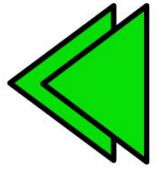
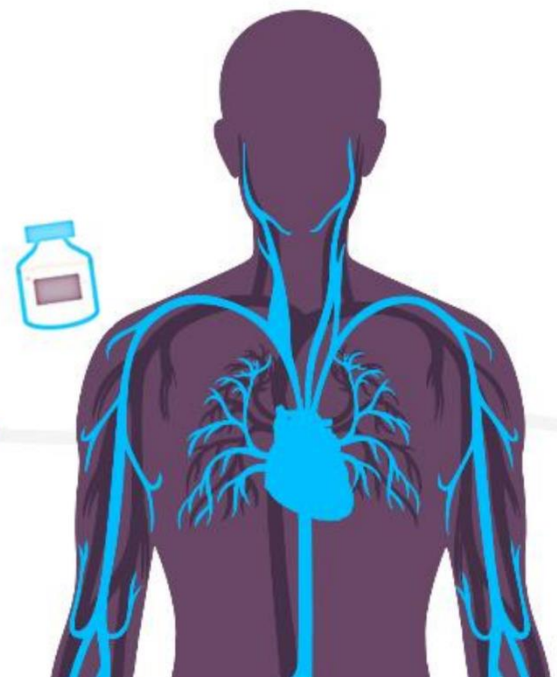
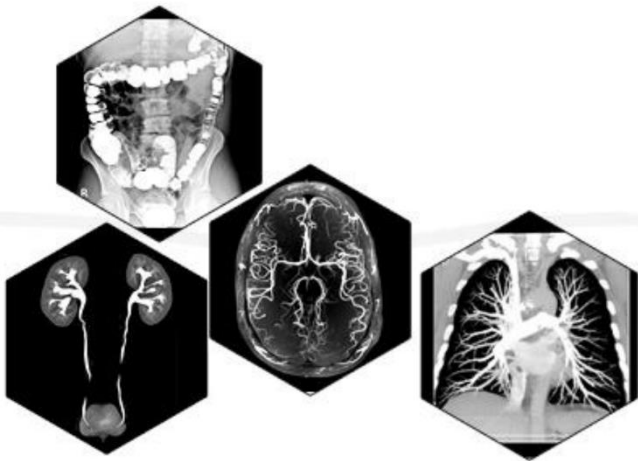


مواد کنتراست در تصویربرداری پزشکی



چاپ جدید

درسنامه + نکات برتر + تست



ویژه آمادگی آزمون استخوانی رادیولوژی

تالیف: تیم علمی گروه آموزشی نوین رادیولوژی

توجه:

این فایل فقط یک پیش نمایش و خلاصه کوتاه از درسنامه اصلی می باشد.

جهت خرید این درسنامه به وب سایت زیر مراجعه کنید و یا با ما تماس بگیرید.

www.NovinRadiology.ir

مقدمه

مواد کنتراست به عنوان یکی از مهمترین دروس جهت تکنیک های تخصصی رادیولوژی، درسی چالش برانگیز و سخت برای دانشجویان این رشته محسوب می شود.

این درسنامه بهترین مرجع برای دانشجویان، کارشناسان و متخصصان رشته رادیولوژی و برای درک ساختاری و عملکردی داروهای کنتراست را در انواع مدالیتیه های تصویربرداری پزشکی شامل رادیولوژی، CT اسکن، MRI و می باشد.

در این درسنامه جهت درک بهتر مفاهیم از تصاویر فوق العاده و با کیفیت استفاده شده و درعین حال دارای بیانی مناسب و کاربردی می باشد که دانشجو را برای استفاده از اطلس های دیگر بی نیاز می سازد.

این درسنامه منبعی کامل همراه با نکات برتر آزمون برای دانشجویان رادیولوژی و همینطور برای آزمون استخدا می رادیولوژی می باشد.



گروه آموزشی نوین رادیولوژی
www.NovinRadiology.ir

معرفی سرفصل های درسامه مواد کنتراست برای دانشجویان

- تعریف کنتراست مدیا
- تقسیم بندی کنتراست مدیا
- ویژگی های کنتراست مدیا
- ویژگی های یک کنتراست مدیای ایده آل
- انواع کنتراست مدیای محلول در آب
- ویژگی ها و خواص ید
- فارماکوکینتیک کنتراست مدیا
- CT Scan و کنتراست مدیا
- عوامل موثر در ایجاد عوارض جانبی
- نگاه کلی به عوارض جانبی
- حالیت در چربی یا آب
- افراد پرخطر (High risk) نسبت به کنتراست مدیا
- نگاهی دقیق تر به عوارض و سمیت کنتراست مدیا
- شدت واکنش ها
- مقایسه وقوع واکنش ها در کنتراست مدیای یونی و غیر یونی
- درمان عوارض کنتراست
- کنتراست مدیا در MRI
- و

توجه: تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر برای ناشر محفوظ است. این درسامه مشمول قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان و قانون ترجمه و تکثیر کتاب می باشد. بازنویسی، خلاصه برداری یا برداشت بخشی از متن، شکل ها یا جداول کتاب و انتشار آن در قالب کتاب های ترجمه، تالیف، خلاصه، جزوه، تست یا نرم افزار بدون اجازه کتبی از ناشر غیر قانونی و شرعا حرام بوده و موجب پیگرد قانونی میگردد.

