های خود قرار می‌دهند (مثل کرم کدو).

دستگاه گوارش انسان که از دهان تا مقعد امتداد دارد، از لوله گوارشی و غده‌های گوارشی تشکیل شده‌است و حدود هفت متر طول دارد. غدد گوارشی شامل غده‌های بزاقی، غده‌های دیواره معده و روده، پانکراس و کبد است. لوله گوارشی نیز شامل دهان، حلق، سرخ‌نای (مری)، معده، روده باریک، روده بزرگ و راست‌روده می‌شود. هر چیزی که وارد معده می‌شود با آنزیم‌های درون معده مخلوط می‌گردد تا با اجزا ساده تری تجزیه شود. سپس این مخلوط از معده خارج شده و به روده‌ها می‌رود تا از آنجا، مواد غذایی تجزیه شده جذب جریان خون شوند. مواد غذایی تجزیه شده از طریق جریان خون به سرتاسر بدن می‌روند و در اختیار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند تا در آنها مصرف شده و یا ذخیره شوند. اجزا غذایی که جذب نمی‌شوند از بدن دفع می‌گردند (از طریق مدفوع).

### دهان

از هنگامی که شما شروع به جویدن غذا می‌کنید، هضم غذا نیز شروع می‌گردد. دهان در اثر جویدن و آنزیم‌های موجود در بزاق باعث گوارش مکانیکی (توسط [دندان]‌ها و ماهیچه‌های فکالین) و شیمیایی می‌شود. بزاق مخلوطی از ترشحات سه جفت غده زیربانی، زیرآرواره‌ای و بناگوشی است. ماده دیگری نیز در آن وجود

دارد که موسین نام دارد و به هنگام مخلوط شدن با آب به مادهٔ چسبناک و قلیلیایی به نام موکوز تبدیل می‌شود و باعث چسبیده شدن ذرات جویده شده به هم و تسهیل در بلع می‌شود. غده‌های ترشح کنندهٔ موسین در سراسر لولهٔ گوارشی وجود دارند. در بزاق آنزیمی به نام پتالین وجود دارد که یک آمیلاز ضعیف است و از غدد بناگوشی ترشح می‌شود. این آنزیم کربوهیدرات‌ها حمله کرده و نشاسته را به مالتوز تبدیل می‌کند. آنزیم دیگر موجود در بزاق لیزوزیم است که باعث ضد عفونی دهان و از بین رفتن باکتری‌ها می‌شود. بنابراین بزاق باعث گوارش، ضد عفونی حفرهٔ دهان، کمک به حس چشایی، مرطوب نگاه داشتن دهان و تسهیل سخن گفتن می‌شود. پس از جویده شدن، غذا در اثر عمل بلع به مری و از طریق آن به معده راه می‌یابد. دهان یک مرد دهان اولین عضو دستگاه گوارش بدن است که غذا و آب برای گوارش اول وارد این عضو می‌شوند. دهان شامل حفره دهان، دندانها، زبان، بزاق، لثه و سقف دهان است فک بالا ثابت است و حرکت نمی‌کند. ولی فک پایین حرکت دارد و عمل باز و بسته شدن دهان را انجام می‌دهد. در داخل استخوان هر فک حفراتی وجود دارد که ریشه دندانها در آن قرار می‌گیرد. در این حفرات دندانها بوسیله الیاف دور دندان به استخوان فک متصل می‌شوند. روی آرواره‌ها و دور دندان را لثه می‌پوشاند. به آرواره لثه و الیاف نگهدارنده دور دندان بافت نگهدارنده دندان گفته می‌شود. دهان انسان در اعمال زیادی نظیر حرف زدن خندیدن. چشیدن. گاز گرفتن. جویدن و بلعیدن غذا شرکت دارد. اولین قدم در راه گوارش غذا. خرد کرد و جویدن مواد غذایی است که توسط دندانها صورت می‌گیرد. هر کدام از دندانها با شکل خاص خود به عمل جویدن کمک می‌کنند. دندانهای پیشین برای بریدن. دندانهای نیش برای پاره کردن و دندانهای آسیا برای خرد کردن لقمه شکل گرفته است.

## معده و مری

پس از جویده شدن غذا، زبان بالا می‌رود و به کام می‌چسبد. پس از آن که گیرنده‌های مکانیکی گلو تحریک شدند زبان کوچک نیز بالا می‌رود و راه بینی را می‌بندد. اپی‌گلوت نیز راه نای را بسته و به این ترتیب غذا وارد مری می‌شود و توسط حرکات دودی ماهیچه‌های حلقوی مری به دهانهٔ معده می‌رسد. این بخش که کاردیا نام دارد در حالت عادی منقبض بوده و مانع بازگشت غذا از درون معده به مری می‌شود. وقتی امواج دودی به کاردیا می‌رسند باعث باز شدن آن و ورود غذا به درون معده می‌شوند. آن‌گاه معده توسط آنزیم‌ها و حرکات خود غذا را به ماده‌ای خمیری به نام کیموس تبدیل می‌کنند.

مواد ترشح شده به درون معده عبارت‌اند از موسین (که با تشکیل لایه‌ای قلیایی از موکوز از دیواره معده در برابر شیرۀ اسیدی معده محافظت می‌کند)، اسید کلریدریک، فاکتور داخلی معده

(که باعث جذب ویتامین ب<sub>۱۲</sub> می‌شود)، چند پروتئاز که به طور کلی پپسینوژن خوانده می‌شوند و باعث تجزیه پروتئین‌ها به اسید آمینه می‌شوند و گاسترین (محرک ترشح اسید کلریدریک).

مری در افراد بالغ دارای طول تقریبی ۲۴ سانتی متر و قطری حدود ۲ سانتی متر می‌باشد. مری مانند سایر قسمت های کانال گوارشی از چهار لایه تشکیل شده است که از خارج به داخل به ترتیب زیر می‌باشد:

لایه فیروزی

لایه عضلانی

لایه زیر موکوسی

لایه موکوسی

## معده

معده بخش کیسه مانند کانال گوارشی بوده که مابین مری و روده کوچک قرار گرفته است.

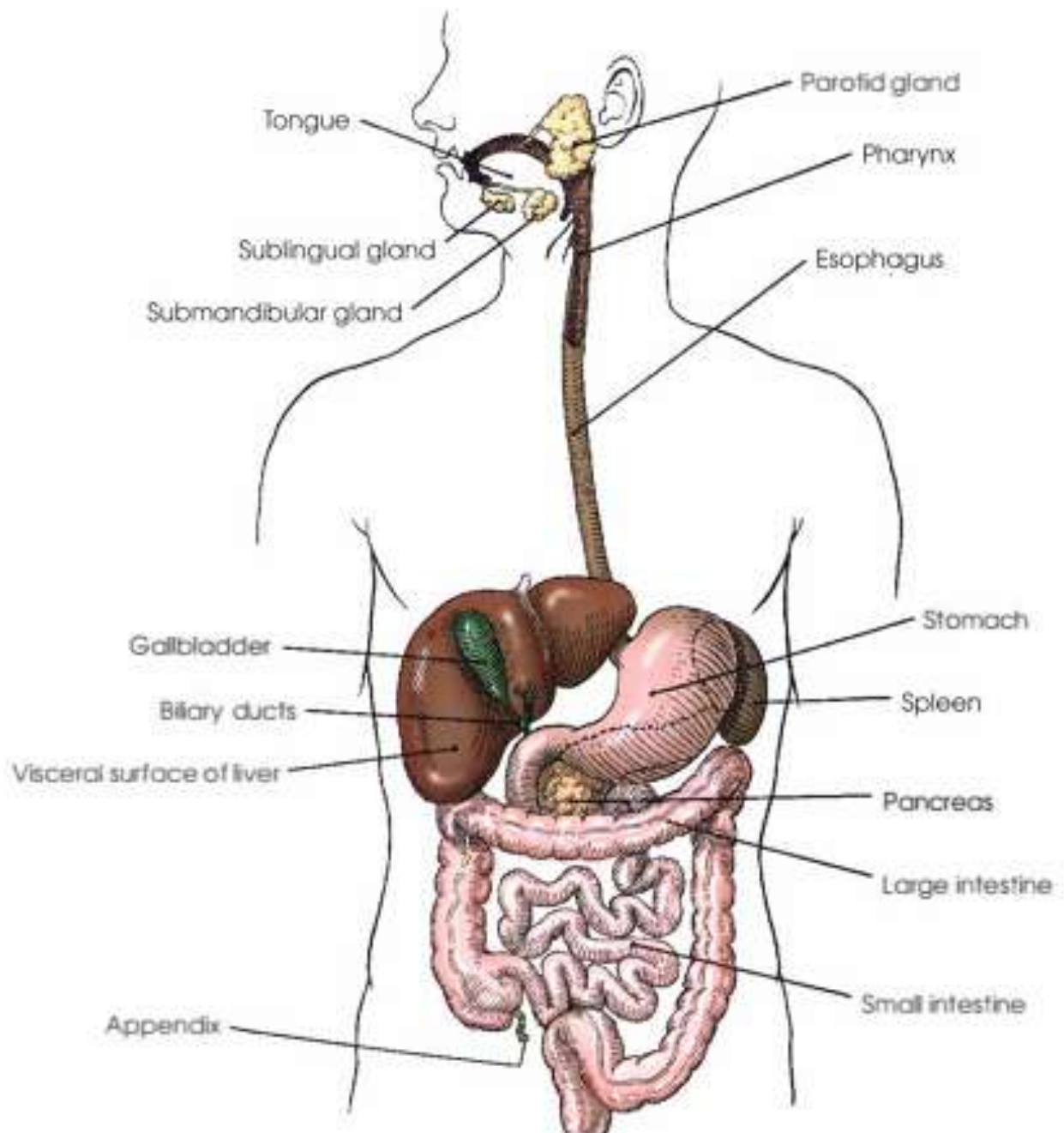
معده به ۴ قسمت تقسیم می‌شود که عبارتند از:

کاردیا

فوندوس

تنه

قسمت پیلور یا باب المعده



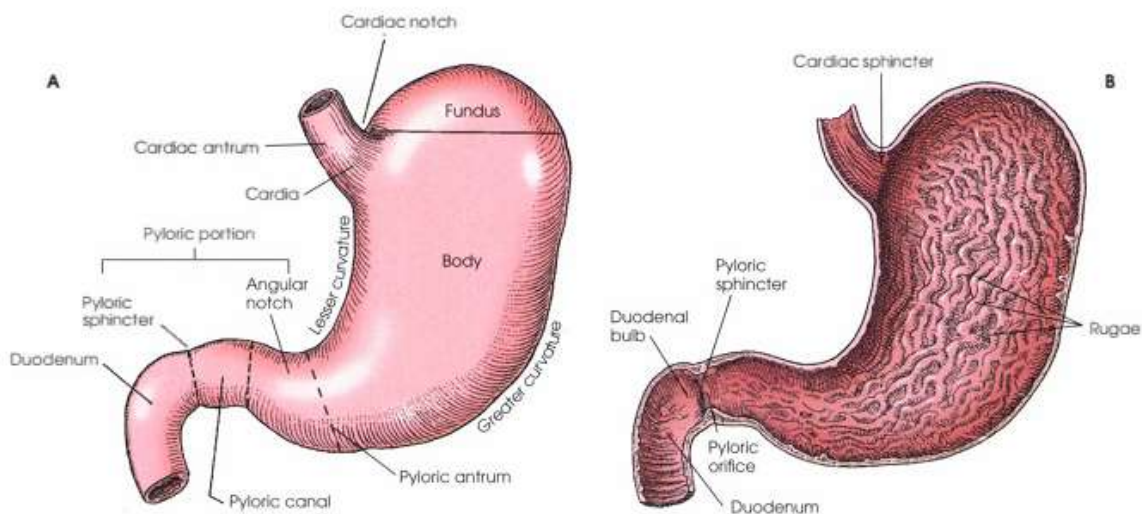
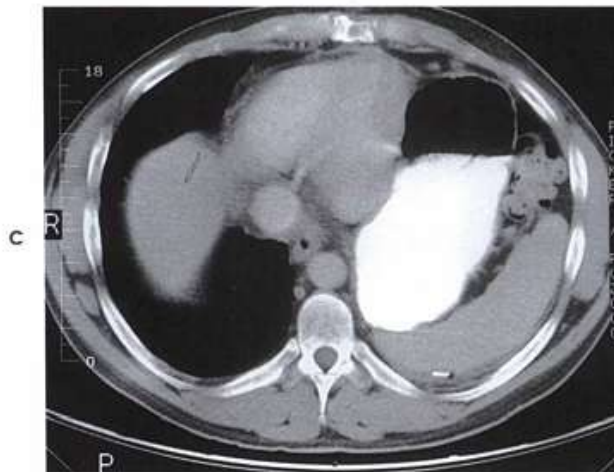


Fig. 17-2 **A**, Anterior surface of stomach. **B**, Interior view. **C**, Axial CT image of the upper abdomen showing the position of the stomach in relation to surrounding organs. Note contrast media (white) and air (black) in the stomach.



