



عنوان دوره آموزشی:

مروری بر تصویربرداری مغز و ستون فقرات

نویسنده و گردآورنده:

علی کیانی نظرلو

مدرک و رشته تحصیلی گردآورنده:

کارشناس ارشد فناوری تصویربرداری پزشکی

تاریخ نگارش:

بهار ۱۳۹۴

امروزه رفته رفته، تصویربرداری های کامپیوتری جای روش های مرسوم سنتی و قدیمی را می گیرند و در این میان روش های تصویربرداری سی تی اسکن و MRI جای رادیولوژی را اغلب می گیرند. منتهی باز رادیولوژی همچنان ارزش تشخیصی اولیه اش را حفظ کرده است که در اکثر موارد از قبیل بحران ها و تصادفات و رادیوگرافی های قبل از عمل حرف اول را می زند. در این میان آشنایی همکاران محترم شاغل در بخش های رادیولوژی و دیگر بخش ها با روش های تصویربرداری سی تی اسکن و MRI این امکان را برایشان فراهم می سازد که یک آشنایی کلی با روش ها و تکنیک های این روش ها داشته باشند و مروری داشته باشند و کمی بر دانش و اطلاعات خودشان بیفزایند.

روش های تصویربرداری طب هسته ای امروزه یک رشته مستقل و جداگانه ای شده است و همینطور رادیوتراپی نیز یک روش درمانی از موارد تدریسی رشته رادیولوژی جذف شده است. شاید این جزوه آموزشی برای کسانی که در بخش های فوق کار می کنند و یا کسانی که در بخش آنژیوگرافی کار میکنند زیاد مفید واقع نشود ولی هر از چند وقت یک بار صحبت به میان می آید که بهتر است پرسنل شاغل در بخش های تصویربرداری به صورت گردشی کار کنند چه ایرادی دارد که در این مودالیت ها نیز اطلاعات کسب کنند؟ برای فهم و درک بهتر این مطالب که در ادامه خواهید خواند نیاز به پیش زمینه در موارد فیزیکی خواهد بود که امید است در آینده در این مورد نیز در باره مطالب فیزیک مطلب آموزشی داشته باشیم. هر گونه پیشنهاد و نظری داشته باشید در خدمتتان خواهم بود.

[ALIKIANI.N@GMAIL.COM](mailto:ALIKIANI.N@GMAIL.COM)

## آناتومی کامل مغز (Anatomy of Brain)

مغز انسان حدود ۱۵۰۰ گرم وزن داشته که کلاً داخل جمجمه قرار دارد .

مغز از قسمتهای زیر درست شده است :

۱- نیم کره های مغز

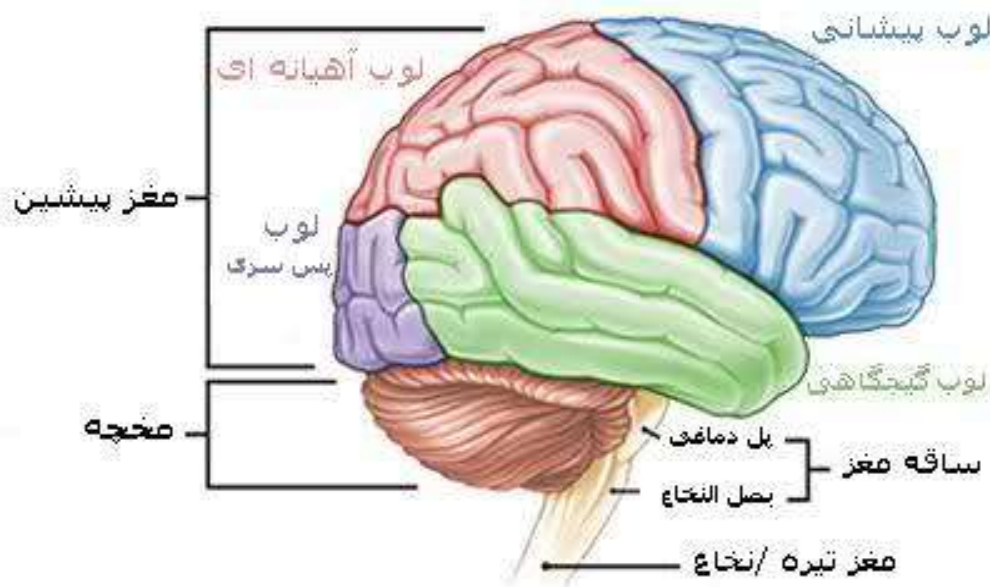
۲- تالاموس و گره های عصبی قاعده ای

۳- مغز میانی

۴- پل دماغی

۵- بصل النخاع

۶- مخچه



### نیم کره های مغز

نیم کره های مغز دو عدد بوده که از نظر نردبان تکاملی جدیدترین قسمت مغز می باشند. آنها هدیه اصلی خداوند به انسان بوده و تکامل آن از پستانداران از حدود پنجاه میلیون سال پیش شروع شده و در انسان نمائیهائی مانند « استرالوپیتکوس » به اوج خود رسید (۲ میلیون سال پیش).

اختصاص ترین صفت تکاملی ازدیاد تعداد یاخته های عصبی بوده که پیشرفت شایان آن را در « هموهایلیس » و « هموارکتوس » می توان مشاهده کرد. دوران طلایی بزرگ شدن مغز در « نئاندرتال » و « هموساپینس » (حدود یکصد هزار سال پیش) آغاز و به انسان ختم می شود.

بدون نیمکره های مخ، انسان جاندار بی شعوری بیش نیست. تکوین شعور انسان عبارت بوده است از ازدیاد یاخته ها (نتیجتاً اضافه شدن وزن مغز) و ارتباطات آنها با یکدیگر برای بهتر شدن قدرت پردازش اطلاعات محیطی و درونی. در « مرگ مغزی » این قدرت از بین میرود چون کل ساختار مغز مضمحل می شود. در درون نیمکره ها حفره هایی پر از مایع نخاعی وجود دارند که بطن ها نامیده می شوند. دو نیمکره توسط جسم پینه ای به هم متصل می باشند که در حقیقت ارتباط اصلی نرونها دو نیمکره با هم می باشند.

قسمت های مختلف تشکیل دهنده نیمکره ها شامل قسمت های زیر است:

۱- لوب پیشانی Frontal Lobe

۲- لوب آهیانه ای Parietal Lobe

۳- لوب پس سری Occipital Lobe

۴- لوب گیجگاهی Temporal Lobe

۵- لوب حاشیه ای Marginal Lobe

### لوب پیشانی

لوب پیشانی مهمترین قسمت تکامل یافته مغز است. مخصوصاً در انسان و انسان نماها این قسمت فوق العاده وسعت پیدا کرده است. قسمت‌های خلفی لوب پیشانی ویژه فرمانهای حرکتی بوده و از هم گسیختگی نسج این قسمت باعث از کارافتادگی یک اندام می شود. تحریک هر قسمت از اندامها و سر بر روی مکان مخصوصی از این نوار باریک وجود دارد، قسمتی از این ناحیه، که بین دو نیمکره وجود دارد، مختص حرکات اندامهای تحتانی می باشد. در قسمت قدامی ناحیه حرکتی سرو دست مرکز کنترل حرکات چشم وجود دارد.

در نیمکره چپ، مرکز حرکتی تکلم در لوب پیشانی می باشد. از هم پاشیدگی نسج این ناحیه باعث گنگی شده و بیمار قادر به گفتار نیست. آنچه از لوب پیشانی باقی می ماند عبارتست از ناحیه ای که در جلو قرار داشته و مرکز شعور، منطق، تفکر و تا حدودی حافظه است. از بین رفتن این قسمت از مغز در دو طرف منجر به کم اهمیت دادن اصول اخلاقی شده و تصمیمات بیمار انفعالی می گردد. اگر آسیب بسیار شدید باشد خلاقیت حرکات از بین رفته و ممکن است با حالت اغماء اشتباه شود. یکی از راههای درمان امراض روانی، در ابتدای سده حاضر، عبارت بود از تخریب دو طرفه قسمت‌های عمقی لوب‌های پیشانی و تبدیل بیمار به فردی که از نظر اجتماعی بیشتر قابل تحمل باشد. متأسفانه اثرات سوء این عمل جراحی باعث شد که بعداً کمتر مورد استفاده قرار گیرد.