گروه آموزشی نوین رادیولوژی

www.NovinRadiology.ir

مقدمه

مشاهده و تمایز بافت های مجاور داخل بدن نظیر استخوان ، بافت نرم، حفره های هوا و ... بستگی به اختلاف در میزان جذب اشعه ای دارد که از آن بافت عبور می کند.

اختلاف در میزان جذب اشعه توسط بافت های گوناگون سبب تغییر در تابش فیلم می شود «----» این تغییرات باعث ایجاد دانسیته های متفاوت و در نتیجه ایجاد کنتراست (Contrast) میان بافت های مجاور می شود.

تعریف کنتراست مدیا:

در بعضی قسمت های بدن نظیر قفسه سینه، میزان کنتراست نسج نرم و دنده ها به طور ذاتی بالا است. عروق ریوی و دنده ها بدلیل اینکه دارای دانسیته های کاملاً متفاوتی از ریه پر از هوای مجاور می باشند، براحتی در تصاویر رادیوگرافی مشخص می شود.

در برخی از بخش های بدن، بافت ها از نظر تضعیف اشعه شبیه هم هستند و کنتراست ذاتی بافت به حدی نیست که قادر به تشخیص آنها بر روی فیلم رادیولوژی باشیم مانند: مری، معده، کولون، کلیه، مثانه، کیسه صفرا، رگ های خونی و.... «---» بنابراین برای تمایز هر یک از این بافت ها به صورت مجزا، از یک کنتراست مصنوعی بنام **مواد کنتراست** یا (Contrast Media Agent) استفاده می شود.

نکته: هدف از تجویز ماده کنتراست خوراکی یا وریدی، ایجاد اختلاف دانسیته موقتی و مصنوعی بین اجزاء بافت هایی است که در حالت عادی دارای قدرت تضعیف اشعه مشابه هستند.



تصویر رادیوگرافی شکم با استفاده از ماده کنتراست



تصویر رادیوگرافی شکم بدون استفاده از ماده کنتراست

مواد کنتراست زا در تصویربرداری پزشکی

معرفی اصطلاحات:

اسمولالیته «----» تعداد ذراتی که در یک کیلوگرم محلول (مایع یا آب) وجود دارد

$$\text{اسمولالیته} = \frac{1 \text{ اسمول}}{1 \text{ کیلوگرم محلول}}$$

اسمولاریته «----» تعداد ذرات تفکیک شده (اسمول) در یک لیتر محلول (غلظت پایین تر برابر با اسمولاریته پایین تر است)

$$\text{اسمولاریته} = \frac{1 \text{ اسمول}}{1 \text{ لیتر محلول}}$$

مول «----» تعداد ذرات حل شده مهم است

اسمول «----» تعداد ذرات تفکیک شده مهم است مثل ذرات نمک در آب

مهمترین مشخصات در استفاده از مواد کنتراست عبارتند:

1- ایجاد کنتراست زیاد (High contrast) در عضو یا بافت مورد مطالعه نسبت به بافت های مجاور

مواد کنتراست مثبت باید دارای عدد اتمی بالا و چگالی زیاد و مواد کنتراست منفی باید دارای اعداد اتمی بسیار پائین و چگالی کم باشند تا به خوبی بتوانند سبب تغییر در جذب اشعه و ایجاد کنتراست مناسب گردند.

نکته:

2- عدم ایجاد تحریک و مطلقاً بی ضرر بودن هنگام تماس با بافت های بدن

سرب دارای عدد اتمی مؤثر بالاتری نسبت به ید و باریوم می باشد در نتیجه میزان جذب اشعه بالاتری دارد و کنتراست بیشتری را ایجاد می کند؛ ولی این ماده به علت ایجاد مسمومیت در بافت های دیگر نمی تواند به عنوان یک ماده کنتراست مثبت بکار گرفته شود؛

روش انتخاب غلظت مناسب مواد کنتراست:

مواد کنتراست با غلظت های متنوع در بازار موجود می باشد. مثال:

- Hexabrix-320 ←
 - Hexabrix-200 ←
 - Hexabrix-160 ←
- « هر کدام از این اعداد نشان دهنده میزان ید در هر میلی لیتر (mg I/mL) ماده کنتراست هگزابریکس می باشد.



نکته: غلظت هر نوع ماده کنتراست، باید متناسب با روش تصویربرداری مربوطه انتخاب شود.