## روده کوچک

روده کوچک شما دارای سه قسمت می‌باشد. اولین قسمت روده کوچک که درست بعد از معده قرار دارد را اصطلاحاً "اثنی عشر" یا دوازدهه ویا «دئودنوم» (Duodenum) می‌نامند، که کوتاهترین قسمت روده کوچک می‌باشد. دو قسمت دیگر روده کوچک که بعد از دوازدهه (اثنی عشر) قرار دارند به ترتیب عبارت‌اند از تهی‌روده (Jejunum) و درازروده [۱] (Ileum) که به روده بزرگ متصل می‌گردد. وقتی غذا از معده وارد دوازدهه می‌شود، به علت مخلوط بودن با اسید معده، هنوز اسیدی می‌باشد. در محل دوازدهه، یک شیره گوارشی

قلیایی به این غذا اضافه می‌گردد تا حالت اسیدی آن را خنثی نماید. این شیره گوارشی از عضوی که در قسمت زیر معده قرار دارد و به آن اصطلاحاً *لوزالمعده* گفته می‌شود ترشح می‌گردد، که حاوی آنزیم‌هایی است که باعث ادامه هضم غذا می‌شود. صفرا نیز در همین محل به غذا اضافه می‌گردد صفرا مایعی سبز رنگ است که در کبد شما ساخته می‌شود و سپس از کبد به کیسه صفرا وارد می‌گردد تا در آنجا ذخیره شود. این صفرا به حل شدن مواد غذایی چرب کمک می‌نماید. وقتی که شیره گوارشی وظیفه خود را انجام داد، مواد غذایی اصلی به اجزا ساده تر خود تجزیه می‌شوند که عبارت‌اند از:

پروتئین‌ها به آمینو اسیدها تجزیه می‌شوند.

کربو هیدراتها به گلوکز و سایر قندهای ساده تر تبدیل می‌شوند.

چربی‌ها به اسیدهای چرب و گلیسرول تجزیه می‌گردند

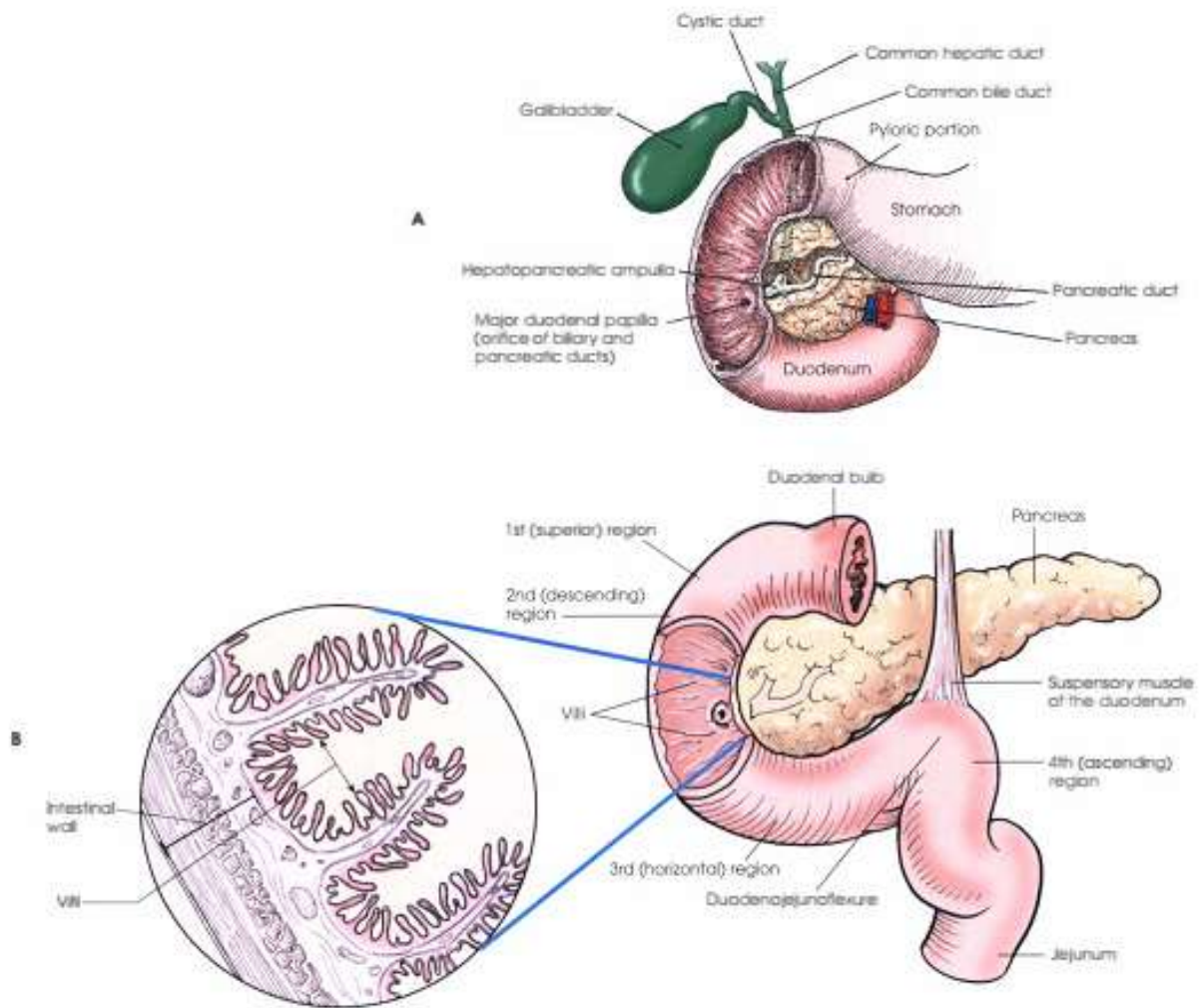
در قسمت‌های پایین تر روده کوچک (یعنی در تهی‌روده و درازروده)، فراورده نهایی غذای گوارده از طریق دیواره روده کوچک به جریان خون جذب می‌گردند. بر اثر انقباضات موجی شکل عضلات دیواره روده‌ها، غذا در طول روده حرکت کرده و به جلو می‌رود. این حرکت را اصطلاحاً "پرستالسیس" (peristalsis) می‌نامند. دیواره روده‌ها صاف نیست بلکه دارای میلیون‌ها برجستگی انگشت مانند به نام "پرزی" (Villi) می‌باشد. این پرزها باعث می‌شود که سطح وسیعی در روده‌های شما ایجاد شود تا جذب غذاها بهتر صورت گیرد. ویتامین‌های محلول در آب و مواد معدنی در این مرحله، جذب جریان خون می‌شوند. وقتی که مواد غذایی جذب جریان خون شد، باقی مانده غذایی که هضم نشده‌است وارد روده بزرگ می‌گردد بدن شما می‌تواند بعضی از مواد غذایی، مثل آنهایی که ایجاد انرژی می‌کنند و بعضی از ویتامینها و مواد معدنی را ذخیره نماید. اضافی مواد غذایی که بدن نمی‌تواند آنها را ذخیره نماید از طریق مدفوع از بدن خارج می‌گردد. سلول‌های دیواره پرزها برجستگی‌های کوچکتری به نام ریزپرزی دارند.

## روده بزرگ

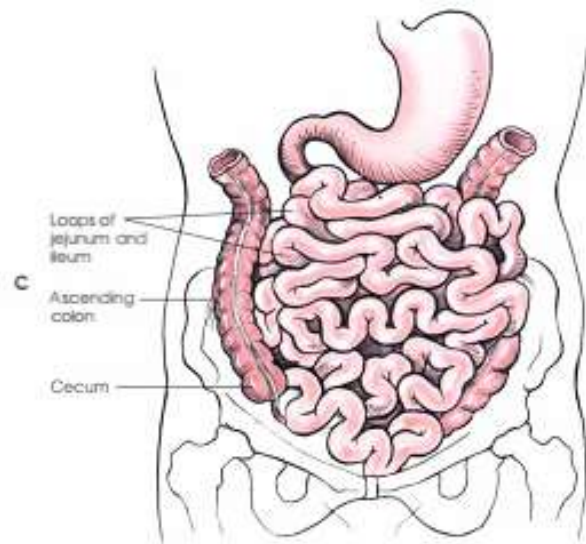
روده بزرگ شامل کولون (Colon)، راست‌روده (Rectum) و مقعد می‌باشد. طول روده بزرگ حدود یک متر است. آبی که برای هضم غذاها مورد استفاده قرار گرفت بود در روده بزرگ باز جذب می‌شود و باعث می‌شود که مدفوع بدون آب و خشک ایجاد شود.



هنگامی که مدفوع به راست روده می‌رسد، بر اثر انقباضات واکنشی که در راست‌روده ایجاد می‌شود و ماهیچه‌های دریچه یا اسفنکتر مقعد را شل می‌نماید، احساس دفع مدفوع به شخص دست می‌دهد. اسفنکترهای مقعد، ماهیچه‌های حلقوی شکلی می‌باشند که کنترل باز شدن و بسته شدن مقعد را در اختیار دارند. معمولاً حدود یک تا سه روز طول می‌کشد که غذا از دهان تا مقعد برسد. بعضی از افراد روزی دو یا سه بار مدفوع می‌کنند، در حالیکه سایرین روزی یک بار و بعضی‌ها نیز هر دو یا سه روز یک بار مدفوع می‌کنند که تمام این موارد طبیعی هستند.



**Fig. 17-4 A,** Duodenal loop in relation to biliary and pancreatic ducts. **B,** Anatomic areas of the duodenum. Inset: Cross section of duodenum, showing villi. **C,** Loops of small intestine lying in central and lower abdominal cavity.



## ماده کنتراست

سولفات باریوم؛ ماده حاجب مثبت غیریونی از نوع معدنی است که بطور وسیع در رادیولوژی برای قسمتهای مختلف دستگاه گوارش کاربرد دارد. این ماده طعم خنثی دارد و به راحتی در آب حل می شود، به دلیل داشتن عدد اتمی بالا کنتراست بالایی دارد.

سولفات باریوم غیرقابل جذب بوده و در آب بصورت قطب+ و - در نمی آید (غیرمحلول در آب). این ماده به آسانی در دسترس بوده و ارزان قیمت می باشد، به راحتی از مسیر گوارش عبور کرده و مخاط را به خوبی آغشته می کند و در کانال گوارشی باعث تحریک نمی گردد.

سولفات باریوم برای دستگاه گوارش فوقانی، به روش بلع و برای دستگاه گوارش تحتانی (کولون)، به روش تنقیه بکار می رود. وزن مولکولی آن ۲۳۳/۴ و وزن مخصوص ۴/۵ و ساختمان مولکولی آن کریستالهای لوزی شکل می باشد.

سولفات باریوم بهترین ماده حاجب دستگاه گوارش است، پایداری مواد ترکیبی آن طوری است که در طول مسیر، ترکیبات آن از هم جدا نشده و تغییری در آن ایجاد نمیشود.

این ماده قبلاً به عنوان ماده حاجب بصورت استریل در بیمارانی که به ید حساسیت داشتند برای بررسی مثانه و مجرای ادراری بکار می رفت.

برخی از پزشکان نیز از سولفات باریوم تمیز برای برونکوگرافی استفاده میکردند، چون سیستم Clearance ریه آنرا تمیز می کند، مشروط براینکه فرد بیمار جوان و ریه سالم داشته باشد.

محصولات عرضه در بازار این ماده بسیار متنوع بوده بطوریکه ترکیبات اضافی متعدد بمنظور بهبود خواص سوسپانسیون، خوشمزه کردن، توانایی در پوشش دادن جدار لوله گوارش و ... بکار برده میشود.

## ترکیبات سولفات باریوم شامل؛

۱- Preservative agent: این عامل شامل؛ مواد محافظ در مقابل رشد باکتریهاست. البته این ماده چون نمی تواند به مدت زیاد کل باکتریها را از بین ببرد، بهتر است محلول تازه آن مصرف شود. باقیمانده سولفات باریم باید در یخچال و یا مکان سرد و خنک، نگهداری شود.

۲- Sweeten agent: شامل ساکارین است. موادی مثل شکر و شکلات ممکن است باعث ایجاد عوارض در بیماران دیابتی و... می شود، بنابر این این مواد در ترکیبات سولفات باریم به کار نمی روند.