### لوب آهیانه ای

وظایف لوب‌های آهیانه ای در طرف راست و چپ تا حدودی با هم فرق می کنند. علاوه بر تشخیص محل درد، گرما، لمس و محسوسات عمقی در باریکه پشت شیار مرکزی، لب آهیانه ای در طرف راست بینش فضائی را در شخص بوجود می آورد. عوارض عمقی لوب طرف راست منجر به از دست دادن جهت یابی فضائی فرد گشته و طرف چپ بدن را در کارهای روزمره فراموش می کند. به حوزه بینائی چپ توجه نکرده و مثلاً ریش خود را در طرف چپ نمی تراشد، چنین شخصی ردیابی فضائی خود را از دست می دهد. شدت عارضه در بعضی بحدی است که بیمار عضوی در طرف چپ بدن خود را از یاد می برد و فکر می کند مربوط به شخص دیگری است. لب آهیانه ای در طرف چپ علاوه بر جهت یابی فضائی و

محسوسات طرف راست ، وظیفه تکلم را نیز بعهده دارد . اختلال در ریاضیات ، محاسبه ، تشخیص راست و چپ بدن ، خواندن و نوشتن و تکلم پس از آسیب رسیدن به لوب آهیانه چپ دیده می شود .

### لوب پس سری

لوب پس سری مسئولیت بینائی را عهده دار بوده و آسیب رسیدن به این ناحیه شخص را بطور کامل یانافص نابینا می کند . یکی از بهترین محسوسات محیطی که به وسیله آن مکانیسم پردازش اطلاعات در مغز به وسیله فیزولوژیست هائی مثل « هوبل » و « ویسل » در دانشگاه هاروارد برملا گشته عبارت است از « حس بینائی » این دو دانشمند به طور سیستماتیک پردازش اطلاعات را از شبکه تا لوب پس سری دنبال کردند . کار اصلی این پژوهشگران عبارت بود از ثبت تحریک پذیری سلول های شبکه ، ایستگاه زانویی و قشر خاکستری مخ ( سلول های ساده ، پیچیده و فوق پیچیده ) در مناطق به اصطلاح ۱۷ و ۱۸ و ۱۹ « برودمن » لازم به یادآوری است که « برودمن » پژوهشگری بود که سطح مغز را از ۱ تا ۵۲ منطقه بر حسب انواع یاخته های قشر خاکستری طبقه بندی کرد . مثلاً منطقه ۴۶ ویژه حافظه بوده و ۴۴ بیان تکلم را به عهده دارد . « هوبل و ویسل » دریافتند که به ترتیب که اطلاعات از یک ایستگاه به ایستگاه دیگری منتقل می شده پیچیده تر و به حقیقت نزدیک تر می شود . مثلاً سلول های شبکه و ایستگاه زانویی فقط به یک نقطه نورانی پاسخ داده ، درحالی که سلول های ساده کورتکس بینائی تنها به یک نوار نورانی با محور خاص پاسخ می دهند . می توان تصور کرد که این نوار از تعدادی نقطه نورانی درست شده است . بنابر این ، سلول های ساده قشر خاکستری نسبت به یک نقطه نورانی بی تفاوتند . به همین ترتیب که جلو برویم مشاهده می شود که سلول های پیچیده کورتکس توسط یک لobe نورانی تحریک می شوند که محور مشخصی داشته ولی محل آن مهم نیست . بهترین ، تحریک برای یک سلول فوق پیچیده یک گوشه است . با در نظر گرفتن بحث بالا ، هر چقدر از منطقه ۱۷ به طرف منطقه ۱۹ می رویم وظیفه سلول ها پیچیده تر شده به تحریکی نوین پاسخ می دهند . این موضوع در تشخیص فاصله و رنگها بسیار صادق است .

### لوب گیجگاهی

این لوب در طرف راست نقش مهمی از نظر هنر تشخیص رنگها و جوانب مختلف دستگاههای موسیقی داشته و در طرف چپ تأثیر مهم آن در تکلم انسان است. درک صداها و شنیده شده و پردازش دستوری گفتار و آماده کردن پاسخ شایسته، به وسیله لوب آهیانه چپ صورت می گیرد. آسیب رسیدن به لوب گیجگاهی گاهی باعث از بین رفتن توانائی نامگذاری افراد و اشیاء می شود. همچنین لوب های گیجگاهی راست و چپ با هم نقش مهمی در فعال نگهداشتن حافظه دارند. دروازه اصلی ورود اطلاعات محیطی به مغز و ثبت آنها در گرو سلامتی لوب گیجگاهی است.

به نظر می رسد که « هیپوکامپ » این ناحیه همگام با قسمت های دیگر لوب حاشیه ای نقش کلیدی در قبول یا رد اطلاعات داشته باشند. از این مکان است که اطلاعات منتشر شده از محسوسات محیطی به نقاط دیگر مغز مخصوصاً لوب های پیشانی می روند. بخش دیگری از فیبرهای آورنده اطلاعات به لوب گیجگاهی از ساقه مغز و هسته « مینرت » می باشد.

از بین رفتن « هیپوکامپ » منجر به عدم توانائی انسان در تثبیت حافظه شده و شخص قدرت انتقال اطلاعات را به سایر نقاط مغز از دست می دهد.

اگر انسانی هر دو لوب گیجگاهی مخصوصاً دو « هیپوکامپ » را از دست بدهد برای همیشه قدرت ثبت اطلاعات از محیط را برای یادآوری در دراز مدت از دست خواهد داد. در ام-آر-آی روبرو هر دو لوب گیجگاهی به خاطر انسفالیت آسیب دیده و قدرت حافظه بیمار شدیداً صدمه دیده است. حس شامه نیز با لوب گیجگاهی ارتباط دارد.

### تالاموس

تالاموس توده ای از سلولهای عصبی با اندازه های مختلف است که وظیفه پردازش و هم آهنگ کردن پیامهای حسی را در ارتباط با فعالیت های حرکتی داشته و در این خصوص با گره های عصبی قاعده جمجمه، قشر خاکستری مغز و مخچه در تماس دائم می باشد. تالاموس نیز نقش بی نهایت مهمی در دریافت درد و محسوسات محیطی دارد. آسیب یک طرفه به تالاموس باعث کرخ شدن طرف مقابل بدن و آسیب دو طرفه، بیمار را به حالت بیهوشی می برد.

### گره های عصبی قاعده مغز

هسته های دم دار و عدسی شکل از مهمترین گره های عصبی قاعده مغز می باشند که ارتباط تنگاتنگ با تالاموس ، قشر خاکستری مغز و مخچه داشته و عملکرد اصلی آنها تنظیم فعالیت های حرکتی ماهیچه ها بوده و در تداوم حرکات آنها نقش مهمی دارند . نارسائی گره های عصبی قاعده مغز باعث لرزش های غیرارادی و سفتی و کمی تحریک ماهیچه ها شده و تابلوئی شبیه مرض پارکینسون را بوجود می آورد .

### ساقه مغز

از نظر تکاملی ساقه مغز یکی از قدیمی ترین قسمت های سلسله اعصاب بوده که علاوه بر حفظ هوشیاری و کنترل خواب ، تنفس و گردش خون ، محل گردهم آئی اعصاب جمجمه ای نیز می باشد که در تعیین تکلیف مرگ مغزی بسیار پراهمیت اند . اندازه و پاسخ مردمک ها به نور ، رفلکس های قرینه و سرفه ، حرکات چشمها ، زبان ، صورت ، حلق و حنجره نیز عمدتاً توسط ساقه مغز کنترل می شود . ساقه مغز گذرگاهی است دوطرفه برای گذشتن محسوسات از محیط خارج به طرف مغز و آوردن پیامهای عصبی از مغز و ساقه مغز به طرف نخاع و اندامها . ساقه مغز محل تمرکز و پخش پیام های مهم و ابرانی به اقصی نقاط نخاع برای حفظ و کنترل قوام ماهیچه ها است که نهایتاً بر روی رفلکس های وتری نیز تأثیر می گذارند . این پیامها ، به طور مستقیم و غیر مستقیم ، از هسته های ساختمان مشبک در سطح « پل دماغی » و « بصل النخاع » و « مغز میانی » نشأت گرفته و به همراهی پیام های « هسته های قرمز » و « هسته های گوش داخلی » بر روی « نرون های حرکتی گاما » سرازیر می شوند . تحریک نرون های حرکتی گاما ، به طور غیر مستقیم ، پس از تحریک « نرون های حرکتی آلفا » قوام ماهیچه ها را زیاد کرده و آنها را سفت می کند . در این گونه موارد رفلکس های وتری نیز تشدید می شوند . هرگاه مغز از بین رفته ولی ساقه مغز از مغز میانی به پائین در حیات باشد ، رفلکس های وتری بسیار شدت یافته و ماهیچه ها آنقدر سفت می شوند که دست ها و پاها سیخ شده حالت « دِسِرِ بره » به خود می گیرند ، یا اینکه دست ها از آرنج خم شده و پاها سیخ می شوند که به این حالت « دکورتیکه » گویند . به تدریج که ساقه مغز وظایف خود را از دست داد ، قوام ماهیچه نیز از



بین رفته آنها لخت می شوند. در این زمان رفلکس های وتري نیز وجود ندارند. این حالت در «مرگ مغزی» به خوبی می شود به طوری که تمام ماهیچه ها شل بوده و رفلکس ها ناپدید گشته اند چون تمام ساقه مغز از کار افتاده است. ساقه مغز از قسمت های زیر تشکیل شده است. مغز میانی، پل دماغی و بصل النخاع.