برای انتخاب غلظت مناسب می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\log \frac{I_0}{I_1} = kcd$$

K: ضریب انهدام (extinction coefficient) C: غلظت ماده رادیوپایک بر حسب گرم مول بر لیتر d: ضخامت لایه جذب کننده


I_0 : شدت پرتو اولیه I_1 : شدت پرتوی عبور یافته

نکته: با توجه به فرمول، با کاهش میزان ضخامت لایه جاذب (d) باید برای ثابت ماندن میزان جذب (در یک انرژی معین)، غلظت ماده رادیوپایک (C) افزایش

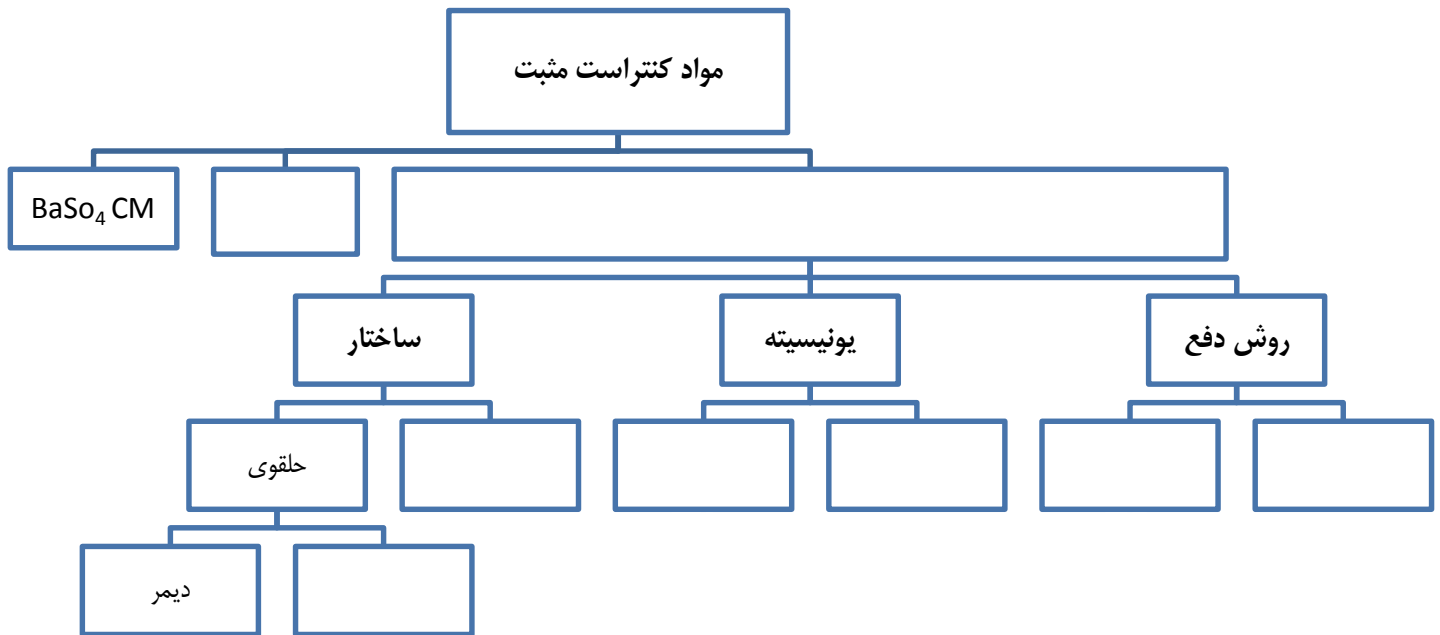
یابد.

ویژگی های انواع کنتراست مدیا:

مواد کنتراست مثبت:

کاربرد	ویژگی ها
<p>کاربرد در آزمون های اختصاصی رادیولوژی:</p> <p>1. در کلیه ها و کبد «---» بررسی ساختمان آناتومیک و عملکرد فیزیولوژیک.</p> <p>2. در سیستم ادراری و مجاری صفراوی «---» بررسی ساختمان آناتومیک</p> 	<p>✓ دارای عدد اتمی بالا می باشند.</p> <p>✓ پرتوهای ایکس بیشتری را جذب می کنند.</p> <p>✓ هنگام استفاده از این نوع مواد، باید عوامل تابش را افزایش داد.</p> <p>✓ تصاویر حاصل از آنها در فیلم رادیولوژی، بصورت سفید (روشن) دیده می شود.</p> <p>✓ تصاویر حاصل از آنها در صفحه فلوروسکوپی به علت عبور مقادیر کمتری از پرتو ایکس، بصورت سیاه(تیره) دیده می شود.</p> <p>مثال: ترکیبات یددار و ترکیبات باریم</p>

تقسیم بندی مواد کنتراست مثبت (Radio-Opaque media)

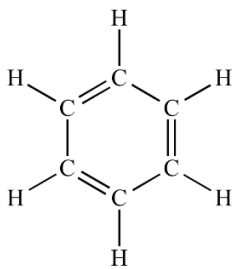


ساختمان ملکولی مواد کنتراست یددار

تمامی مواد کنتراست الی یددار محلول در آب از 2 بخش اصلی تشکیل می شوند:

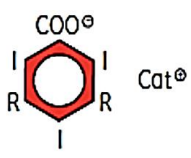
1. اتم های ید «----» بعنوان عنصر جاذب اشعه X و عامل اصلی ایجاد کنتراست
2. مولکول ناقل آن (Carrier) «----» بعنوان ماده زمینه که اتم های ید به آن پیوند شده و به بخش های مختلف بدن انتقال می یابند.

ساختمان بنزن را با فرمول شیمیایی C6H6 نشان میدهند که در این ترکیب اتم های کربن به شکل یک 6وجهی تشکیل یک حلقه را میدهند.



مواد کنتراست یونی مونومر:

این مواد از آنیون یددار (دیاتروزوئیت یا آیوتلامیت) به همراه یک کاتیون (سدیم یا مگنیم) تشکیل شده است.