۳- Flovaring: طعم دهنده شامل؛ اسانس گیلان، پرتقال و وانیل می تواند باشد.

۴- Defloculation: به منظور جلوگیری از توده ای شدن باریوم این ماده در ترکیب سولفات باریوم به کار می رود.

### اندیکاسیون سولفات باریوم:

برای بررسی دستگاه گوارشی در رادیوگرافی در آزمونهای حلق (barium swallow)،

مری، معده واثنی عشر (UGI SERIES)،

ترانزیت روده باریک

باریوم انما

### عوارض استفاده ماده حاجب سولفات باریوم:

- یبوست (شایع ترین عوارض)

- تجمع مدفوع با تراکم بالا،

- انسداد روده، آپاندیسیت،

- دیلاتاسیون کولون

- در سوراخ شدگی کولون باعث چسبندگی روده- تحریک صفاق- پریتونیت و در نهایت مرگ می شود.

- به طور کلی وارد شدن سولفات باریوم به صفاق و مدیاستن ۵۰٪ مرگ و میر دارد و ۱۰۰٪ مشکل ایجاد می کند، بنابراین باید به موارد منع استعمال آن توجه کرد.

### موارد منع استعمال سولفات باریم:

۱- اگر ارتباط غیرطبیعی بین روده و صفاق و پرده جنبی باشد. چون این محلول غیرقابل جذب است و نمی تواند از راه فیزیولوژیک خارج شود، باعث تحریک می گردد.

۲- انسداد: چون سولفات باریم بصورت مدفوع متراکم سفت در می آید (مخصوصاً در موارد خوراکی) باعث انسداد می شود.

۳- خونریزی حاد

۴- در آینده نزدیک بیمار کاندید جراحی کولون باشد.

۵- خطر سوراخ شدگی، مثلاً زخم حاد معده و دیورتیکولوز و کولیت زخمی حاد باشد

۶- بعد از نمونه برداری کردن، بدلیل احتمال سوراخ شدن رکتوم

۷- وجود دهیدراتاسیون در بیمار

۸- احتمال بارداری بیمار

در این مواقع باید مواد کنتراست محلول در آب مانند؛ گاستروگرافین یا مگلو مین جایگزین شود.

## نکات تکنیکی هنگام استفاده از ماده حاجب سولفات باریوم

- مخلوط شدن سولفات باریوم با آب باید به صورت یکنواخت و یکدست باشد. برای این کار بهتر است از همزن برقی استفاده شود. یا اگر همزن برقی نباشد پودر سولفات باریوم را در آب ریخته و با چنگال و یا هر وسیله مناسب به هم زده و به مدت نیم ساعت بگذاریم بماند تا حباب های آن از بین برود.
- قبل از مصرف ماده حاجب سولفات باریوم از بیمار پرسیده شود که اخیراً آزمون با ماده حاجب سولفات باریوم به شیوه گرافی یا با دیگر مواد کنتراست خوراکی در سی تی اسکن انجام نداده باشد. بنابراین بهتر است قبل از هر گونه رادیوگرافی حتماً یک رادیوگرافی ساده گرفته شود.
- موقع استفاده از سولفات باریوم بصورت بلع در کودکان و افراد مسن بهتر است این کار به آرامی صورت گیرد تا باریوم وارد ریه نشود. البته دادن ماده کنتراست برای کودکان زیر ۳-۲ سال بهتر است با سرنگ ۲۰ یا ۵۰ سی سی داده شود به طوریکه وقتی بیمار در حالت سوپاین قرار گرفته باشد و معمولاً نیز گریه می کند، ماده کنتراست سولفات باریوم را به وسیله سرنگ در دهان بیمار البته از گوشه دهانش داده شود به مقدار کم که مجبور خواهد شد ماده کنتراست را بلعد و در این موقع سریع رادیوگرافی انجام می شود.
- بدلیل داشتن عدد اتمی بالای باریوم، باید از KV بالای ۸۰ استفاده کرد تا تصویر کنتراست خوبی داشته باشد البته نه تا آن حدی که کلیشه قابل گزارش نباشد.
- اگر اشتباهاً باریوم وارد صفاق شود، صد درصد عوارض می دهد و پنجاه درصد مرگ و میر به همراه دارد، بنابراین بیمار فوراً باید جراحی گردد.
- میزان دمای محلول سوسپانسیون سولفات باریوم مورد استفاده در انما باید در حد معقول باشد. درجه حرارت بالا باعث سوختگی مخاط کولون و درجه حرارات پائین باعث دل درد و اسپاسم می گردد. کارشناسان دمای ۲۵-۱۵ درجه را توصیه می کنند.

- میزان غلظت دارو بسته به نوع آزمون و سن و سال بیمار و نوع بیماری دارد. برای قسمت های بالا دستگاه گوارش محلول غلیظ تر به کار می رود.
- هنگام به هم زدن دارو بهتر است ظرف پلاستیکی به کار نرود، ظرف شیشه ای یا استیل مناسب می باشد.
- هنگام مصرف باید از قاشق و لیوان و ظروف یکبار مصرف استفاده شود؛ که البته هنوز برای انجام باریم انما در کشور ما شرکت های تجهیزات کمی هستند که وسایل انمای یک بار مصرف را ارایه می کنند بنابراین بهتر است که در آینده نزدیک از ظروف یکبار مصرف و مخصوص باریم انما وارد بازار شود و از آنها استفاده گردد.
- سولفات باریم باید در جای خشک و خنک، سربسته و سرد و به دور از نور نگهداری شود.
- در صورت استفاده در CT محلول باید خیلی رقیق باشد البته علاوه بر رقیق بودن بایستی ماده کنتراست باریم مخصوص سی تی اسکن باشد که هنوز وارد بازار ایران نشده است؛ چون ماده کنتراست سولفات باریم موجود آرتیفکت شدیدی می دهد.
- نکته ۱: چون این ماده خاصیت ضد انعقادی دارد، نباید در بیماران کولیت زخمی و آنهایی که خونریزی شدید دارند استفاده شود.
- نکته ۲: اسیدتانیک موجود در سولفات باریوم باعث بهتر مفروش کردن مخاط و تخلیه آسانتر این ماده از دستگاه گوارش می شود.

### مراقبت بعد از استفاده از سولفات باریم:

بیمار باید پس از استفاده از این ماده حاجب به صورت خوراکی ویا تنقیه، از رژیم مایعات صاف شده و با فیبر بالا استفاده کند.

### حفاظت در برابر پرتوها

در طی تصویربرداری سیستم گوارش، بیمار در معرض پرتوهای یونیزان قرار می گیرد. بدین جهت نیاز است که فاکتورهای تابشی در حدی تنیم گردند که حداقل تابش ممکن به بیمار برسد. حفاظت بیمار از تابش غیر ضروری از

مسئولیت های تخصصی تصویربرداری می باشد بدین جهت بیمار حتما با محدود نمودن میدان تابش و استفاده از حفاظ های سربی (البته اگر در بخش موجود باشد) از تابش گیری بیش از حد جلوگیری شود.

## مری

### ازوفاگوگرافی

به مطالعه با ماده کنتراست از مری ازوفاگوگرافی گفته می شود. در ازوفاگوگرافی حتما بایستی به شرح حال بیمار توجه کنیم چون اگر مشکوک به فیستول باشد حتما از مواد کنتراست محلول در آب غیر یونی مثل VISIPAQUE استفاده کنیم که در زیر به طور مفصل توضیح داده شده است.

### موارد منع کاربرد مواد حاجب:

- استفاده از مواد حاجب دارای اسمولاریته بالا در بیمارانی که احتمال ورود ماده حاجب به ریه وجود دارد (نظیر آسپیراسیون یا فیستول بین مری و تراشه) ممنوع است.
- در بیمارانی که خطر ورود ماده حاجب به حفره صفاق وجود دارد، نظیر پارگی یا سوراخ شدن روده، استفاده از باریم ممنوع می باشد. در حفره صفاق ورود باریم باعث پریتونیت باریمی می گردد که در نیمی از موارد کشنده است. در سایر نواحی مانند مدیاستن رسوب باریم ایجاد واکنش جسم خارجی و تشکیل گرانولوم و تغییرات التهابی می شود.

### اجسام خارجی حاجب

اجسام خارجی حاجب واقع در حلق یا قسمت بالایی مری معمولا بدون ماده کنتراست مشاهده می گردد و بهتر است شرایط تابشی نسج نرمی باشد که معمولا به صورت روبرو و نیمرخ بدون ماده کنتراست انجام می شود معمولا پنبه آغشته به ماده کنتراست سولفات باریم جهت بررسی جسم خارجی غیر حاجب استفاده می شود.

### نمای AP,PA و نمای نیمرخ

از فیلم بزرگ استفاده می شود و لبه بالایی فیلم محاذت قسمت فوقانی دهان قرار می گیرد.



بدلیل اینکه وضعیت RAO با چرخش ۳۵-۴۰ درجه امکان ایجاد فضای پهن ترین جهت اخذ تصویر غیر انسدادی از مری در بین مهره ها و قلب را فراهم می نماید معمولاً از این وضعیت به جای وضعیت LAO استفاده می شود ولی با این حال وضعیت LAO نیز توصیه می شود.

بیمار را برای مطالعه مری در حالت خوابیده قرار بدهید مگر اینکه در خواست ایستاده شده باشد. وضعیت خوابیده مری را به صورت پر شده از ماده کنتراست نشان می دهد برای این کار سلیقه های مختلفی وجود دارد یکی از آنها استفاده از نی می باشد منتهی روش راحت تر این است که ماده کنتراست را نسبت به معده رقیق تر آماده کرده تا عبور ماده کنتراست از مری به راحتی صورت بگیرد و یک جرعه می خورد و سپس لیوان را به دست بیمار داده و یا اینکه ماده کنتراست را در دهانش نگه داشته و موقع تصویربرداری از بیمار می خواهیم که آنرا ببلعد و حدود ۲-۳ ثانیه بعد اکسپوز انجام می دهیم یکبار از قسمت فوقانی و یکبار از قسمت میانی و تحتانی منتهی کل مری در تصاویر باشد.

مرکز تابش حدود T5-T6 می باشد.

## تصویربرداری از سیستم گوارشی فوقانی UGI

جهت ارزیابی انتهای پایینی مری، معده و قسمتی از روده باریک انجام می شود.

آمادگی های لازم برای این آزمون ناشتایی ۸-۹ ساعت جهت اطمینان از خالی بودن معده (از نیمه شب به بعد از خوردن مایعات و مواد غذایی خودداری گردد). نیکوتین و آدامس سبب تحریک ترشح در سیستم گوارشی می شود که بهتر است بعد از نیمه شب از این مواد استفاده نشود در نتیجه از رقیق شدن ماده کنتراست جلوگیری می شود.

## سوسپانسیون سولفات باریم

برای آماده کردن سوسپانسیون سولفات باریم سه بسته سولفات باریم را در یک پارچ ریخته و به مقدار نیاز آب ریخته شود که قوام ماده کنتراست در حد ماست رقیق می شود.

## روش های تصویربرداری

در تصویربرداری سیستم گوارشی UGI جهت جلوگیری از پر شدن معده (ناشی از دادن ماده کنتراست به منظور تصویربرداری مری) بهتر است که اول تصاویر معده و اثنی عشر انجام شود و در مرحله نهایی از مری تصویربرداری شود.

معده و اثنی عشر

### وضعیت RAO

بیمار را راهنمایی کنید تا در این وضعیت قرار گرفته و دست راست را در یک سمت بدن قرار دهد.

دست چپ بیمار را بلند کرده تا بدن به آن تکیه کند و زانوی چپ را نیز بچرخانید.

وضعیت بیمار را طوری تنظیم کنید که سطح ساژیتال عبوری بین ستون مهره ای و دیواره کناری شکم در خط وسط گرید قرار گیرد.

مرکز تابش حدود ۴ انگشت بالاتر از کمرست ایلیاک می باشد.

### وضعیت LPO

بیمار را در حالت خوابیده به پشت قرار دهید و سمت راست بدن بیمار را به اندازه ۳۰-۶۰ درجه به سمت مقابل بچرخانید.

مرکز تابش را در سطح تنه معده ( بین زائده خنجری و لبه پایینی دنده ها) تنظیم کنید.

موقع تصویربرداری از بیمار بخواهید که نفس خود را در انتهای بازدم نگه دارد.



Fig. 17-42 AP oblique stomach and duodenum, LPO position.