### مغز میانی

بخش های مهمی از مغز میانی که در مرگ مغزی اهمیت دارند عبارتند از: ساختمان مشبک که مسئول حفظ سطح هوشیاری، بوده، پایک های مغزی که از الیاف و ابران حرکتی درست شده اند و اعصاب جمجمه ای سه و چهار که حرکات چشمها، اندازه و پاسخ مردمک ها را به نور به عهده دارند. آسیب دو طرفه به ساختمان مشبک باعث حالت اغماء شده و اگر پایکهای مغز آسیب ببینند فلج اندامها و در مورد اعصاب سه و چهار ضعف حرکات چشم ها و بزرگ شدن مردمک ها با عدم پاسخ به نور را موجب می شود و اگر آسیب بسیار شدید باشد حرکات چشم و عروسی نیز از بین می روند. پس به این ترتیب با معاینه و تعیین سطح هوشیاری، حرکات و مردمک های چشم و قدرت اندامها می توان به سالم بودن مغز میانی پی برد.

### پل دماغی

اجزاء مهم پل دماغی عبارتند از: قسمت دیگری از ساختمان مشبک، اعصاب جمجمه ای پنج، هسته عصبی شش و هفت و الیاف مرتبط کننده مخچه به سلسله اعصاب مرکزی.

آسیب دو طرفه به دو سوم فوقانی ساختمان مشبک پل دماغی باعث حالت اغماء شده و گرفتاری عصب شش، حرکات چشمها را در محور افقی مختل و آسیب به عصب پنج باعث از بین رفتن حس قرنیه و رفلکس قرنیه می شود. بنابر این می توان با در نظر گرفتن سطح هوشیاری بیمار، حرکات کره چشم و صورت و رفلکس قرنیه به وضعیت تشریحی آن پی برد.

### بصل النخاع

این قسمت از ساقه مغز از ساختمان مشبک، مراکز کنترل تنفس و گردش خون، اعصاب جمجمه ای ۹، ۱۲، ۱۱، ۱۰ و الیاف حسی و حرکتی ای که مخچه، نخاع، ساقه مغز و نیمکره ها را به یکدیگر مربوط می کنند درست شده است. در بصل النخاع، ساختمان مشبک نقشی در تأمین سطح هوشیاری نداشته و بلکه آسیب به این قسمت از مغز به صورت نارسائی شدید و تنفس و گردش خون خود را نشان داده و رفلکس سرفه از بین می رود. در صورتی که بیمار هوشیار باشد، قدرت بلع در او از بین خواهد رفت.

### مخچه

مخچه درست در پشت سر و در قسمت خلفی پل دماغی و بصل النخاع قرار گرفته است. در حقیقت مخچه جعبه سیاه سلسله اعصاب مرکزی بوده که تعادل انسان را کنترل کرده سرعت و دامنه حرکات را طوری تنظیم می کند که آنها بدون نقص باشند. مخچه در ارتباط دائم با گیرنده های حسی محیطی و جمجمه ای بوده و از طریق مغز میانی و پل دماغی پیوسته وضعیت تعادل بدن را در اختیار تالاموس، گره های عصبی قاعده مغز و قشر خاکستری می گذارد.

سه منبع اصلی ارتباط مخچه با اطلاعات محیطی عبارتند از:

- پیام هایی که از نخاع به مخچه می رسند و نقطه شروع آنها در ماهیچه ها، زردپی ها، پوست و مفاصل است. این پیام ها به سرعت مخچه را از وضعیت اندام ها، مخصوصاً اندام های تحتانی، در فضا آگاه می سازند. توسط همین پیام هاست که انسان دائماً بررسی کرده و حرکات را ظریف تر می سازد. اشکال در این سیستم باعث تلوتلو خوردن شخص هنگام راه رفتن می شود. کرمینه قسمتی از مخچه است که پردازش اطلاعات فوق را در دست دارد.

- پیام هایی که از گوش درونی به مخچه رسیده و دائماً آن را در جریان موقعیت فضایی سروگردن قرار می دهند. به وسیله این اطلاعات مرکز ثقل انسان درون سطح مقطع بدن بر روی زمین قرار می گیرد. کنترل اصلی تعادل حرکات چشمها و محور عمودی بدن از وظایف این سیستم است. حفظ تعادل در حرکات مستلزم چرخشی سلامتی این قسمت از مخچه است که در قاعده آن قرار دارد.

- اطلاعاتی که از مغز رسیده و نقش اصلی کنترل حرکات ظریف اندام ها (مخصوصاً دست ها) را به عهده دارند اختلال در این سیستم باعث شلختگی در حرکات مهارتی می شود. نیمکره های مخچه همگام با مغز در این مورد به انسان یاری می کنند. عملکرد مخچه در بیماری که به حالت اغماء است از اهمیت کمتری برخوردار است.

### جریان خون مغز

خون رسانی به مغز توسط سرخرگ های سبات و مهره ای صورت می گیرد که مجموعاً چهار عدد بوده و حدود یکهزار سانتی متر مکعب در دقیقه به مغز خون می رسانند. این میزان بسیار زیاد خون مبین سرعت متابولیسم بالای مغز بوده و نیاز شدید به اکسیژن و گلوکز است. زمان جریان خون از سرخرگ های سبات تا سیاهرگ های وداچ حدود ده ثانیه است. قطع کامل جریان خون مغز پس از مدت پنج تا ده ثانیه منجر به بیهوشی می شود و اگر این زمان از ده دقیقه بیشتر شود نسج مغز از بین می رود.

### ساختمان مشبک

یکی از سری ترین مناطق سلسله اعصاب مرکزی، ساختمان مشبک است که درست در مرکز ساقه مغز قرار داشته و از بصل النخاع تا قسمت فوقانی مغز میانی کشیده می شود. کمتر جایی از سلسله اعصاب مرکزی است که ساختمان مشبک در آن دست نداشته باشد. ساختمان مشبک از تعداد زیادی سلول به اندازه های مختلف درست شده که زوائد آنها نسبتاً کوتاه می باشند. علاوه بر ساقه مغز، نخاع، مخچه، اعصاب جمجمه ای، گره های عصبی قاعده مغز، تالاموس و نیمکره ها همه با ساختمان مشبک ارتباط دارند. علاوه بر این که ساختمان مشبک قدیمی ترین قسمت سلسله اعصاب مرکزی است، در کنترل خواب، قوام ماهیچه ها «تن ماهیچه ای» و درد نیز نقش کلیدی دارد ولی وظیفه اصلی آن برقرار داشتن سطح هوشیاری است. هرگونه ضایعه نسجی، حتی یک میلی متر، اگر دو طرفه باشد و در ساختمان مشبک اتفاق افتد منجر به از دست رفتن هوشیاری می شود.

### بطن های مغز

درون مغز انسان حفره هایی وجود دارند که بطن نامیده می شوند. دو بطن در نیمکره ها و بطن سوم بین گره های عصبی قاعده مغز، بطن چهارم در پشت ساقه مغز بوده که مخچه آن را می پوشاند. درون بطن های مغز مایع مغزی

نخاعی وجود دارد که درون بطن ها و روی سطح مغز در جریان است تا جذب شود . وزن مغز درون مایع مغزی نخاعی حدود ۵۰ گرم است .

### پوشش های مغز ، مخچه و ساقه مغز

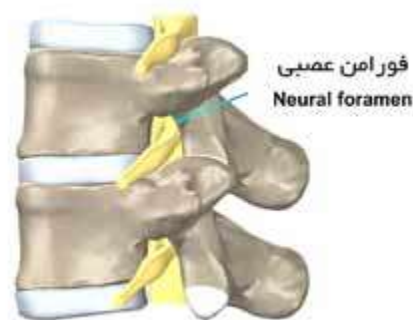
این قسمت ها توسط سخت شامه و دو لایه نرم شامه پوشانیده شده است که وظیفه حفظ و حراست آن را به عهده دارند .