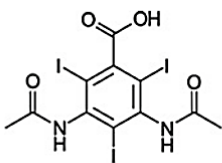
<p>1 حلقه بنزنی + 3 اتم ید</p> 	<p>ساختار ملکولی:</p>
	<p>نسبت ذرات ید Iodine/mol</p>
<p>تعداد ذرات تزریقی بیشتر --» اسمولالیتته (فشار اسمزی) بیشتر --» عوارض جانبی بیشتر</p>	<p>ویژگی ها:</p>

نکته: مونومر های یونی از نوع کنتراست مدیا High Osmolar می باشند.

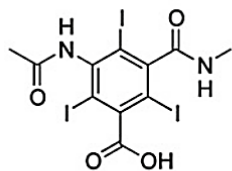
مثال:

IONIC HIGH-OSMOLAR CONTRAST MEDIA (HOCM)

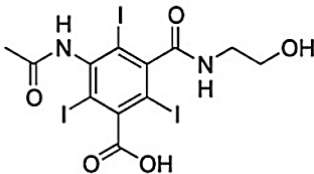
Diatrizoate



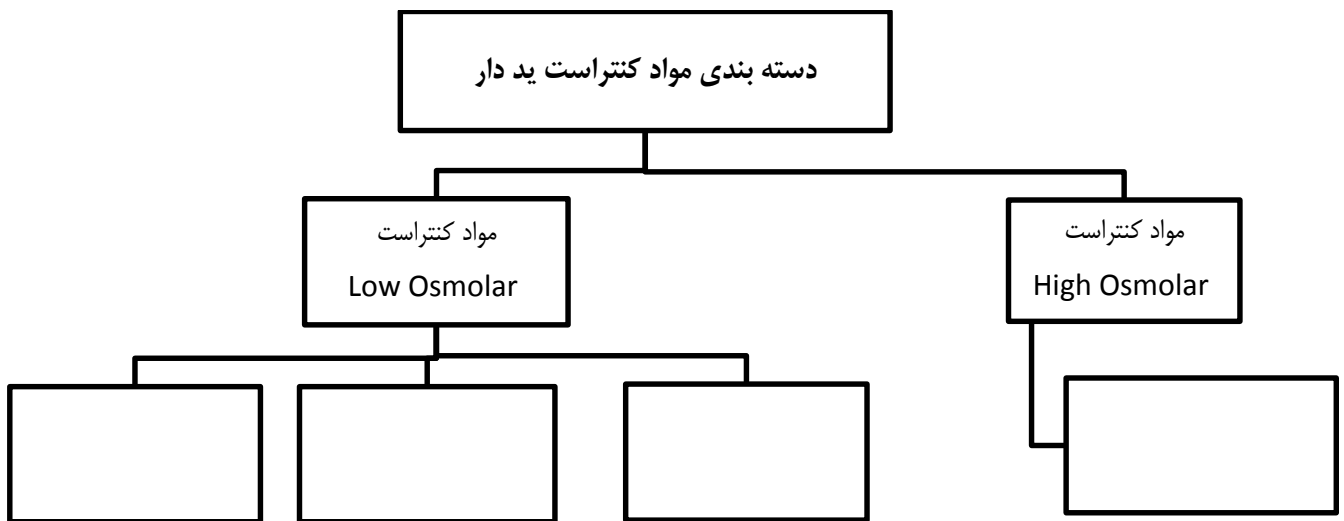
Iothalamate



Ioxithalamate



جمع بندی:



فارماکوکینتیک کنتراست مدیا

واکنشی که بین بدن انسان و دارو انجام میشود شامل جذب، متابولیسم و دفع؛ فارماکوکینتیک دارو نام دارد.

نکته: در همین حین که دارو وارد فضای خارج سلولی میشود، همزمان فیلتراسیون آنها در کلیه ها شروع می شود.

⇐ در عرض 2 ساعت: دفع 50 درصد دارو توسط ادرار

⇐ در عرض 4 ساعت: دفع 75 درصد دارو توسط ادرار

⇐ در عرض 24 ساعت: دفع 95 درصد دارو توسط ادرار

دفع کمتر از 2 درصد دارو توسط سیستم صفراوی صورت میگیرد و دفع اصلی دارو توسط کلیه ها از طریق فیلتراسیون غیر فعال گلومرولی بدون بازجذب با

ترشح توبولی فعال صورت میگیرد که همین مسئله دلیل عوارض جانبی برای کلیه ها میباشد.

کاربرد مواد کنتراست در آزمون های پرتونگاری

مواد کنتراست در سیستم گوارش

به منظور بررسی سیستم گوارش از 2 دسته مواد استفاده می شود:

1. مواد کنتراست غیر محلول ----- «**نکته:** مهمترین نوع این مواد همان سولفات باریوم می باشد.
2. مواد کنتراست محلول در آب ----- «**مثال:** گاستروگرافین، هایپاک خوراکی و ...