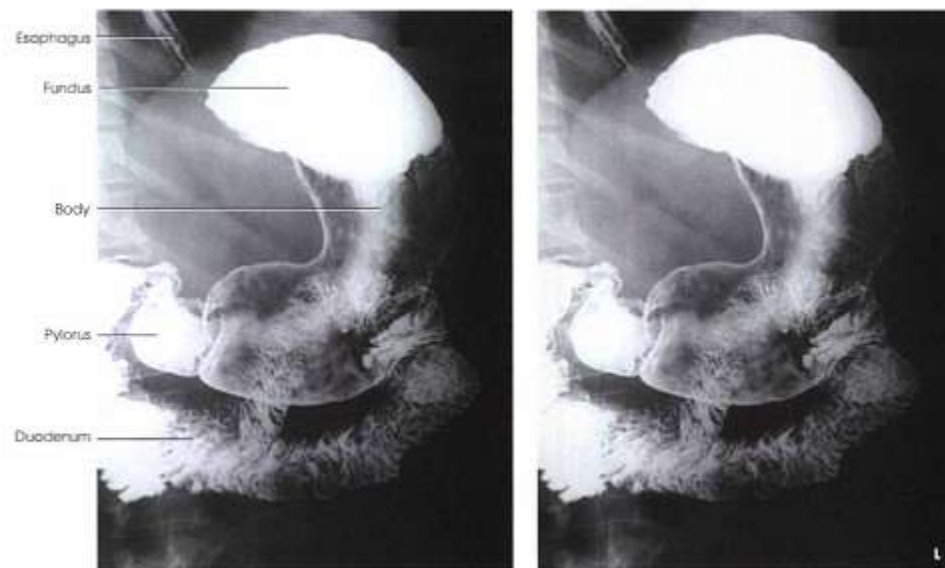


Fig. 17-43 Double-contrast AP oblique stomach and duodenum, LPO position.

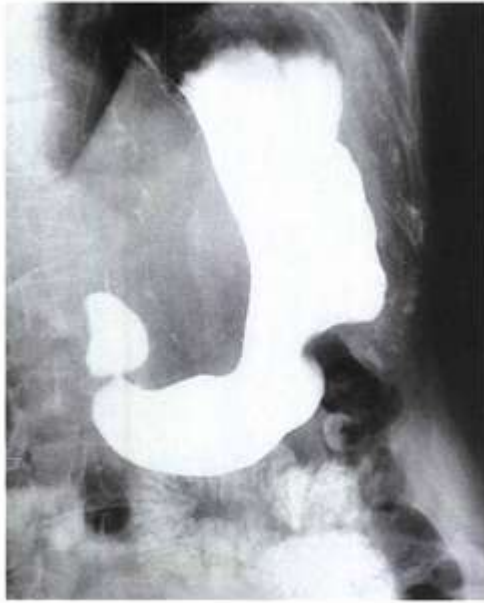


Fig. 17-6 Water-soluble, iodinated solution in the stomach.

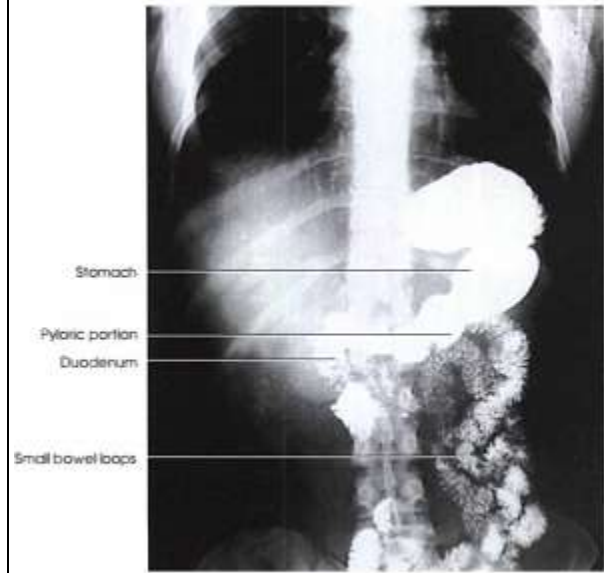


Fig. 17-7 Barium sulfate suspension in stomach, sthenic body habitus.



Esophagus, single-contrast

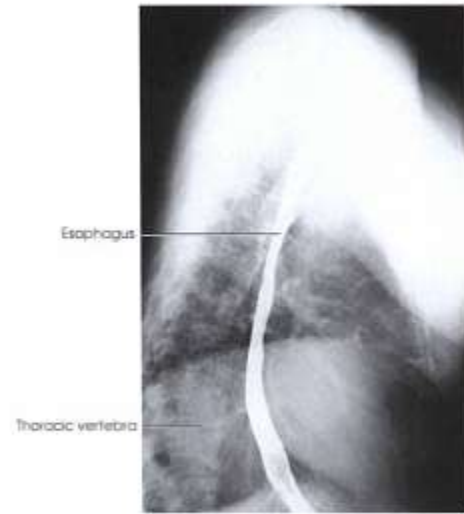


Fig. 17-17 Lateral esophagus, single-contrast study.



17-26 Barium-filled PA stomach, single-contrast study.



Fig. 17-20 PA oblique esophagus, RAO position.



Fig. 17-23 PA oblique proximal esophagus, RAO position, double-contrast spot film.

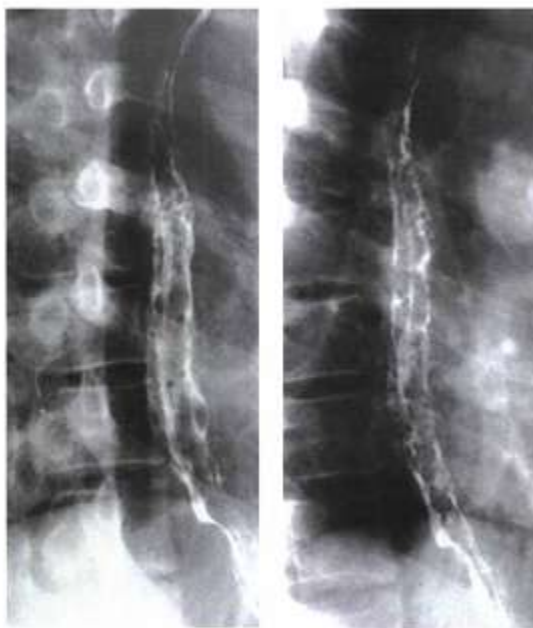


Fig. 17-24 Spot-film studies showing esophageal varices.

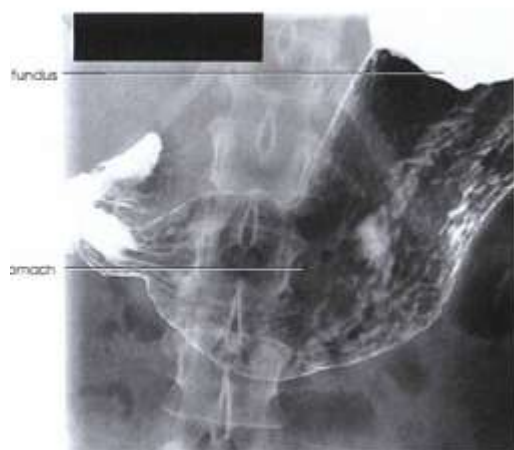


Fig. 17-42 AP oblique stomach and duodenum, LPO position.

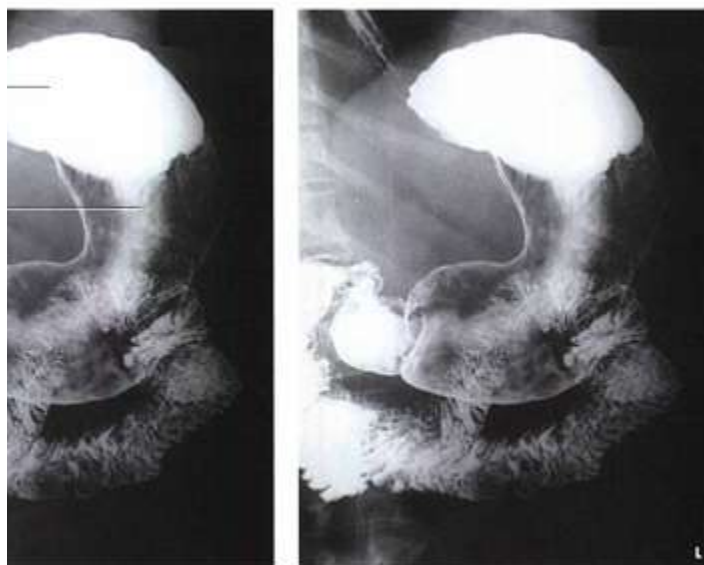


Fig. 17-43 Double-contrast AP oblique stomach and duodenum, LPO position.

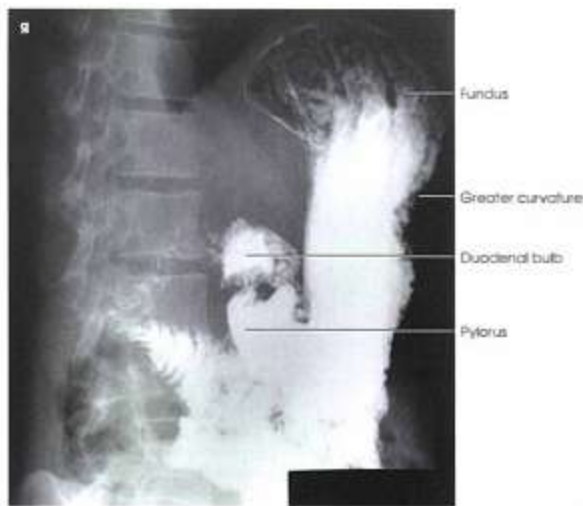


Fig. 17-40 Single-contrast PA, oblique stomach and duodenum, RAO position.



Fig. 17-41 Double-contrast PA, oblique stomach and duodenum. Note esophagus entering stomach (arrow).

## تصویربرداری روده باریک

روش های مختلفی جهت انجام تصویربرداری روده باریک با استفاده از ماده کنتراست سولفات باریم وجود دارد که کاربردی ترین آنها دادن ماده کنتراست به صورت خوراکی و انجام تصویربرداری به صورت سریالی می باشد. به این دلیل این تکنیک به نام ترانزیت روده باریک نامیده می شود.

## آمادگی های لازم

از عصر روز قبل از آزمایش بیمار تحت رژیم غذایی و مایعات قرار می گیرد آزمون ممکن است به صورت پرون یا سوپاین انجام بگیرد ولی بهتر است که تصاویر اولیه که معده پر از ماده کنتراست می باشد ۱۵ دقیقه بعد به صورت RAO با کاست ۴۰X۳۰ انجام گیرد و بقیه تصاویر به صورت خوابیده به شکم انجام شود. این روش سبب می شود که حلقه های روده در اثر فشار روی هم قرار نگیرد و موجب فشرده شدن محتویات شکم شده و کیفیت تصویر را بهبود می بخشد. تصاویر بعدی بین ۱۵-۳۰ دقیقه بسته به زمان حرکت سولفات باریم تهیه شده دارد که برای هر بیمار متفاوت است. تصاویر رادیوگرافیک از هر قسمت از روده که نمایان شد تهیه می گردد.

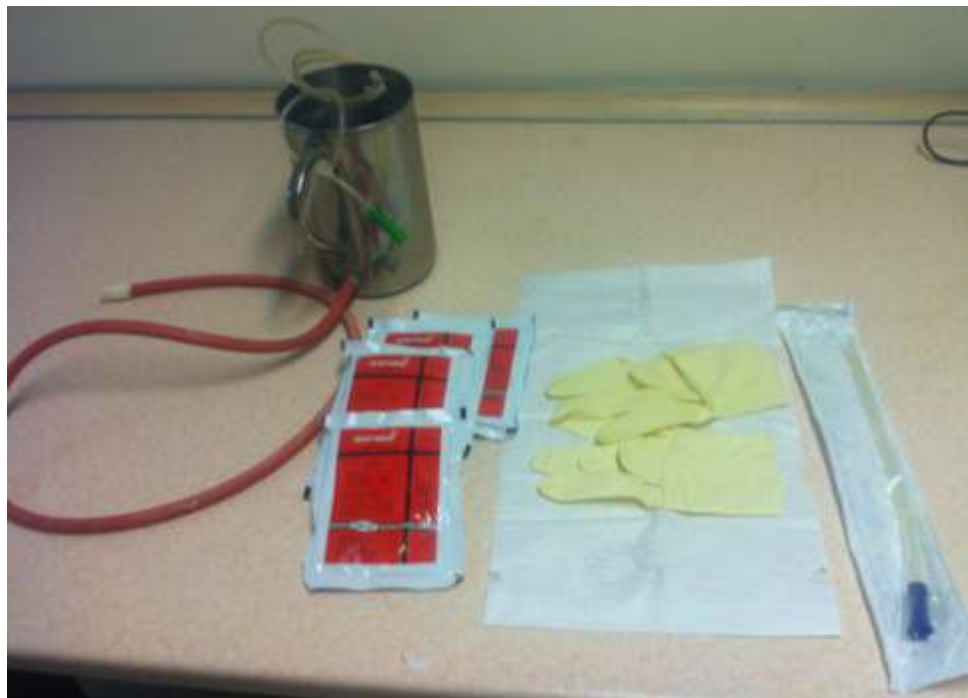
در برخی مراکز یک لیوان آب یخ یا سایر مایعاتی که حرکت روده را تسریع می کند پس از ۳ یا ۴ ساعت از خوردن باریم جهت سرعت بخشیدن به حرکات دودی روده به بیمار می دهند. عده دیگر از ماده کنتراست محلول در آب، چای یا قهوه جهت تسریع حرکات دودی روده استفاده می کنند.