### آناتومی ستون مهره (ستون فقرات) - نخاع و اعصاب (ریشه های عصبی)

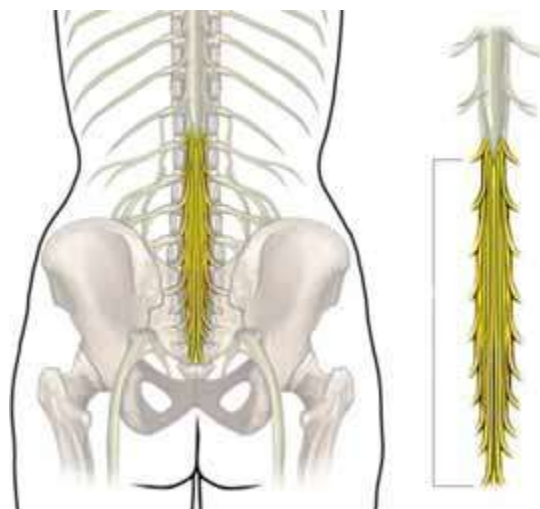
در پشت تنه مهره، زوائد مهره ای یک حلقه تو خالی استخوانی را درست میکنند. با پشت سرهم قرار گرفتن این حلقه های تو خالی مهره ایی که روی یکدیگر قرار گرفته اند یک کانال استخوانی درست میشود که به آن Spinal canal میگویند. به این کانال، کانال نخاعی هم میگویند.

نخاع در داخل کانال نخاعی قرار گرفته و به توسط مهره ها محافظت میشود. نخاع ساختمانی عصبی است که از مغز به پایین کشیده شده است و تا حدود مهره اول کمری ادامه دارد. وظیفه نخاع انتقال پیام های عصبی بین مغز و اندام ها ( عضلات، پوست و ...) است. رشته های عصبی حسی از طریق نخاع به مغز میروند و رشته های عصبی حرکتی از مغز و از طریق نخاع به اندام ها میرسند.

از هر مهره از نخاع چند رشته عصبی خارج میشود که به آن ریشه عصبی یا روت Root میگویند. این ریشه های عصبی هم حاوی اعصاب حسی و هم حرکتی هستند. ریشه های عصبی از فضاهایی که ما بین مهره هاست خارج شده و به اندام ها میروند. به این فضاهای بین مهره ها فورامن میگویند.

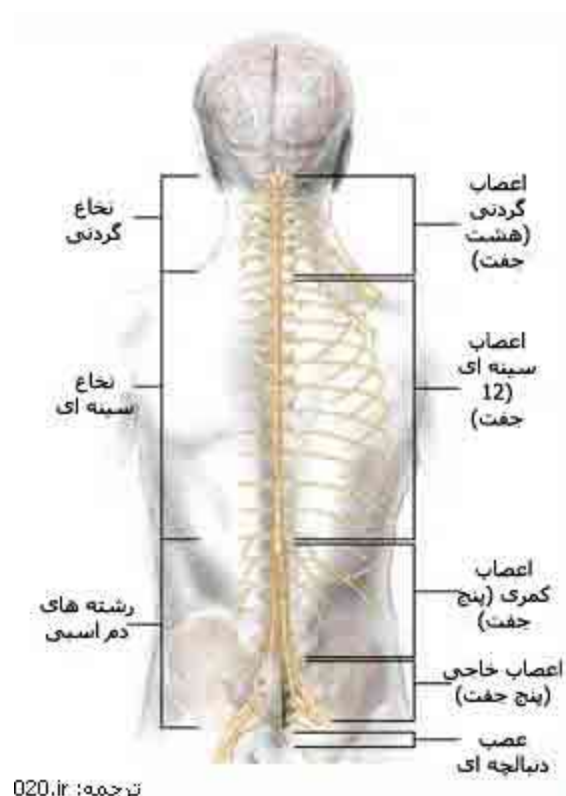


رشد طولی نخاع در زمان بچگی متوقف میشود ولی ستون مهره همچنان به رشد خود ادامه میدهد. بر اثر این عدم هماهنگی است که طول نخاع برابر با طول کانال نخاعی نیست. پس رشته های عصبی که از نخاع خارج شده و به اندام تحتانی میروند قبل از خروج از کانال نخاعی چند اینچ را در داخل کانال طی میکنند. به این دسته رشته های عصبی که در داخل کانال نخاعی هستند دم اسب یا کادا اکینا Cauda equine میگویند.



قسمت زرد رنگ پایین نخاع در واقع ریشه های عصبی یا کادا اکینا هستند که از نخاع منشعب شده و مسیری را طی کرده و سپس از فورامن بین مهرها خارج میشوند.

طناب نخاعی به همراه مغز و نوروها اجزای تشکیل دهنده دستگاه عصبی مرکزی هستند. نخاع به صورت طناب سفید رنگی درون ستون مهره ها قرار دارد. طول تقریبی آن در زنان ۴۲ سانتی متر و در مردان ۴۵ سانتی متر است و در نواحی گردنی و کمری ضخیم تر است. نخاع از قسمت پایینی بصل النخاع، در سطح اولین مهره گردنی آغاز می شود و در بین مهره اول و دوم کمری پایان می یابد.



نخاع از پنج بخش تشکیل شده:

۱- گردنی

۲- سینه ای

۳- کمری

۴- خاجی

۵- دنباله ای

در مجموع ۳۱ زوج عصب نخاعی از ستون مهره ها خارج می شود که عبارتند از:

-هشت زوج گردنی

12-زوج سینه ای

-پنج زوج کمری

-پنج زوج خاجی

-یک زوج دنبالچه ای

پایین ترین بخش تنه **نخاع** مخروطی شکل است و مخروط انتهایی نامیده می شود. ماده خاکستری طناب نخاعی به شکل H و در مرکز نخاع قرار گرفته است.

### روش های تصویربرداری از مغز

از آنجاییکه تکنیک MRI غیر تهاجمی بوده و از اشعه یونیزان استفاده نمی شود و دارای کنتراست بالا بوده و کیفیت تصاویر برتری داشته و امکان تصویربرداری در تمام مقاطع آگزیکال کرونال و ساژیتال وجود دارد می تواند به عنوان یکی از روش های بسیار مناسب تصویربرداری از سیستم اعصاب مرکزی باشد؛ ولی چون در MRI استخوان ها فاقد سیگنال می باشد بنابراین در بررسی شکستگی های جمجمه و در موارد ترومایی کاربرد نداشته و سی تی اسکن جایگزین این روش تصویربرداری می شود.

### سی تی اسکن مغز

سی تی اسکن – که گاهی CAT اسکن نیز نامیده می شود- یک روش غیرتهاجمی است که در تشخیص و معالجات بیماریها به پزشک کمک می کند. درسی تی اسکن تجهیزات مخصوص اشعه X و کامپیوترهای هوشمند و پیچیده در پیوند باهم تصاویر متعدد عرضی از ارگان های داخل بدن به وجود می آورند. این تصاویر عرضی از نواحی مورد نظر می تواند جهت بررسی به مانیتور کامپیوتر و یا چاپگر انتقال پیدا کنند.

سی تی اسکن در مقایسه با آزمون های X معمولی می تواند تصاویر ارگان های داخلی، استخوان، بافت نرم و عروق خونی را با وضوح بیشتر و جزئیات بیشتری ارائه کند.

سی تی اسکن اطلاعات با جزئیات بیشتر از آسیب های سر، سکنه مغزی، تومورهای مغزی و سایر بیماریهای مغزی در مقایسه با رادیوگرافی های روتین سر ارائه می دهد.

## موارد استفاده رایج از این روش (CT) کدامند؟

سی تی اسکن سر نوعاً برای آشکار شدن موارد ذیل به کار می رود:

- خون ریزی، آسیب سر و شکستگی های جمجمه در بیماران ترومای سر
- خونریزی حادث از پارگی و یا نشت آنوریسم در بیمار دارای سردرد شدید لحظه ای یا اتفاقی
- لخته خونی یا خونریزی میان یا محدوده مغزی که به طور کوتاه بعد از نمایش علائم سکته مغزی به وجود می آید.
- سکته یا حمله مغزی که مخصوصاً با تکنیک جدید به نام سی تی پرفیوژن انجام می شود.
- تومورهای مغزی
- حفره های بزرگ شده مغزی (بطن ها) در بیماران هیدروسفالی مغزی
- بیماریها و بد شکلی های جمجمه
- سی تی اسکن همچنین در موارد ذیل انجام می شود،
- ارزیابی اندازه تخریب استخوان و بافت نرم در بیماران دچار ترومای صورت و در طرح ریزی بازسازی جراحی
- تشخیص بیماریهای استخوان تمپورال واقع در طرفین جمجمه که باعث مشکلات شنوایی می شوند
- تعیین التهاب یا تغییرات موجود در سینوس های پارانازال
- طرح تابش درمانی (رادیوتراپی) برای سرطان مغز یا سایر بافت ها
- راهنمایی عبور سوزن مورد استفاده در نمونه گیری بافتی (بیوپسی) از مغز
- ارزیابی آنوریسم ها یا بدشکلی های شریان وریدی که با تکنیک سی تی آنژیوگرافی مطالعه می شوند.