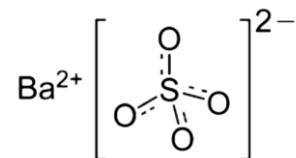
سولفات باریوم (barium sulfate)

سولفات باریوم بصورت پودر سفید رنگ و متبلور است که دارای مشخصات زیر می باشد:

- ← تهیه شده از سنگ باریت (Barit)
- ← وزن مولکولی 233.4 gr
- ← وزن مخصوص 4.5
- ← $3 < \text{PH} < 5$ هر چقدر PH بالاتر باشد، میزان چسبندگی و در نتیجه کنتراست تصویر بالاتر خواهد بود.
- ← برخی از نام های تجاری: Barez , Neobar , Microtrast , Steripaque
- ← دارای کریستال های لوزی شکل

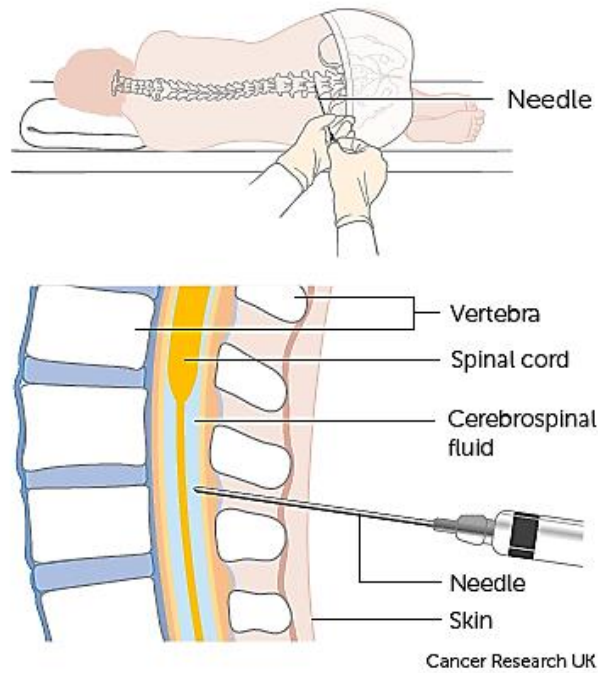


فرمول شیمیایی سولفات باریوم (BaSO_4):



تزریق اینتراتکال (Intrathecal):

در بعضی موارد، ماده کنتراست به صورت اینتراتکال (تزریق به فضای ساب آراکنوئید احاطه کننده نخاع) و یا به داخل مفصل تزریق می شود. در تمام این روش ها، ماده کنتراست باعث پر شدن فضای لومن یا تجمع آن ماده در یک ساختار نسجی می شوند.



عوارض:

اثرات جانبی پس از تزریق اینتراتکال ممکن است با تأخیر چند ساعت یا چند روز پس از انجام آزمایش مشاهده شود.

به دنبال پونکسیون لومبار جهت تصویر برداری از کانال نخاعی عوارض زیر شایع است:

← سردرد

← تهوع

← استفراغ

← گیجی

← درد لوکانیزه در ریشه های اعصاب نخاعی در محل پونکسیون ممکن است ایجاد شود.



تداخلات دارویی:

پس از استفاده از مواد کنتراست یددار احتمال کاهش فعالیت کلیه ها وجود دارد و ممکن است در بیماران مبتلا به دیابت که قرص متفورمین (Metformin) مصرف می کنند، نیز اسید لاکتیک افزایش یابد.

یادآوری: متفورمین برای کاهش قند خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع 2 کاربرد دارد.



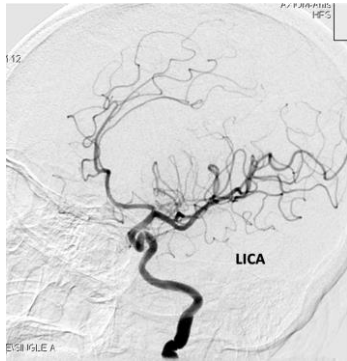
ویزی پک (visipaque)

ماده کنتراست ویزی پک (VisiPaque)	
	نام شیمیایی: یودوکسانول (Iodixanol)
	ویژگی ها:
	فشار اسمزی:
	کنترااندیکاسیون: سابقه حساسیت شدید به ید

این محلول در غلظت های 150 mg/ml، 270 mg/ml، 320 mg/ml در ویال های شیشه ای و بطری تهیه می شود

کاربردها:

- a. آنژیوگرافی قلب
- (b) آنژیوگرافی مغز
- (c) آرتریوگرافی عروق محیطی و عروق شکم
- (d) ونوگرافی
- (e) سی تی اسکن با تزریق
- (f) مایلوگرافی های کمر، پشت و گردن



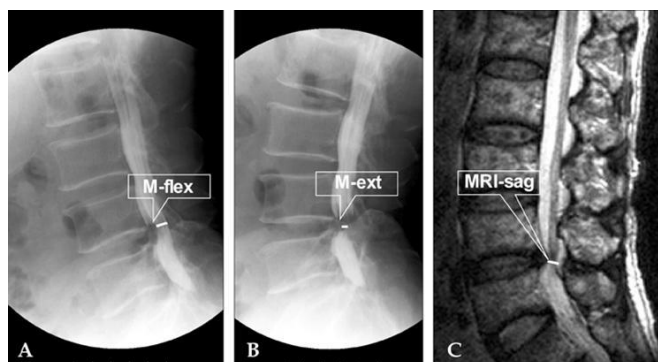
تصویر آنژیوگرافی عروق مغز



تصویر آنژیوگرافی عروق قلب



آرتریوگرافی عروق محیطی و شکم



مایلوگرافی

اُمنی پاک (Omnipaque)