در این آزمون بایستی روی کلیشه یا تصاویر زمان تصاویر نوشته شود به عنوان مثال 1h. یعنی یکساعت بعد از دادن ماده کنتراست.

## روده بزرگ

دو نوع روش بررسی اولیه جه روده بزرگ به منظور تشخیص وجود دارد: ۱) تنقیه با روش کنتراست تکی یا منفرد که در آن کولون فقط به وسیله سوسپانسیون سولفات باریم مورد بررسی قرار می گیرد و دیگری ۲) روش کنتراست دوگانه که به صورت یک مرحله ای یا دو مرحله ای انجام می شود. در روش دو مرحله ای کنتراست دوگانه کولون به وسیله سوسپانسیون سولفات باریم بررسی شده سپس بلافاصله پس تخلیه باریم تنقیه با هوا یا سایر گازها صورت می گیرد. ماده کنتراست نشان دهنده آناتومی و کشش کولون و بسیاری از حالات غیر طبیعی آن می باشد. ماده کنتراست گازی سبب کشیده شدن مجرای روده شده از طریق سایه ایجاد شده همه قسمت های لایه موکوسی که به وسیله باریم پوشیده شده است و هر گونه ضایعات کوچک از قبیل تومورهای پلی پوئید را نشان می دهد. در شکل زیر وسایل مورد نیاز جهت انجام باریم انما را مشاهده می کنید.





## تصویربرداری کولون با کنتراست تکی

نمای روبرو، مایل راست، مایل چپ و نیمرخ رکتوم

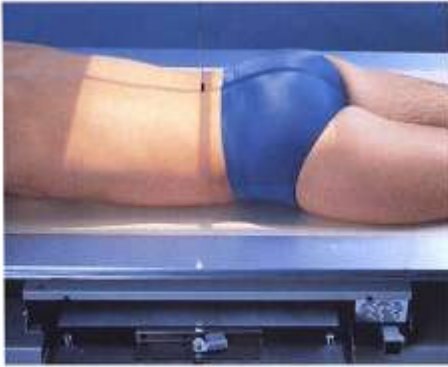


Fig. 17-88 PA large intestine.

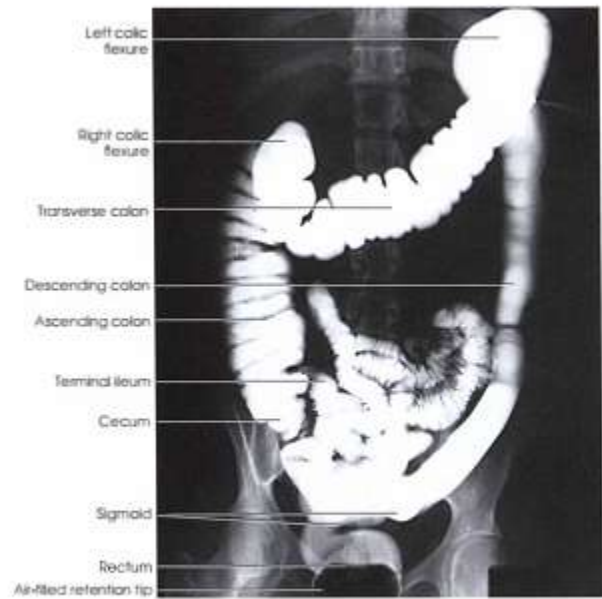


Fig. 17-78 Single-contrast barium enema image. Sphenic habitus.



Fig. 17-89 Single-contrast PA large intestine.

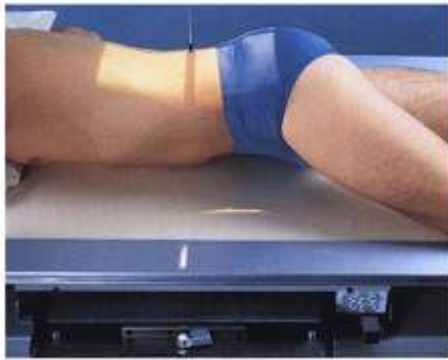


Fig. 17-95 PA oblique large intestine, RAO position.

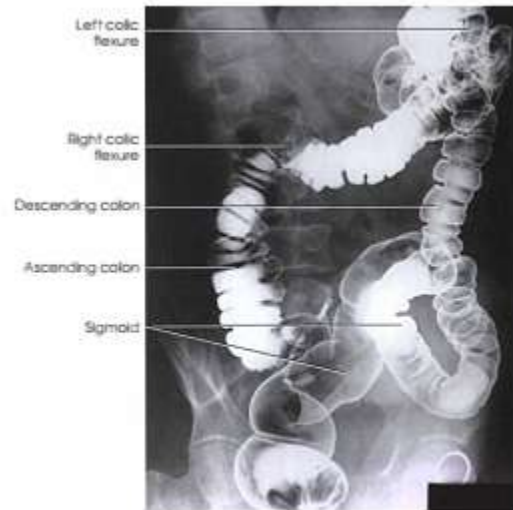


Fig. 17-97 Double-contrast PA oblique large intestine, RAO position.



Fig. 17-98 PA oblique large intestine, LAO position.

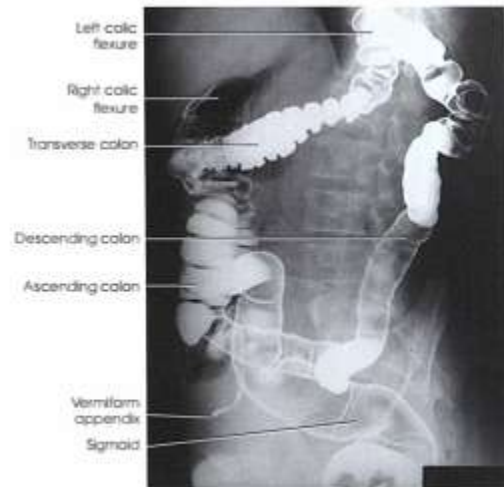


Fig. 17-100 Double-contrast PA oblique large intestine, LAO position.

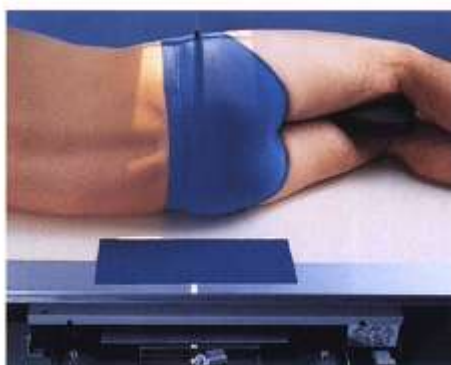


Fig. 17-101 Left lateral rectum.

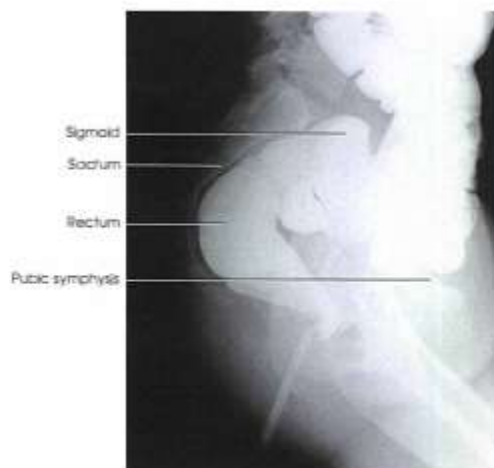


Fig. 17-102 Single-contrast left lateral rectum.

## برای باریم انمای دابل کنتراست

رادیوگرافی کراس تیبل از رکتوم

RLD

LLD

AP

بعد از تخلیه انجام می شود.

## روش های انمای باریم انمای کنتراست دوگانه

حتما در موقع انجام باریم انمای دابل کنتراست در بخش برانکار باشد.

جهت تصویربرداری باریم انمای دابل کنتراست نیاز به پمپ هوا می باشد که امید است مراکز تصویربرداری از این پمپ های هوا تهیه کنند به طوریکه یک سر این پمپ ها شبیه یک لوله است که به انتهای رکتال تیوب وصل می شود و سر دیگر پمپ حاوی یک سوپاپ است که از خارج شدن هوا جلوگیری می کند و یک طرفه بوده بطور خلاصه شبیه پمپ فشار سنج می باشد. اگر در بخش ها پمپ هوا نبود، می توان از پمپ فشار سنج استفاده نمود به طوریکه آنها را به انتهای رکتال تیوب وصل کرده و هوا را انما می کنیم.

## روش تنقیه باریم و هوا و انجام رادیوگرافی

بعد از وضعیت دادن به بیمار در حالت نیمرخ راست، ابتدا بر روی رکتال تیوب یکبار مصرف ژل زده و رکتال تیوب را وارد رکتوم می کنیم و کل ماده کنتراست سولفات باریم را تنقیه می کنیم، سپس ظرف باریم را به زمین گذاشته و تا باریم انما شده به داخل ظرف برگردد، سپس پمپ هوا را وصل کرده (البته بهتر است که قبلا به رکتال تیوب یکبار مصرف دیگر وصل نموده و بعد از در آوردن رکتال تیوب اولی، این رکتال تیوب را وارد رکتوم کرده) و حدود ۲۰-۳۰ بار پمپ هوا می زنیم و البته موقع زدن هوا حتما از حال عمومی بیمار جويا می شویم و اگر تحمل نکرد، کمتر می زنیم. بیمار را در حالت خوابیده شکم قرار داده و در حالت کراس تیل از ناحیه رکتوم تصویر نیمرخ تهیه می کنیم که سطح آزاد باریم و هوا در ناحیه رکتوم دیده شود. سپس بیمار را در حالت دکوبیتوس لاترال راست قرار داده و یک رادیوگرافی انجام می دهیم و سپس در حالت دکوبیتوس لاترال چپ قرار می دهیم و در نهایت یک رادیوگرافی ایستاده انجام می دهیم و اگر نیاز به بررسی دیگری نبود از بیمار می خواهیم که به دستشویی برود و تصویربرداری روبروی شکم در وضعیت AP انجام می دهیم.