### سی تی اسکن اگزیاال ناحیه مغز (axial brain ct scan)

اسکنهای آکسیال سر در ct scan با استفاده از خطی که گلابلا را به سوراخ گوش خارجی وصل می کند، یعنی (Glabello Meatal Base Line) انجام میشود، اگر از خط OMBL برای اسکن-های آکسیال سی تی استفاده شود به معنی آن است که چند اسکن از میان چشم ها عبور می-کند، به منظور جلوگیری از تابش غیر ضروری به چشم-ها، اسکن-های آکسیال سی تی با زاویه ۲۰-۱۰ درجه نسبت به IOMBL انجام می شود در این حالت فقط یک یا دو اسکن از قسمت فوقانی اربیت عبور می کند. البته در مواردی که بیشتر قسمت پوسترئور فوسا بررسی شود کاتنها به موازات IMBL (خطی که لبه تحتانی اربیت را به سوراخ گوش خارجی وصل می کند)تهیه می شود. جهت پوسترئور فوسا یا مغز میانی، تقریباً از ناحیه قاعده جمجمه تا سوراخ گوش خارجی، باید پهنای برش و حرکت تخت حدود 3 mm باشد تا آرتیفکت سخت شدگی پرتو BEAM HARDENING به دلیل حضور استخوان های پتروس در این ناحیه کاهش یابد. تنظیم mAs به 320 mAs در این ناحیه جهت حفظ کیفیت تصویر ضروری است. بالاتر از این ناحیه ضخامت برش و حرکت تخت 8 mm و mAs به ۳۰۰ تغییر می یابد. برای بیشتر بزرگسالان به طور متوسط ۱۶-۱۴ برش کافی است، شروع اسکن از قاعده جمجمه است.

(scott film)توپوگرام سی تی اسکن مغز



### کاربرد ماده حاجب

مقدار ماده حاجب در بزرگسالان 50 ml از یک ماده حاجب غیریونی با غلظت ید 300 mg/ml و در اطفال 1 ml/kg وزن بدن حداکثر تا 50 ml، برای سی تی آنژیوگرافی 100 ml استفاده می شود و بطور معمول اسکنها ۶۰-۷۰ ثانیه بعد از شروع تزریق گرفته می شود. ترجیحاً تزریق بوسیله دست انجام می شود و محل تزریق ورید قدامی ارنج می باشد.

به طور کلی، اگرچه در اسکن سر و گردن کاربرد عامل کنتراست اطلاعات بیشتری بدست می دهد، اما در موارد زیر نباید از ماده کنتراست استفاده کرد:

- ۱- سکنه مغزی حاد ( کمتر از ۷ روز)، که می تواند به علت خونریزی یا ترومبوز باشد.
  - ۲- ترومای سر ( در این حالت پنجره استخوان نیز علاوه بر پنجره نسج نرم ضروری است).
  - ۳- هیدروسفالی، بررسی شانت مغزی، تغییر سطح هوشیاری بعد از جراحی.
  - ۴- دیمنس و پارکینسون.
  - ۵- سابقه حساسیت به ید.
- وضعیت بیمار: سوپاین، سر روی تکیه-گاه سر، سر در مرکز میدان اسکن، زاویه گانتری ۲۰-۱۰ درجه نسبت به IOMBL، از نمای لترال به عنوان رادیوگراف راهنما استفاده می-شود.

### پروتکل اسکن اگزیاال مغز

شروع برش : قاعده جمجمه، ضخامت برش mm8 ، حرکت تخت mm8 ، کیلوولتاژ: KV120، mAs: برای هر برش mAs300. الگوریتم: استاندارد. میدان دید اسکن SFOV: cm25، میدان دید نمایش cm25. پهنای پنجره ( WW 80/100/150) مرکز پنجره (WL 40).

اطفال: تنظیم تکنیک-ها در اطفال و نوزادان ضروری است پروتکل های پیشنهادی برای اسکن سر در اطفال در زیر ارائه می شود. بعد از سن ۷ سالگی برنامه بزرگسالان را می توان استفاده کرد، ولی در بزرگسالان بسیار لاغر هم مقدار mAs را باید کمتر کرد.

### پروتکل اسکن مغز اطفال

شروع برش: قاعده جمجمه، ضخامت برش 4-5 mm، حرکت تخت 4-5 mm، کیلوولتاژ: 100 kV، mAs: برای هر برش 200 mAs. الگوریتم: نرم یا استاندارد. میدان دید اسکن SFOV: 180-200 cm، میدان دید نمایش 180-200 cm. پهنای پنجره (WW80/100/150) مرکز پنجره (WL40)

نکته: در موارد ترومایی (head trauma) در هر دو حالت چه اطفال و چه بزرگسال علاوه بر ویندوی بافت نرم (standard) باید ویندوی استخوانی نیز تهیه شود.

نرم افزار BEAM HARDENING CORECTION (B.H.G) باعث از بین رفتن ارتیفکت ناحیه پوسترور فوسا می شود و جزء خود نرم افزار دستگاه می باشد. و این ارتیفکت به سبب فراوانی استخوان و سلولهای هوایی ماستوئید بوجود می آید.

در تکنیک اگزیا ل مغز لازم است سر کاملاً قرینه باشد.

زمانی که بیمار روی تخت می خوابد و نور مرجع روشن می شود به بیمار گفته می شود چشمهایش را ببندد چون نور مرجع لیزریست و برای عدسی چشم خطرناک می باشد.

- اگر استخوانهای کف جمجمه ملاک باشد سطوح اسکن را مقدار پائینتر گرفته و ضخامت کاتها را 3 MM انتخاب می کنیم و مهمتر از همه اینکه فیلتر اعمالی BONE WINDOW خواهد بود.

### سی تی اسکن کرونال مغز (CORONAL BRAIN CT SCAN)

در این حالت مقاطع کرونال عمود بر خطوط اگزیا ل می باشد. بیمار دمر بر روی تخت می خوابد. سر کاملاً در حالت قرینه. سر بیمار تا جایی به عقب کشیده می شود که خط کرونال از وسط گوش عبور نماید. در این تکنیک همانند اگزیا ل مغز خط رفرانس سوراخ گوش خارجی می باشد.

اسکات تهیه شده همانند اگزیا ل مغز LATERAL می باشد و نقطه شروع کاتها از 15 سانتی متر بالا تا 10 سانتی متر پائین نقطه رفرنس می باشد.

- ضخامت کاتها 5-7 MM: (SLICE THICNES) درست از پشت چشم تا پشت استخوان پس سری انتخاب می شود.

–خطوط اسکن دقیقاً عمود بر کام می باشد.

در تکنیک کروئال مغز سوراخهای اوال و اسپینوزوم و عروق ناحیه پوسترئور فوسا را خوب می بینیم

همچنین سلولهای هوایی ماستوئید، بطن چهارم در ناحیه پوسترئور فوسا، ساقه مغز، پوستر و مدولا و هیپوفیز دیده می شود.

–فیلتر اعمالی استاندارد (SOFT TISSUE OR STD) می باشد مگر برای دیدن استخوانهای کف جمجمه در موارد شکستگی که علاوه بر فیلتر استاندارد ویندوی بافت استخوانی نیز تهیه می شود.

### اندکاسیونهای پوسترئور فوسا

۱- بررسی مخچه

۲- بررسی ساقه مغز

۳- بررسی خونریزی ها

انواع خونریزی ها

خونریزیها همراه با شکل

۴- تومورها (TUMORS)

از شایعترین تومورهای ناحیه پوسترئور فوسا اکوستیک نورینوما می باشد که در ناحیه CP ANGLE بوجود می آید. بین سوپرا تنتوریال و پوسترئور فوسا

۵- شکستگیها (FRACTURE): شکستگیهای این ناحیه بسیار خطرناک است و باعث بیرون آمدن CSF از بینی می

شود. کف جمجمه شامل مهمترین و حیاتی ترین عناصر می باشد و شکستگیهای این ناحیه عمدتاً باعث قطع اعصاب

وعروق و خونریزی می شود و بهمین دلیل است که در این ناحیه باید کاتهای ظریف گرفته شود و ویندوی استخوانی تهیه شود.