ماده کنتراست اُمنی پاک	
	نام شیمیایی:
	ویژگی ها:
	فشار اسمزی:
	غلظت های موجود:
	کنترااندیکاسیون:

برخلاف التراویست، ماده کنتراست اُمنی پاک در آزمایشات بررسی سیستم اعصاب مرکزی مانند میلوگرافی و ونتریکولوگرافی نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

مواد کنتراست در سی تی اسکن

در تصاویر سی تی اسکن برای تشخیص بافت های مجاور، بایستی دانسیته این بافت ها متفاوت باشند. این اختلاف دانسیته منجر به اختلاف در ضریب تضعیف خاص هر بافت می شود و در نهایت تصویری ایجاد می شود که بافت های مختلف را به وضوح نمایش می دهد.

در سی تی اسکن، تشدید کنتراست به 2 روش اصلی انجام می شود:

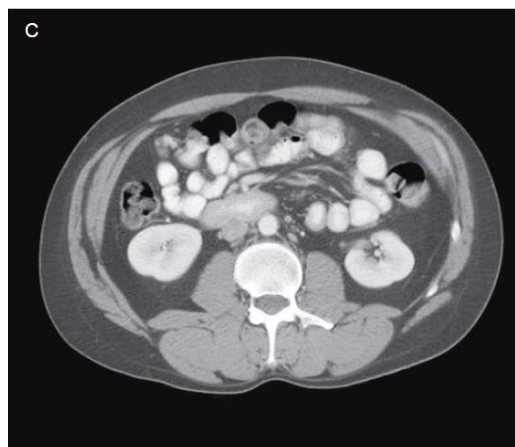
1. روش خوراکی
2. روش تزریق وریدی

مواد کنتراستی که معمولاً در سی تی اسکن مورد استفاده قرار می گیرند، به 2 دسته تقسیم میشوند:

1. مواد کنتراست خوراکی (معه ای - روده ای) --- «مانند: گاستروگرافین، مگلو مین
2. مواد کنتراست داخل عروقی --- «مانند: التراویست، ویزیپاک، امنیپاک

ماده کنتراست خوراکی در اکثر موارد سی تی اسکن شکم لگن بصورت سوسپانسیون رقیق باریوم یا ماده کنتراست رقیق محلول در آب می باشد.

حجم ماده کنتراست خوراکی برای CT اسکن شکم حداقل باید 600 سی سی و یا بیشتر باشد --- «**نکته:** هر چه حجم ماده کنتراست خوراکی بیشتر باشد، آپاسیفیه شدن روده بهتر خواهد بود.

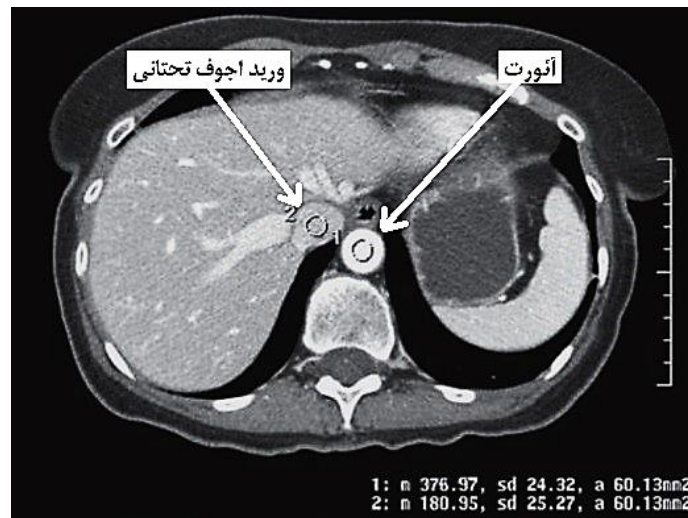


سوسپانسیون باریوم سولفات.

تزریق وریدی ماده کنتراست:

میزان اختلاف دانسیته دو بافت مجاور هم، باید حداقل به اندازه 10 واحد هانسفیلد باشند تا در سی تی اسکن بتوان آنها را به صورت بصری با دانسیته متفاوت مشاهده نمود.

نکته: اغلب برای مقایسه فازهای اینهانس مواد کنتراست از اختلاف مقدار ید در شریان و ورید استفاده می شود. این کار با مقایسه اندازه گیری دانسیته (HU) درون آئورت با دانسیته ورید اجوف تحتانی انجام می شود.



مسیر حرکت مواد کنتراست:

مسیری که مواد کنتراست تزریق شده از محل تزریق تا ارگان‌های هدف مختلف طی می‌کند، مسیری طولانی و نسبتاً قابل پیش‌بینی است. برای مثال، در این مسیر مواد کنتراست از ورید محل تزریق به ورید اجوف و از آن جا به دهلیز راست رفته و سپس وارد گردش خون ریوی شده و در نهایت به آئورت می‌رسد.