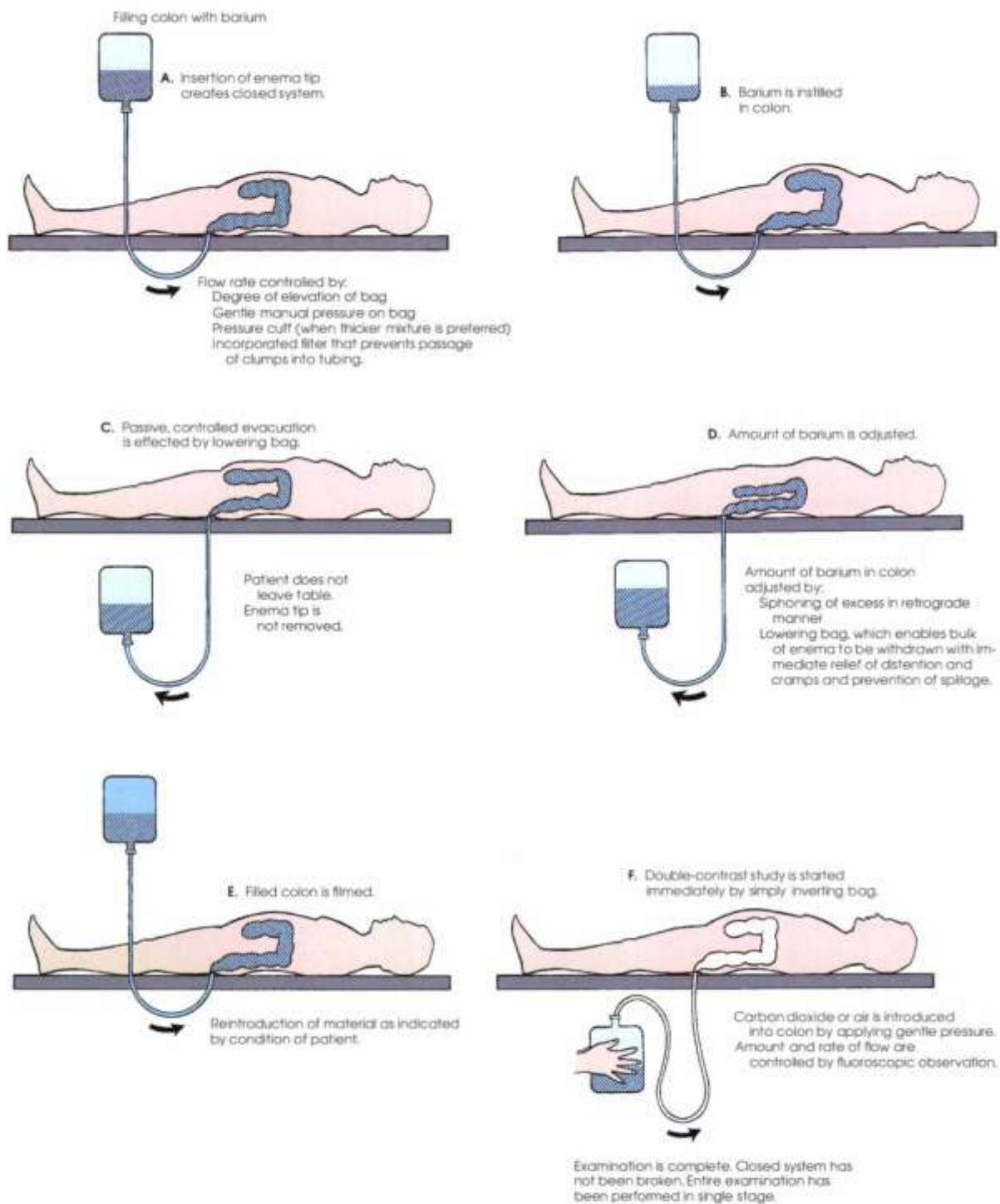
## روش دیگر تنقیه باریم و هوا

یک روش دیگر این است که غلظت سولفات باریم را غلیظ تر از روش قبل درست کرده و حدود یک چهارم مقدار قبلی تنقیه کرده و سپس هوا زده و رادیوگرافی انجام می دهیم.

البته لازم به ذکر است که همکاران محترم روش های مناسب تر و بهتری با توجه به تجربه شان برای اینکار دارند که حتی ممکن است نماهایی که می گیرند متفاوت باشد چرا که وابسته به نظر پزشک رادیولوژیست بخش نیز بوده که چه نماهایی را جهت بررسی کولون با کنتراست دوگانه یا تکی بخواهد.



Fig. 17-81 AP colon, right lateral decubitus position.



**Fig. 17-82** Conduction of single-stage, closed-system, double-contrast examination.

(From Pochaczewsky R, Sherman RS: A new technique for roentgenologic examination of the colon, *AJR* 89:787, 1963.)

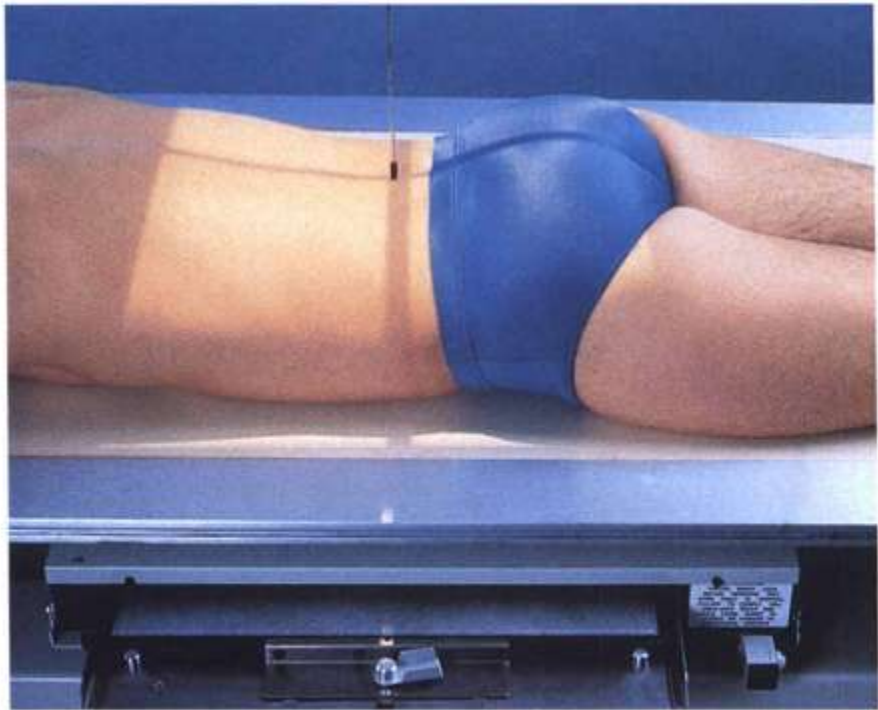


Fig. 17-88 PA large intestine.





Fig. 17-84 Upright PA colon following implementation of Welin method.

## سی تی اسکن سیستم گوارشی

در روش سی تی اسکن اسپایرال (اسپیرال نخوانید بلکه اسپایرال بخوانید) از نظر تکنیکی چند روش وجود دارد:

اولا تا یادم نرفته خدمتتان عرض کنم که در سی تی اسکن به علت تعرفه گذاری، شکم را تا ناحیه کمرست ایلیاک تعریف می کنند و مد نظر قرار می دهند و لگن را نیز به صورت مجزا.

یعنی اگر درخواست سی تی اسکن شکم باشد از ناحیه دیافراگم تا ناحیه کمرست ایلیاک انجام می شود و در برخی مراکز تا ناحیه قله مثانه. بنابراین معمولا درخواست ها به صورت سی تی اسکن شکم و لگن در خواست می شود.

۱- روش اول سی تی اسکن شکم و لگن بدون کنتراست خوراکی و وریدی

۲- روش دوم سی تی اسکن شکم و لگن بدون کنتراست خوراکی با کنتراست وریدی

۳- روش سوم سی تی اسکن شکم و لگن با کنتراست خوراکی و وریدی

۴- روش چهارم سی تی اسکن شکم و لگن با کنتراست فقط خوراکی

معمولا پزشک معالج موقع درخواست مشخص می کند که مد نظرش چیست ولی اگر مشخص نکرده باشد بررسی مدارک قبلی بخصوص سونوگرافی از ارزش بسیار بالایی برخوردار می باشد.

## نحوه تجویز کنتراست خوراکی

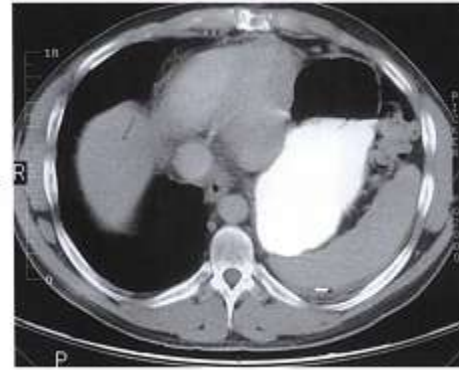
برای دادن ماده کنتراست خوراکی روش ها و سلیقه های مختلفی وجود دارد به طوریکه در برخی مراکز برای اینکه ماده کنتراست سریع به انتهای کولون برسد به ماده کنتراست، پودر سوربیتول اضافه می کنند یا اینکه دو عدد قرص متوکلرپرامید به صورت خوراکی داده می شود.

برای آماده سازی محلول ماده کنتراست دو عدد ماده کنتراست ید دار محلول در آب را در یک و نیم لیتر آب حل کرده و به بیمار داده می شود تا طبق زمان بندی های داده شده میل نماید به طوریکه حتما ماده کنتراست ناحیه کولون را پر کند. معمولا یک روز قبل از مراجعه ۴ لیوان به بیمار داده می شود که هر نیم ساعت یک لیوان قبل از شام میل نماید و فردا ساعت ۸ صبح مراجعه کند و مابقی ماده کنتراست را با خودش به بخش سی تی اسکن بیاورد و در آنجا بخورد و حتما لازم است که بیمار ناشتا باشد چونکه در تشخیص اختلال می کند.

اگر ماده کنتراست تزریقی نیاز باشد حتما قبلا تهیه نماید و با خودش بیاورد.

بعد از اینکه بیمار را در حالت سوپاین می خواهید خوابانید یک یا دو لیوان روی تخت اسکن داده می شود تا میل نماید و معده پر باشد و دیواره های معده به خوبی در تصویر دیده شود.





نکته مهم در تصویربرداری سی تی اسکن شکم پر شدن کولون از ماده کنتراست خوراکی می باشد تا اگر ضایعه ای وجود داشته باشد، مشخص باشد و در صورتیکه پر نشده باشد تصاویر تاخیری یک یا چند ساعته می گیریم یا اینکه ماده کنتراست محلول در آب را به صورت انما تنقیه می کنیم.

چون قبلاً در تصویربرداری سی تی اسکن کلیه ها مطالب لازم گفته شده، بنابراین از ذکر این مطالب خودداری می شود علاقمندان به منابع یا جزوه قبلی مراجعه نمایند.

## کولونوسکوپی با سی تی اسکن

برای بدست آوردن اطلاعات بالینی کولن از تصویربرداری کولونوسکوپی استفاده می شود. با پیشرفت های صورت گرفته در علوم تصویربرداری پزشکی سی تی کولونوسکوپی ابداع شد که بسیار همه را شگفت زده کرد.

### کولن اسکوپى بـCT:

تقریباً اغلب کانسره های کولون و رکتوم از تغییرات پولیپهای خوش خیم کولن بوجود می آید. در سال ۱۹۸۳، CT اسکن بعنوان روشی برای نمایش پولیپهای کولن معرفی شد ولی تا سال ۱۹۹۴ که CT اسپیرال به بازار عرضه شد نقش چندانی نداشت. توانایی CT هلیکال برای به تصویر کشیدن سطوح داخلی اعضای لوله ای و بدن منجر به ابداع روش virtual endoscopy یا اندوسکوپی مجازی گردید. و کمک بسیاری به بررسی روده ها، راههای هوایی، عروق خونی و مجاری ادراری نمود.

در روش CTC (CT Colonoscopy) کولون را با گاز یا CO2 کرده تصاویر دوبعدی یا سه بعدی تهیه می

کنند. شکل ۱ مقاطع کروئال، ساژینال و آگزینال را از کولون نشان می دهد. پولیپهای متعدد در دیواره سکوم بخوبی مشاهده می شوند. سطح داخلی ساختمانهای لوله ای شکل را می توان با بازسازیهای SSD (Surface shaded display) یا VRT (Volume rendering technique) بررسی بیشتری نمود.

در بازرسی SSD با تعیین سطح صحیح پیکسل های با جذب مشابه مثلاً ۱۰۰۰- تا ۹۰۰- (واحد هانسفیلد) برای اندامهای پر از هوا یا ۴۰۰ تا ۱۵۰ برای عروق خونی حاوی کنتراست بطور انتخابی نمایش داده می شوند. در بازسازی VRT با تعیین صحیح منحنی اوپاسیتی یا کدورت، کنتراست مناسب بین پیکسلها برقرار می گردد.

### کولونوسکوپی با سی تی اسکن

روش کار: از دو روز قبل از آزمایش، بیمار از خوردن مواد خوراکی جامد و سفت پرهیز داده می شود و تنها از مایعات و سوپ استفاده می کند. دو روز قبل از آزمایش روغن کرچک در دو نوبت (صبح و عصر) تجویز می شود و روز قبل در دو نوبت (صبح و عصر) از قرص یا شیاف بیزاکودیل استفاده می کند. می توان از ضد اسپاسم ها مانند گلوکاغون نیز جهت کاهش حرکات دودی روده و کاهش آرتیفکت در دستور آمادگی شکم استفاده نمود. قبل از شروع CT کاتتر فولی در رکتوم کار گذاشته شده و هوا حدود ۲۰-۳۰ پمپ یا پوآر بطور ممتد به رکتوم اعمال می شود.

برشهای CT از شکم و لگن در دو حالت سوپاین و پرون انجام می شود، معمولاً با کلیماسیون  $4 \times 5/2$  mm بازسازی تصاویر در فواصل ۲۵/۱ میلی متری صورت می گیرد. (میتوان در افراد مسن که از نظر تنفس همکاری ندارند با افزایش سرعت تخت زمان اسکن را کاهش داد). عامل موثر دیگر در کولن اسکوپي علاوه بر آمادگی صحیح بیمار و فاکتورهای تکنیکی CT، بازسازیهای مناسب جهت تفسیر تصویر است. اگر چه تصاویر دو بعدی آگزینال و MPR در تشخیص ضایعات کولون بویژه پولیپها کمک کننده است ولی بازسازی سه بعدی نقش خیلی مهمی در این امر دارد. مرور تصاویر آگزینال در فرمت سینمایی یا stack نیز در تفسیر تصاویر تاثیر گذار است.