۶- یکی از مهمترین اندکاسیونهای ناحیه پوسترور فوسا عمل LP می باشد. زمانست که پزشک تشخیص عفونت می دهد و نمی خواهد LP کند و می خواهد ببیند که بطن چهارم باز است یا نه. بسته بودن بطن چهارم نشاندهنده اینست که فشار داخل جمجمه بالا می باشد. اگر ادم وجود داشته باشد بطنها روی هم قلمبه شده و بصورت یک نقطه بسیار کوچک دیده می شود. در حالت عادی بصورت دایره دیده می شود و در این حالت عمل LP انجام نمی دهند و این عمل زمانی انجام می شود که بطن چهارم باز باشد. بصل النخاع مرکز تنفس می باشد. اگر LP انجام شود جای آن خالی شده و عناصر مغزی به پائین هرنیه می شود و روی بصل النخاع فشار می آورد و بیمار ارست می کند.

### سی تی اسکن مغز با تزریق کنتراست (BRAIN CT SCAN WITH CONTRAST)

در بررسی تومورها بعلت سد خونی ایجاد شده ماده حاجب تزریق می شود. دارو از سد خونی عبور کرده و تصاویر رضایتبخشی از ناحیه تومور بدست می آورد.

- در خونریزیها و CVA (CEREBRO VASCULAR ACCIDENT) از سی تی با تزریق استفاده نمی شود. همچنین در شکستگیها و اتروفی مغز نیازی به تزریق ماده حاجب نمی باشد.

- حجم ماده حاجب تزریقی در سی تی اسکن مغز ۱۲۰-۱۵۰ سی سی امیوپاک می باشد. در اطفال حدود ۲ سی سی به ازای هر کیلو وزن ماده حاجب تزریق می شود.

- تزریق ترجیحا با دست انجام می شود و اسکنها ۶۰-۷۰ ثانیه بعد از تزریق شروع می شود.

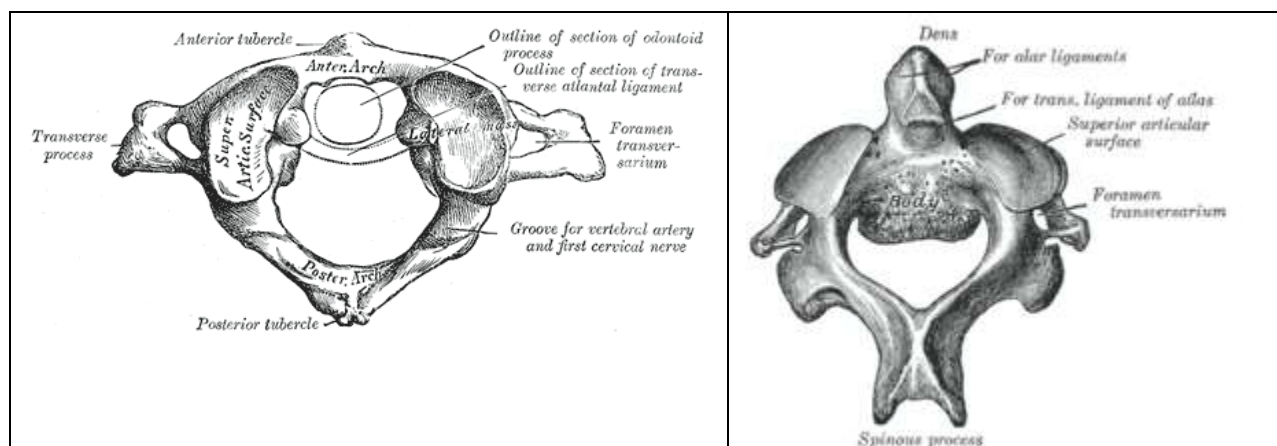
بعضی مواقع جهت بررسی متاستازها درخواست سی تی اسکن دابل دوز می شود (DUBLE DOSE BRAIN CT SCAN)

که در این حالت بجای ۳۰ گرم ید ۶۰-۸۰ گرم ید یعنی ۲۰۰-۲۵۰ سی سی ماده حاجب تزریق می شود. اسکنها با تاخیر ۳۰-۴۵ دقیقه بعد از تزریق ماده حاجب تهیه می شوند. ضایعات متاستاتیک بصورت پراکنده دیده می شوند و از ۲ تا بیشتر می باشند اگر از ۲ تا بیشتر باشد متاستاز است مگر خلاف آن ثابت شود. این روش برای بیماری MS نیز استفاده می شود و آن زمانی است که دسترسی به MRI نیست که دابل دوز و با تاخیر گرفته می شود.

-پلاکهای MS دردابل دوز و با تاخیر ۳۰-۴۵ دقیقه دیده می شود.

## سی تی اسکن ستون فقرات

ستون فقرات گردنی: شامل هفت مهره است که از بالا به پائین C1 تا C7 نامیده میشود مهره‌های گردنی بصل النخاع و قسمتی از نخاع و جمجمه را محافظت کرده و در حرکتهای سر بر روی تنه نقش دارد.



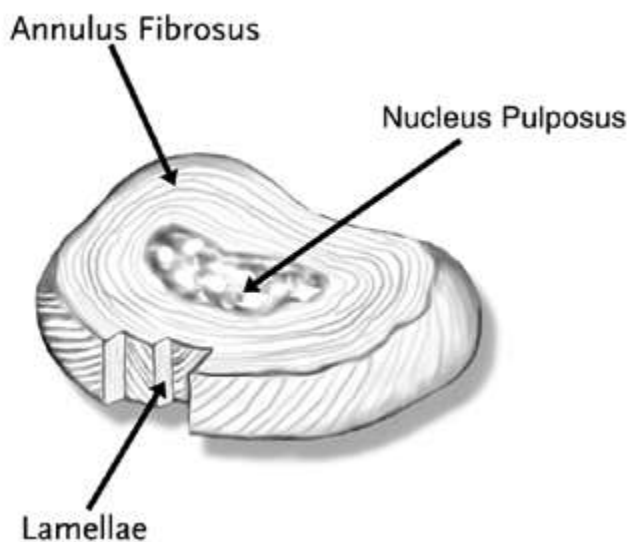
اولین مهره گردنی ۱C یا اطلس نامیده میشود که بشکل حلقه بوده و زیر جمجمه قرار دارد. مهره دوم گردنی ۲C یا اکسیس یا محوری نامیده میشود که مدور است و یک برآمدگی به نام زائده ادونتوئید یا دندانی دارد که در سمت بالا و در داخل حلقه ی مهره اطلس قرار میگیرد این دو مهره باعث میشوند که سر بتواند به طرفین خم شود یا بچرخد سایر مهره های گردنی ۳C تا ۷C است که شبیه هم هستند. مهره ۷C دارای بلندترین زائده خاریست که از پشت گردن بصورت برجسته قابل لمس می باشد.

سی تی اسکن کلیه ستون فقرات از یک روش کلی تبعیت می کنند. صرف نظر از مهره های گردنی هرچه از بالا به طرف پائین می اییم ارتفاع مهره ها افزایش می یابد و فاصله بین دیسکها افزایش می یابد. بین دومهره یکی در بالا و

دیگری در پائین دیسک بین مهره ای وجود دارد که غضروفی می باشد و عامل هرنیاشیون (HERNIATION) می باشد. بیشتر هرنی دیسک در ناحیه گردن در C6-C7 و در ناحیه کمر در L4-L5 و I5-S1 اتفاق می افتد. معمولاً در ناحیه سینه ای هرنی دیسک شایع نمی باشد.

### آناتومی دیسک (INTERVERTEBRAL DISK ANATOMY)

بین هر دو جسم مهره یک بالشتک به نام دیسک بین مهره ای وجود دارد هر دیسک فشار ناگهانی را که در حین حرکت ایجاد میشود تحمل و جذب مینماید و به این وسیله از لغزش مهره ها بر روی همدیگر جلوگیری می کند. دیسک های بین مهره ای بزرگترین ساختمان هائی در بدن هستند که عروق خونی ندارند و از طریق اسمز تغذیه می کنند. هر دیسک از دو قسمت تشکیل شده آنولوس فیبروزیس - نوکلئوس پولپوسوس.



آنولوس فیبروزیس: یک ساختمانی الاستیک محکم است که در اطراف یک مرکز ژله ای نرم که همان نوکلئوس پولپوسوس قرار میگیرد. آنولوس موجب افزایش ثبات چرخش مهره و کمک به مقاومت در برابر فشار می شود. آنالوس از آب و لایه های فیبری کلاژن محکم تشکیل شده است این فیبرهای کلاژن در زوایه افقی مختلف شبیه به یک لاستیک مدور قرار گرفته است. کلاژن قدرتش را از نوارهای فیروز قوی پروتئینی متصل به هم بدست می آورد.