زمان‌های شاخص رسیدن مواد کنتراست به ارگان‌های مختلف در جدول و شکل زیر نشان داده شده است:

زمان‌های رسیدن ماده کنتراست بعد از تزریق به ورید کوبیتال دست راست	
	دهلیز راست
	شریان ریوی اصلی
	دهلیز چپ
	آئورت
	کاروتید
	شریان‌های کلیوی
	شریان‌های فمورال
	ورید جوگولار
	وریدهای کلیوی
	ورید اجوف در بالای کلیه
	ورید اجوف زیر سطح کلیه
	ورید اسپلنیک
	وریدهای مزانتریک
	وریدهای کبدی
	وریدهای فمورال

عوارض جانبی و سمیت کنتراست مدیا

انواع سمیت و واکنش ها:

ویژگی ها	نوع واکنش
<p>عوارض:</p> <p>الف) تب و عفونت --- «علت: انجام آزمایش و تزریق در شرایط غیر استریل»</p> <p>ب) واکنش vasovagal --- «</p> <p>پ) حمله فشار خون بالا در بیماران دچار فتوکروموسیتوما</p> <p>ت)</p>	<p>واکنش های غیر مرتبط با مواد کنتراست</p>
	<p>واکنش های هایپراسمولار (HyperOsmolality)</p>
	<p>آثار Chemotoxic</p>
	<p>سمیت ایمنولوژیک (آلرژیک)</p>

واکنش های ناخواسته مرتبط با مواد کنتراست رادیولوژیک:

بیشتر واکنش های آسیب رسان «---» در 2 تا 3% از بیمارانی که مواد کنتراست تزریقی بکار میرود.

خطرناک ترین نوع واکنش ها:

1. واکنش های آلرژیک
2. نفروپاتی ناشی از مواد کنتراست

عوامل موثر در ایجاد عوارض جانبی:**1- اسمولالیته (فشار اسمزی):**

این عامل تاثیر بسیار زیادی در ایجاد بسیاری از عوارض جانبی دارد. «---» زیرا بعد از تزریق، دارو وارد فضای خارج سلولی میشود و نیاز دارد تا آب جذب کند؛ این آب از داخل سلول به فضای خارج سلولی کشیده میشود، در نتیجه سلول دهیدراته میشود و عوارض جانبی میتواند رخ دهند.

پس:

- ✓ اسمولالیته (فشار اسمزی) بیشتر «---» عوارض جانبی بیشتر
- ✓ اسمولالیته (فشار اسمزی) کمتر «---» عوارض جانبی کمتر

2- ویسکوزیته:**مقایسه وقوع واکنش ها در مواد کنتراست یونی و غیر یونی**

کنتراست مدیا غیر یونی	کنتراست مدیا یونی	واکنش کنتراست مدیا
		میزان شیوع
		میزان مرگ و میر
		عوارض جدی در افراد High Risk

درمان عوارض کنتراست مدیا

موارد ضروری هنگام رخداد عوارض مواد کنتراست:

← اکسیژن

← اپی نفرین

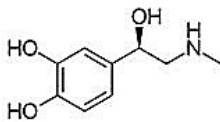
← کورتیکواستروئید ها

اپی نفرین (Epinephrine):

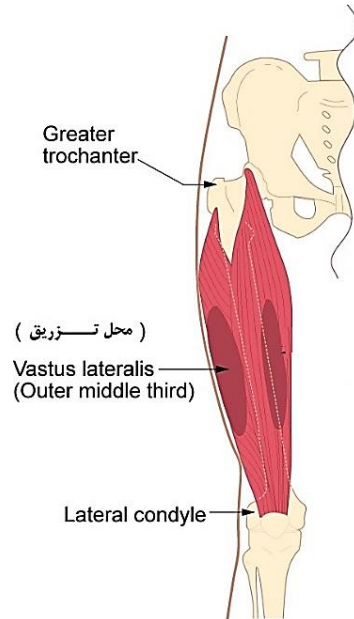
اپی نفرین تنها دارویی است که در خط اول درمان قرار دارد و تجویز درست و بموقع آن می تواند نیاز به اقدامات دیگر را مرتفع نماید. «----» مهم ترین دارو در درمان واکنش های آنافیلاکتوئید میباشد.

اپی نفرین با واسطه آلفا-آدرنرژیک، منجر به انقباض عروقی می شود در نتیجه فشار دیاستولیک آئورت و فشار خون رسانی عروق کرونر افزایش می یابد که تعیین کننده مهم در احیای موفق از ایست قلبی است.

نکته: محلول اپی نفرین با اضافه کردن 1mg اپی نفرین به 250ml نرمال سالین یا سرم دکستروز 5% به دست میآید.



در حال حاضر تجویز زیر جلدی (SQ) اپی نفرین، بعلت احتمال بالای اختلال جذب آن جای خود را به شکل عضلانی (IM) داده است و عضله vastus lateralis (محل تلاقی جلو و بیرون ران) مناسب ترین محل برای تزریق می باشد.



نکات:

- ✓ رخداد اکستراوزیشن، به سرعت تزریق ماده کنتراست ارتباط ندارد.
- ✓ در صورتی که حجم اکستراوازه شده در صورت استفاده از ماده کنتراست یونی بیشتر از 30mL یا در ماده کنتراست غیر یونی بیشتر از 100 mL باشد، مشاوره جراحی ترمیمی لازم است.