دو نوع تکنیک یا روش در بازسازی VRT وجود دارد:

۱ orthographic external rendering - این تکنیک متداولترین روش VRT است و برای مشاهده و بررسی خارجی روده ها می باشد . البته می توان با تعیین برشهای بازسازی از سطح داخل نیز تصویر گرفت .

۲ immersive perspective rendering - این تکنیک برای نمایش سطح داخلی اعضاء تو خالی و است و مشابه اندوسکوپی روده هاست. در شکل ۱ و ۲ نمونه هایی از این نوع VRT را مشاهده می کنید . آندوسکوپی علاوه بر کولونوسکوپی در بررسی پاره ای از ضایعات خوش خیم مانند سنگهای کیسه صفرا ، کیستهای کبدی و کلیوی ، توده های حجم کلیه یا آنورسم کار آیی دارد اما امروزه در کولونوسکوپی ویژه تشخیص پولیپها جایگاه ویژه ای پیدا کرده است . تحقیقات علمی نشان داده است اگر چه کولونوسکوپی در تشخیص پولیپهای زیر ۶ میلی متر حساسیت کمتری دارد ولی برای پولیپهای بزرگتر از ۱ سانتی متر و نیز توده های کولورکتال اندیکاسیون خوبی است

CTC . نیز مانند هر روشی علیرغم کاربردهایش معایبی نیز دارد که یکی از آنها وقت گیر بودن آزمایشی است زیرا علاوه بر زمان اسکن ، بازسازیهای پس از اسکن نیز نیاز به صرف وقت دارد. یکی دیگر از معایب CTC تاثیر آمادگی نامناسب روده ها در تفسیر نادرست تصویر توسط رادیولوژیست است و وجود محتویات باقیمانده شکمی می تواند خطای تشخیصی را در بر داشته باشد . اخیراً نرم افزارهایی به بازار آمده است ( CAD = computer aided-detection ) که کمک بسیاری در تشخیص ضایعات کولون می نماید .

بیمار ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل از CT از کنتراست خوارکی یا دانسیته بالا استفاده می کند که کاملاً کولون را اوپاک می کند . یک سری CT پس از اعمال گاز از بیمار گرفته می شود سپس با استفاده از نرم افزار کامپیوتری مخصوص محتویات کولون حذف شده تنها محافظ موکوسی کولورکتال بجا می ماند . با مشاهده ضایعه مشکوک و کلیک روی آن ، کامپیوتر با بازسازیهای دو بعدی و سه بعدی ، نماهای مختلفی از ضایعه را ارائه می دهد که به تشخیص نهایی کمک بسیار می نماید

مزیت این تکنیک آن است که فقط یک سری CT بصورت سوپاین یا پرون انجام می شود بنابراین هم دوز دریافتی بیمار و هم زمان مورد نیاز کاهش قابل ملاحظه ای می یابد .. ۳ D کیفیت تصویر ۳ D بستگی به کیفیت اطلاعات دریافتی از سی تی بیمار دارد . بدون توجه به تکنیک مناسب ، دستیابی به تصاویر مطلوب سه بعدی غیر ممکن است

برای نیل به این هدف پارامترهای متعددی باید در نظر گرفته شوند این پارامترها شامل پارامترهای اسکن ( ضخامت برش ، فاصله بین برشها و ... ) ، فاصله زمانی مناسب بین تزریق کنتراست و شروع اسکن و برخی فاکتورهای دیگر هستند . از بین همه عوامل موثر در کیفیت ۳ D ، کاتهای ظریف با فاصله های ظریف را باید بعنوان یک کلید اصلی در نظر گرفت

در گذشته از پروتکل های ۴ میلی متری با فاصله ۳ میلی متری غالباً استفاده می شد . اما امروزه با استفاده از دستگاه های مولتی اسلایز این پروتکلها تغییر کرده است : در اسکنر چهار اسلایز از کلیماسیون ۱ میلی متر و ضخامت ۱/۲۵ میلی متر با فاصله ۱ میلی متر استفاده می شود . در اسکنر ۱۶ اسلایز کلیماسیون و ضخامت ۷۵/۰ میلی متر با فاصله ۵/۰ میلی متر امکان پذیر است که سبب بهتر شدن کیفیت تصویر ۳ D اسکنر ۱۶ اسلایز نسبت به چهار اسلایز می گردد

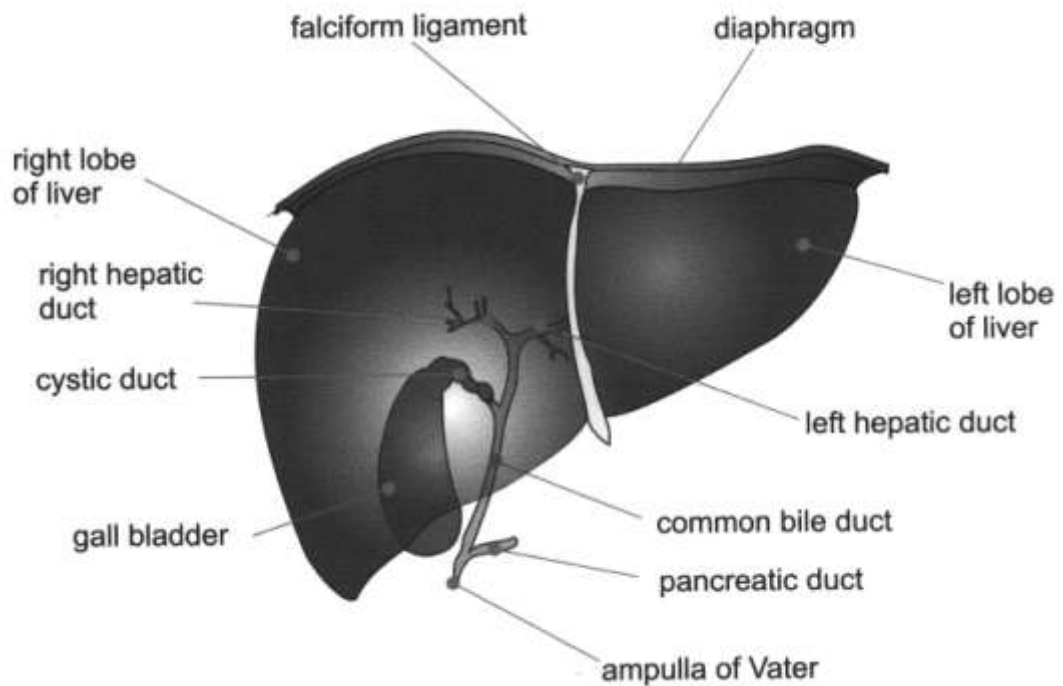
انتخاب KV ماکزیمم و میلی آمپر ثانیه ( mAS ) بستگی به نوع اسکنر دارد ولی در هر حالت تعادل بین دوز دریافتی بیمار و کیفیت تصویر را باید حفظ نمود . برای به روز کردن پروتکلها سایت [www.CTIsus.com](http://www.CTIsus.com) می تواند راهنمای خوبی باشد . در صورتیکه اسکن بیمار همراه با تزریق وریدی ماده حاجب باشد ( مثلاً در CT آنژیوگرافی ) زمان بندی تزریق و شروع اسکن بسیار حائز اهمیت است . معمولاً برای فاز شریانی ، اسکن ۲۵ ثانیه پس از شروع تزریق و برای فاز وریدی ۵۵ ثانیه پس از شروع تزریق آغاز می گردد . برای تعیین دقیق تر این زمان می توان از برنامه test-bolus injection استفاده کرد به این صورت که عددی را برای واحد هانسفیلد تعریف کرده ( ۱۰۰-۱۵۰ ) و ROI را در محل مورد نظر مثلاً آئورت یا IVC قرار می دهند . کاتهای مقدماتی همراه با تزریق کنتراست گرفته می شود هر گاه عدد هانسفیلد ROI به میزان تعیین شده رسید CT اصلی شروع می شود.

## تصویر برداری تشدید مغناطیسی شکم ، لگن

## قسمت فوقانی شکم / کبد

برای تصویربرداری ناحیه کبد و شکم حتما بیمار ۴-۶ ساعت ناشتا باشد و برای بقیه موارد تصویربرداری شکم و لگن آمادگی خاصی نیاز نیست، حتی به ماده کنتراست خوراکی نیز مثل سی تی اسکن نیاز نمی باشد.

برای انجام MRCP قبل از انجام آزمون به بیمار چند لیوان آب آناناس داده می شود چون حاوی منگنز بوده و در تصاویر T1-W و T2-W به صورت هایپر سیگنال دیده می شود. البته ۱-۲ سی سی ماده کنتراست داخل وریدی مثل دوتارم یا مگنویست به داخل آب معدنی اضافه می گردد.



## کاربردهای رایج:

- ضایعات موضعی و مرحله بندی نئوپلاسم
- بیماری های خوش خیم کبد بویژه همانژیوم و هیپرپلازی موضعی ندولار
- هموکروماتوزیس
- بیماری کیسه صفرا
- انسداد مجاری صفراوی
- بررسی انفیلتراسیون های کبد بعنوان مثال آهن یا چربی

## آماده سازی بیمار

- قبل از انجام آزمون از بیمار خواسته شود به دستشویی برود.
- نحوه انجام آزمون را به بیمار توضیح دهید.
- از بیمار بخواهید تا لباسهایش را (بجز لباس های زیر) دریاورد .
- از بیمار بخواهید همه اجسام فلزی از قبیل ( دندان مصنوعی ، سمعک ، سنجاق سر ، جواهرات ، گوشواره و غیره) را درآورد.

از بیمار بخواهید بسته به علت درخواست ، ۳۰ دقیقه قبل از شروع آزمون محلول ماده کنتراست آب آناناس و یا مواد کنتراست تجاری مانند Guerbet S.A.France، Lumirem (البته در بازار ایران موجود نمی باشد) را میل کند.

## وضعیت دهی

- خوابیده به پشت
- کویل آرایه بدن ، یا کویل بدن

- قرار دادن بالش زیر پاها
- در صورت نیاز به بیمار محافظ گوش را پیشنهاد کنید.
- در صورت لزوم به بیمار بگویید دستهایش را بالای سرش ببرد.



سکانس ها

اسکنوگرام : کرونال و ساژیتال (در صورت امکان سه سطح)

سکانس ۱ آگزیتال : T2-W از قسمت فوقانی کبد تا محل دوشاخه شدن آئورت

#### Example

*TSE, breathhold:*

— TR = 3000–4000

— TE = 100–140

or

*HASTE, breathhold:*

— TR = 11.9

— TE = 95

— Flip angle 150°

*1.0 and 0.5 T:*

*TSE, respiratory triggering:*

— TR = 1666 or 2500 (2–3 respirations)

— TE = 100

ضخامت برش : ۸ میلیمتر

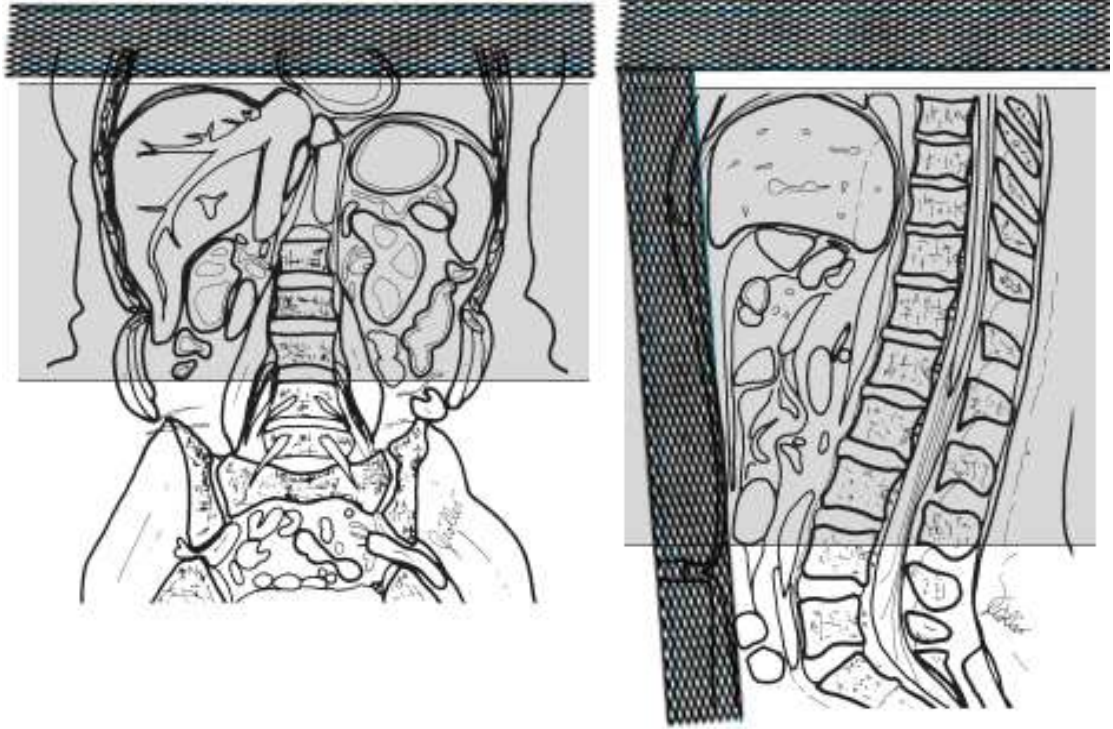
فاصله برش : ۱۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریبا ۰.۸-۱.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱.۱-۱.۲ )