نوکلئوس پولپوسوس: قسمت مرکزی بین هر دیسک مهره ای از یک ماده الاستیک ژله ای شکل تشکیل شده است. که نوکلئوس پولپوزیس نام دارد و همراه با آنولوس فیبروزیس استرس و وزن را از مهره ای به مهره دیگر منتقل میکند. نوکلئوس پولپوزیس نیز از آب کلاژن و پروتئو گلیکات تشکیل شده است اما نسبت این مواد در نوکلوس پولپوزیس متفاوت است و آب بیشتری نسبت به آنولوس دارد.

زمانی که به هر دلیلی مرکز دیسک تخریب شود بعلت از دست دادن اب ان قسمت بافت فیروزه جای را آن را می گیرد و کلاپس مهره ایجاد می شود.





## سی تی اسکن مهره های گردن (CERVICAL SPINE CT SCAN)

وضعیت قرار گیری بیمار روی تخت سی تی اسکن مشابه SOFT TISSUE OF NECK می باشد. بیمار به حالت SUPINE روی تخت می خوابد. جهت جلوگیری از ارتیفکت ناشی از دندان پر شده سر کمی به عقب کشیده می شود. دستها کاملا به پائین کشیده می شود. خط کروئال بایستی از گوش خارج شود. مریض آهسته نفس بکشد. مانند سافت تیشو گردن از AUTO MA استفاده شود.

-از شرایط تابش بالا استفاده نشود. معمولا ۱۰۰ MA کافی می باشد یعنی از SOFT TISSE کمتر است.

-بعنوان یک قاعده کلینیکی هر زمان که استخوان مد نظر باشد لازم نیست از MA بالا استفاده شود.

-اسکات تهیه شده در حالت لترال می باشد.

-نقطه رفرانس STERNAL NOCH (بریدگی جناغ) می باشد.

-محدوده کاتها از ۲۰۰ MM بالا تا حدود ۵۰ MM زیر نقطه مرجع می باشد.

نکته مهم اینکه عمده سی تی اسکن CERVICAL SPINE بعلت تروما می باشد.

-روش انتخابی جهت بررسی دیسکهای بین مهره ای MRI می باشد و سی تی اسکن جهت بررسی دیسکهای بین مهره ای مناسب نمی باشد

-فیلتر انتخابی در ترومای ناحیه فقرات گردنی BONE می باشد و کاتها عمود بر گردن می باشد.

-FOV انتخابی ۱۰-۱۲ سانتی متر می باشد.

-ضخامت کاتها ۳-۵ MM انتخاب می شود.

زمانی که MRI در دسترس نباشد جهت بررسی دیسکها از سی تی استفاده می شود بدین ترتیب که در ناحیه مهره ضخامت کاتها ۳-۵ MM گرفته می شود و درست در ناحیه دیسکها ضخامت را کم کرده و حدود ۱ MM انتخاب می شود و نکته بسیار مهم اینکه کاتها روی دیسک بین مهره ای را با فیلتر استاندارد روی فیلم انتقال می دهیم.

### نکات کاربردی در سی تی ستون فقرات گردن (practical aspect in cervical ct scan)

- ۱- جهت دقت بیشتر حتما از بیمار خواسته می شود که عکسهای ساده ناحیه گردن را با خود بیاورد.
- ۲- جهت جلوگیری از افزایش دز بیمار، معمولا سی تی فقرات ۲ یا ۳ مهره با هم درخواست می شود. و در این حالت بایستی مهره ای که دچار تروما شده، یک مهره بالا و یک مهره پائین را با آن مهره بگیریم.

### درخواست سی تی OC-C1-C2

- OC مفصل بین استخوان اکسیپیتال با اولین مهره گردن می باشد که در اثر ترومای ناحیه سر دچار شکستگی می شود.
- زمانی که OC-C1-C2 درخواست شود ضخامت کاتها در این ناحیه  $MM^3$  انتخاب می شود و باز نکته بسیار مهم در این ناحیه مهره های C1-C2 بعلت شکستگیهای ریز استخوان ادنتوئید ضخامت کاتها  $1.5-MM^3$  انتخاب می شود.
- رفرمتهای ساژیتال و کروئال در بررسی این ناحیه بسیار سودمند می باشد و گاهی اوقات در اگزیاال این ناحیه شکستگیها بوضوح دیده نمی شوند و بازسازیهای کروئال و ساژیتال بسیار سودمند می باشند.

### اندکاسیونهای سی تی اسکن گردن

۱- شکستگیها

۲- تنگی کانال نخاعی

۳- توده ها و تومورهای استخوانی

۴- کلاپس مهره

۵- ناهنجاریهای مادرزادی

سی تی اسکن فقرات گردن با تزریق کنتراست

سی تی اسکن با تزریق کنتراست وریدی در فقرات گردن در ۲ حالت درخواست می شود

۱-در بررسی تومورها

۲-بعد از عمل جراحی دیسک جهت مشاهده بافت اسکار و ان زمانست که می خواهند بدانند که ایا بعد از عمل جراحی دیسک باقیمانده یا نه.

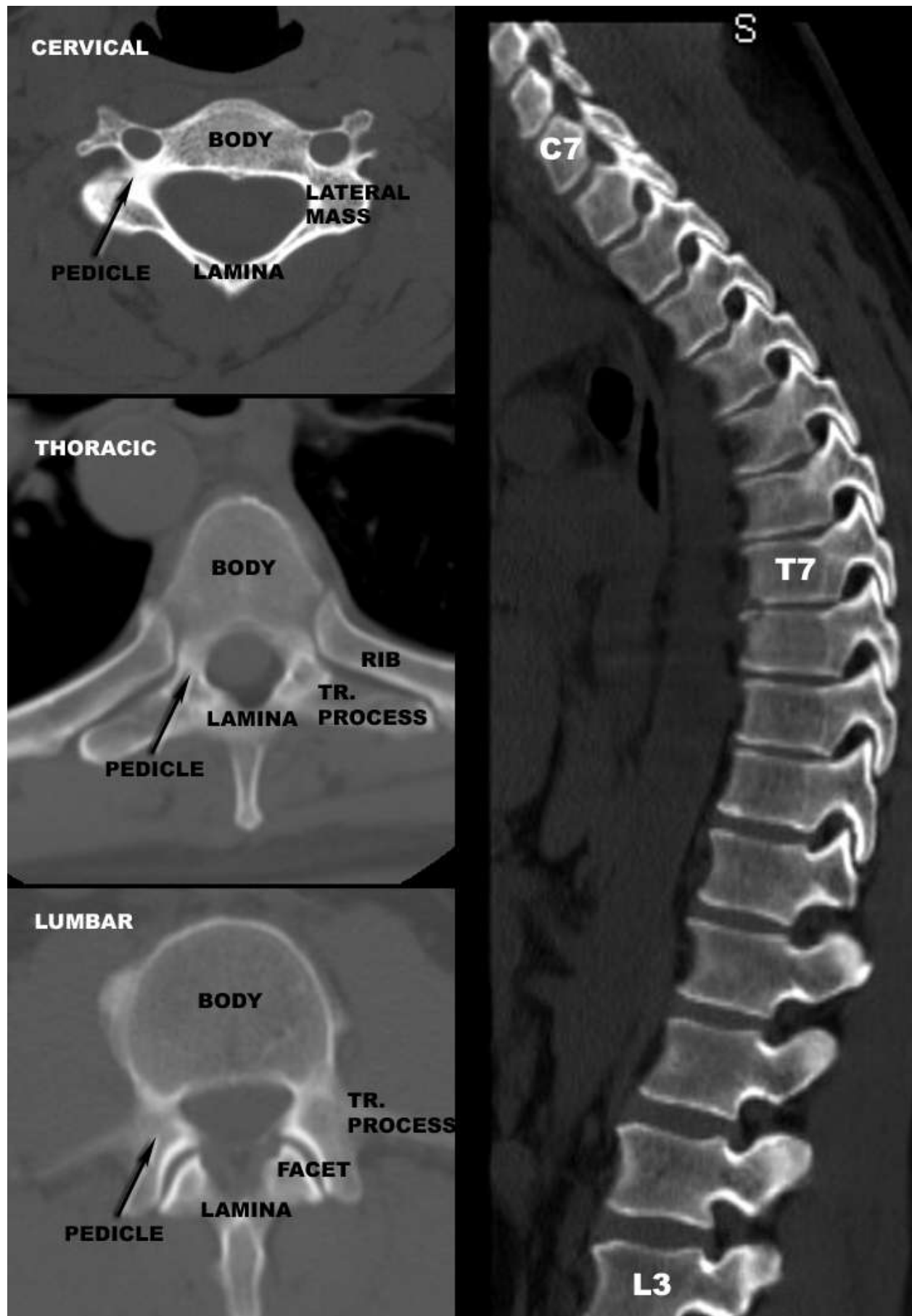
-ماده حاجب ML۱۰۰ می باشد.