نمونه بیماران دچار اکستراوازیشن



مواد کنتراست در MRI

پارامترهای اصلی تعیین کننده کنتراست در MRI:

1. چگالی پروتونی
2. پارامتر T_1
3. پارامتر T_2

تفاوت های اساسی در بافت ها توسط اختلاف در پارامتر های T_1 و T_2 ایجاد می شود و مواد کنتراست مورد استفاده در MRI موجب تغییر در زمان استراحت T_1 و T_2 بافت های مختلف می گردند.

روش های مختلفی جهت ایجاد تغییر در زمان استراحت T_1 و T_2 بافت ها وجود دارد، اما در ساخت این مواد بیشتر تلاش ها بر مبنای تزریق مواد پارامغناطیس و فرومغناطیس متمرکز شده است.

انواع مواد کنتراست در MRI:

مواد کنتراست در MRI بر اساس ماده تشکیل دهنده به 3 گروه تقسیم می شوند:

- 1- مواد کنتراست پارامغناطیس با پایه گادولینیوم
- 2- مواد کنتراست پارامغناطیس با پایه منگنز
- 3-

مواد کنتراست پارامغناطیس با پایه گادولینیوم:

پرمصرف ترین ماده کنتراست مورد استفاده در MRI، **گادولینیوم** می باشد که در تصاویر **T_1** ، شدت سیگنال بسیار شدیدی را نشان می دهد. (سفید به نظر می رسد). خون دارای گادولینیوم، خاصیت پارامغناطیسی بسیار قوی دارد که باعث کاهش زمان های آسایش T_1 و T_2 شده و در تصاویر T_1 بصورت افزایش شدت سیگنال مشاهده می گردد.

نکته: تقریباً تمام مواد کنتراست بر پایه گادولینیوم دارای غلظت 0.5 مولار هستند. «---» به استثناء گادوویست که دارای غلظت 1 مولار است و ویسکوزیته بالایی دارد.

تقسیم بندی شلات های گادولینیوم برای استفاده بالینی:


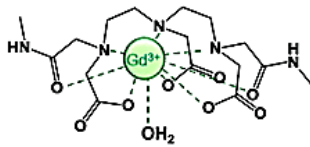
- | | | |
|-------------------------|---|---------|
| 1- براساس بار الکتریکی | } | یونی |
| 2- براساس ساختمان | } | غیریونی |
| 3- براساس میزان پایداری | } | حلقوی |
- این نوع در بدن موجود زنده دارای پایداری بیشتری بوده و بنابراین از لحاظ تئوری نیز در حاشیه امنی قرار دارد.

نکته: شلات های گادولینیوم که بصورت صددرصد از طریق کلیه دفع می شوند، را می توان به دو دسته زیر تقسیم نمود:

1. ماده کنتراست یونی ----- « شامل مگنویست (Megnevist)

2. ماده کنتراست غیر یونی ----- « شامل

امنی اسکن (OmniScan):

ماده کنتراست امنی اسکن	
	<p>نام شیمیایی</p> <p>Gadodiamide گادو دیامید (Gd-DTPA-BMA)</p>
	<p>ساختار شیمیایی</p> <p>ساختار خطی - غیر یونی</p>  <p>Gd-DTPA-BMA</p>
	<p>ویژگی ها</p> <p>محلول استریل شفاف بی رنگ یا زرد کم رنگ و مایع</p>
	روش تزریق
	روش اثر
	روش دفع
	اندیکاسیون
کنترا اندیکاسیون	

مواد کنتراست خوراکی برای بررسی سیستم گوارشی در MRI:

بدلیل محدودیت سیستم تصویربرداری MRI در افتراق میان روده ها با سایر ارگان های طبیعی و تومورها، باید از مواد کنتراست خوراکی استفاده نمود. چند ماده کنتراست خوراکی وجود دارد که در برخی از کشورها بصورت تجاری در دسترس قرار دارند اما استفاده از آنها عمومیت ندارد.

مواد کنتراست مورد استفاده در MRI برای بررسی سیستم گوارشی، براساس شدت سیگنال مشاهده شده بر روی تصویر به 3 دسته تقسیم میشود:

1- مواد کنتراست مثبت «----» لوله گوارش بصورت روشن دیده می شود.

2- مواد کنتراست منفی «----» لوله گوارش بصورت تیره دیده می شود.

3- مواد کنتراست ترکیبی از هر 2 نوع

عوارض مواد کنتراست در MRI:

شلات های گادولینیوم را نمی توان براساس عوارض جانبی آنها طبقه بندی نمود ولی عمده ترین عوارض مشاهده شده در اثر تزریق Gd-DTPA عبارتند از:

(a) سردرد

(b) ایجاد سردی در محل تزریق

(c) درد و سوزش در محل تزریق

(d) تهوع

مواد کنتراست حاوی گادولینیوم معمولاً بر محتوای آهن سرم و بیلی روبین خون تأثیر گذاشته و تقریباً فاقد اثرات شیمیایی هستند و بر روی فاکتورهای خونی دیگر تأثیر چندانی ندارند.

این آثار 4 الی 6 ساعت پس از تزریق به حداکثر بروز خود می رسند و محتوای آهن و سرم بیلی روبین خون پس از 24 الی 48 ساعت به مقادیر پایه ای خود نزدیک می شود.

پایان