میدان دید FOV: ۳۶۰-۴۰۰ میلیمتر (امکان FOV مستطیلی)

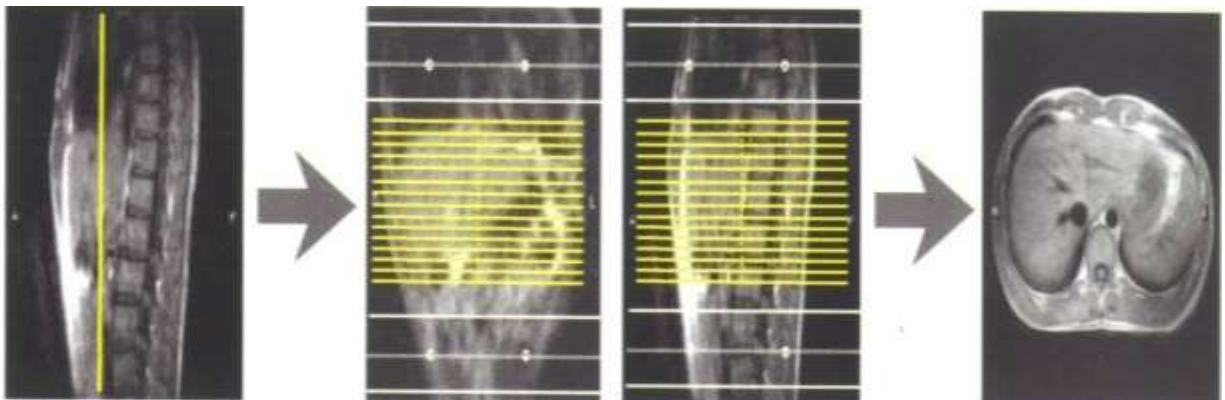
قطعه اشباع : آگزیال ( موازی ) در قسمت فوقانی برش ها برای اشباع عروق و در قسمت قدامی ( کرونال ) برای

اشباع چربی زیر پوست





کبد/ قسمت فوقانی شکم،



سکانس ۲ آگزیاال : T1-W

**Example***1.5 and 1.0 T:**GRE (FLASH), breathhold:*

- TR = 120–140
  - TE = 4
  - Flip angle 60°
- or

*1.0 T:**TSE, breathhold:*

- TR = 300
- TE = 12; repeat 3 or 4 times until the complete organ has been imaged

*0.5 T:**SE, respiratory compensation:*

- TR = 500–600
- TE = 10–20
- Flip angle 90°

سکانس ۳ کروئال : T2-W

*T2-weighted*

**Example***1.5 and 1.0 T:**TSE, breathhold:*

- TR = 3000–4000
- TE = 90–140
- Flip angle 180°

*1.0 and 0.5 T:**TSE, respiratory triggering:*

- TR = 1900–2300
- TE = 100
- Flip angle 90°

یا

HASTE با نگهداشتن تنفس

**Example**

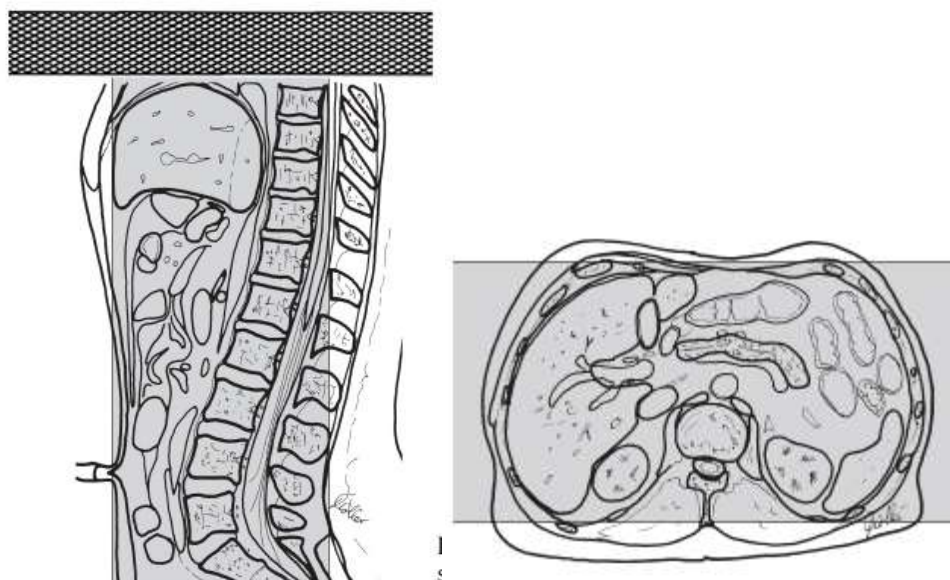
- TR = 11.9
- TE = 95
- Flip angle 150°

- ضخامت برش : ۸ میلیمتر

- فاصله برش : ۰ (سه بعدی) - ۲۰٪ (TSE) ضخامت برش (تقریباً ۰-۱.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲)

- میدان دید FOV : ۳۸۰-۴۰۰ میلیمتر

- قطعه اشباع : آگزیا ل در قسمت فوقانی برش ها برای اشباع عروق خونی



کبد/قسمت فوقانی شکم ، کرونال ، سکانس ۳

توصیه و پیشنهادات

تزریق وریدی هیوسین بوتیل بروماید می تواند انقباضات روده را کاهش دهد.

ماده کنتراست خوراکی برای کنتراست روده باریک داده می شود.

برای تصویر برداری مجاری صفراوی ، از تکنیک تک اسلایس برای تنظیم و تهیه سکانس های بیشتر مولتی اسلایس استفاده کنید.

نکات تکنیکی

---

## MRI کبد با ماده کنتراست سوپراپاراماگنتیک

سکانس ها

سکانس ۱ آگزیا ل : T2-W از قسمت فوقانی کبد تا محل دوشاخه شدن آئورت

سکانس ۲ آگزیا ل : T1-W

بیمار را از اسکنر بیرون بکشید ؛ ماده کنتراست را به صورت داخل وریدی تزریق کنید ( Feridex )  
( France, Guerbet S.A. I.V. )

تقریباً ۱-۱.۵ ساعت بعد از تزریق ماده کنتراست ، سکانس شروع می شود:

سکانس ۳ آگزیا ل : T2-W بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۴ آگزیا ل : T1-W بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۵ کروئال : T2-W بعد از تزریق ماده کنتراست

## MRI کبد با Gd-DTPA

آماده سازی بیمار

یک لاین داخل وریدی تعبیه کنید .

سکانس ها

سکانس ۱ آگزیاال : T2-W

سکانس ۲ آگزیاال : T1-W

سکانس ۳ آگزیاال : T1-W بعد از تزریق ماده کنتراست Gd-DTPA

و در صورت امکان :

سکانس های ۳-۸ آگزیاال : T1-W ( دینامیک ؛ سکانس های پی در پی بلافاصله با توقف برای نفس کشیدن بیمار انجام می شود ) و

سکانس ۹ آگزیاال : T1-W ( بعنوان تصویر تاخیری حدود ۵ دقیقه بعد از تزریق )

درخت صفراوی MRCP

سکانس

سکانس پاراکروئال ( مطابق با مسیر مجرای مشترک صفراوی = حدود ۰-۳۰ درجه از سطح عرضی ، از روی تصویر آگزیاال )

*Single-slice technique: T2-weighted, fat-saturated, long TE, large turbo factor*

**Example**

*1.5 and 1.0 T:*

- TR = 2800
- TE = 1100
- Flip angle 150°
- Slice thickness = 70 mm

*(1.0 and) 0.5 T:*

*2-D TSE, FS (SPIR):*

- TR = 8000
- TE = 1250
- Flip angle 90°
- No MIP analysis required

و یا T2-W ,fat-sat

*T2-weighted, fat-saturated*

**Example**

*1.5 T:*

*HASTE:*

- TR = 11.9
- TE = 95
- Flip angle 150°

*1.0 T:*

*TSE, respiratory triggering:*

- TR = 5000
- TE = 250
- Matrix = 192 × 256

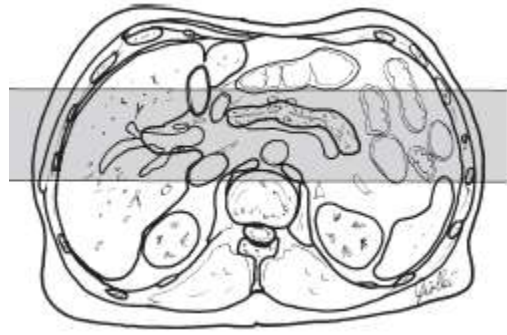
- Slice thickness = 3.5 mm, possibly with 50% overlap, 30 slices

*0.5 T:*

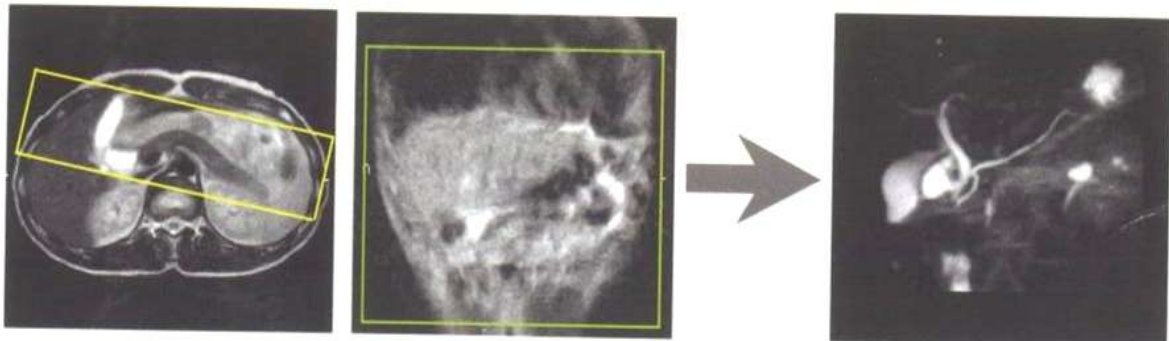
*3-D IR-TSE, respiratory triggering:*

- TR = 1666 or 2500
- TE = 700
- TI = 90
- Slice thickness 4 mm with 50% overlap = 2 mm, with subsequent MIP analysis

FOV-: بزرگ ( حداقل ۳۵ سانتی متر جهت جلوگیری از تا شدگی تصاویر )



درخت صفراوی ، کرونا (نیمه کرونا)



:MRCP 3-D

تهیه تصاویر آگزیا ل T2-W

تنظیم بر روی ناحیه مورد نظر و سپس انجام سکانس و اعمال پردازش MIP

نیاز به گفتن و یاد آوری نیست که اگر بیماری قبلاً باریم انما یا سریوگرافی شود، به علت ایجاد آرتیفکت Beam Hardening امکان انجام سی تی اسکن وجود نخواهد داشت و بایستی شکم بیمار از وجود سولفات باریم خالی باشد اما اگر MRI در خواست بشود مشکلی ایجاد نخواهد کرد و آرتیفکتی در تصاویر MRI ایجاد نمی کند.

حرف زیاد و وقت کم و حوصله شما را هم زیاد نبریم.

با توجه به اینکه تکنیک های MRI مستلزم دانش فیزیک MRI می باشد بنابراین تا این حد بسنده کرده که همکاران یک چیزهایی به گوششان بخورد و انشاءالله بعد از مطالعه مطالب فیزیک ام آر آی در آینده؛ فهم مطالب تکنیکی ساده تر خواهد بود.