-اگر جهت بررسی تومور باشد با انژکتور و زمانی که بعد از عمل جراحی و جهت بررسی بافت اسکار باشد با تزریق دست کفایت می کند.

## سی تی اسکن فقرات سینه ای و کمری

### اناتومی ستون فقرات پستی

در زیر آخرین مهره گردنی C7 دوازده مهره پستی قرار دارند که از T1 تا T12 میباشند. T1 کوچکترین و T12 بزرگترین مهره پستی هستند. اتصال دندهها به مهرههای پستی قدرت بیشتری به این قسمت از بدن میدهد. بنابراین در ناحیه پستی ستون فقرات به دلیل اتصال به دندهها استحکام بیشتری نسبت به ناحیه کمری و گردنی دارند علاوه بر این قفسه سینه و رباطهای آن ناحیه حرکات ستون فقرات پستی را محدودتر میسازند و به این ترتیب ارگان حیاتی داخل قفسه سینه را محافظت میکنند.



### امادگی جهت سی تی اسکن فقرات پشتی و کمری

سی تی اسکن فقرات سینه ای به امادگی خاصی نیاز ندارد. به بیمار گفته می شود لباس راحت بپوشد و کلیه وسایل اشیا از قبیل سنجاق، طلا، کت سینه که ایجاد ارتیفکت می نماید را در بیاورد.

### روش انجام تصویر برداری

بیمار به حالت supine روی تخت سی تی اسکن می خوابد. هر دو دست از ناحیه بازو بالا آمده و بالای سر قرار می گیرد. جهت راحتی بیمارزانو روی کیسه شنی قرار می گیرد. خط ساژیتال از خط وسط بدن عبور می کند. و خط کروئال منطبق بر مید اگزیلاری یا همان خط میان زیر بغلی می باشد. سپس ارتفاع تخت افزایش یافته و بیمار به داخل اسکنر هدایت می شود.

-اسکات تهیه شده در نمای لترال می باشد. بعضی از مراکز اسکات را در حالت AP تهیه می کنند.

-نقطه رفرانس SN یا سوپرا استرنال ناچ می باشد.

-محدوده اسکات از MM50 بالا تا MM400 زیر نقطه مرجع می باشد. ولی توصیه می شود تا MM600 یعنی تا جایی که بتوان L5-S1 را دید ادامه دهیم و حسن اینکار اینست که براحتی می توان مهره ها را شمارد و مهره مرد درخواست را پیدا کرد.

-در کلیشه اسکات حداقل MA اعمال می شود و بنابراین بیمار اشعه نمی خورد تقریباً چیزی حدود 10-20 MA

-کاتهای اگزیل عمود بر مهره تهیه می شود و نیازی به زاویه دادن به گنتری نمی باشد.

-معمولاً جهت دیسکهای بین مهره ای سی تی اسکن درخواست نمی شود.

-ضخامت کاتها 3-5 MM انتخاب می شود.

-فیلتر انتخابی استخوان (BONE) می باشد.

-البته در بعضی موارد که سی تی میلوگرافی انجام می شود جهت بررسی کورد (CORD) بعد از تزریق اینتراتکال از فیلتر استاندارد (STD OR SOFT TISSUE) استفاده می شود.

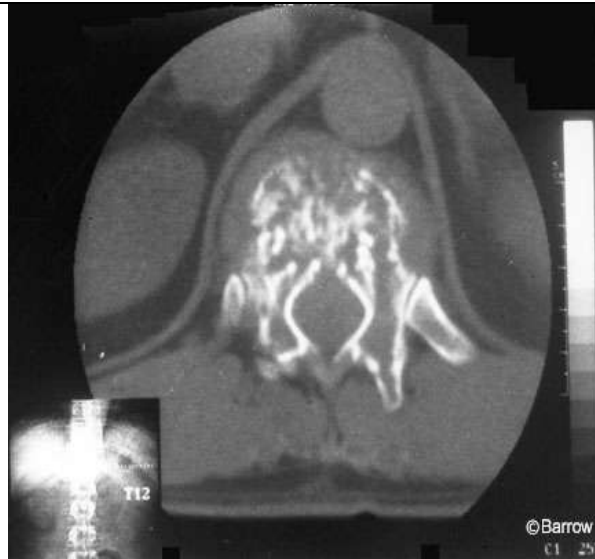
-درخواست سی تی اسکن ستون فقرات سینه ای و کمری معمولاً یک یا دو مهره و سه مهره و با هم می باشد و در فقرات کمری نیز همان تعداد منتهی بستگی به درخواست پزشک دارد ولی معمولاً از ناحیه L3-S1 درخواست شده و به صورت سی تی اسکن از L3-S1 به همراه دیسک بین مهره ای درخواست می شود. چنانچه سی تی اسپیرال در دسترس باشد می توان اسکن حجمی انجام داد و سپس جهت بررسی بیشتر در مقاطع ساژیتال و کروئال بازسازی نمود

-بازسازی ساژیتال در شکستگیهای ستون فقرات و ارتباط آن با کانال نخاعی بسیار کمک کننده می باشد.

-سی تی اسکن ستون مهره ها را بخصوص در زمانی که MRI در دسترس نباشد یا به هر دلیل نتوان از MRI استفاده نمود، می توان از آن در جریان میلوگرافی (سی تی میلوگرافی) جهت بررسی مطالعه بیماریهای مربوط به صفحه دیسک بین مهره ای بخصوص در ناحیه گردنی و پشتی و همچنین بررسی ضایعات در فضای کانال نخاعی استفاده نمود. یکی از مزایای این روش تهیه تصویر تاخیری ۲۴ ساعت پس از تزریق ماده حاجب در کانال نخاعی جهت بررسی تجمع ماده حاجب در حفرات تشکیل شده در کانال مهره ای در موارد مشکوک به SYRINGO MYELIA می باشد.



شکستگی در ستون فقرات همراه با جابجایی قطعات به داخل کانال نخاعی



همانژیوم در T12





## تصویر برداری تشدید مغناطیسی

### مغز و جمجمه، ستون فقرات

#### نکات مهم

اصولا وقتی بیمار به بخش MRI مراجعه می کند برایش وقت قبلی تعیین می کنند که کی برای انجام MRI مراجعه نماید چرا که هر بیمار حداقل حدود ۲۰ الی ۳۰ دقیقه طول می کشد تا تصویر برداری شود مگر در موارد اورژانسی که با کاهش زمان انجام سکناس ها و انجام پروتوکل های اورژانسی این زمان به حداقل ۵-۱۰ تقلیل می یابد. موقع پذیرش بیمار برایش فرم ها و پرسشنامه هایی می دهند که بایستی به دقت مطالعه نموده و تکمیل نماید.

حتما به بیمار تاکید کنید که کلیه مدارک پزشکی را موقع مراجعه به همراه داشته باشد و ما نیز آنها را قبل از انجام تصویربرداری باید بررسی نموده و مدارک لازم را برداریم تا رادیولوژیست آنها را مطالعه نماید. نکته مهم دیگر اینکه بیمار بایستی پرسشنامه را پر کند و به سئوالات موجود به دقت پاسخ دهد علاوه براین ما نیز شرح حال کامل و هدفمند از بیمار پرسیم چون بهتر می توانیم بدانیم که بیمار به چه علت برای تصویر برداری مراجعه نموده است و با توجه به شرح حال بیمار عکسبرداری را انجام می دهیم .

نکته مهم دیگر اینست که برگ درخواست بیمار را به دقت ملاحظه نماییم تا اشتباهی در انجام MRI مرتکب نشویم.

نام و نام خانوادگی بیمار: سن: وزن: تلفن تماس:

- ۱- لطفا شرح حال مختصری از بیماری کنونی و علت مراجعه به پزشک معالج را توضیح دهید:
- ۲- آیا سابقه ضربه دارید؟ در صورت مثبت بودن تاریخ ضربه و محل آنرا توضیح دهید.
- ۳- آیا سابقه عمل جراحی دارید؟ در صورت مثبت بودن لطفا زمان و نوع جراحی را بنویسید
- ۴- آیا سابقه رادیوتراپی و شیمی درمانی داشته اید؟
- ۵- آیا سابقه تشنج و مصرف داروهای ضد تشنج داشته اید؟

لطفا به سئوالات زیر به دقت پاسخ دهید

- آیا باتری قلبی Pacemaker دارید؟
- آیا کلیس آنوریسم مغز دارید؟
- آیا دریچه مصنوعی فلزی دارید؟
- پروتز مصنوعی نظیر پروتز گوش، مفاصل و ... دارید؟
- سابقه ترکش گلوله و جسم خارجی در بدن دارید؟

لطفا به نکات زیر دقت فرمایید

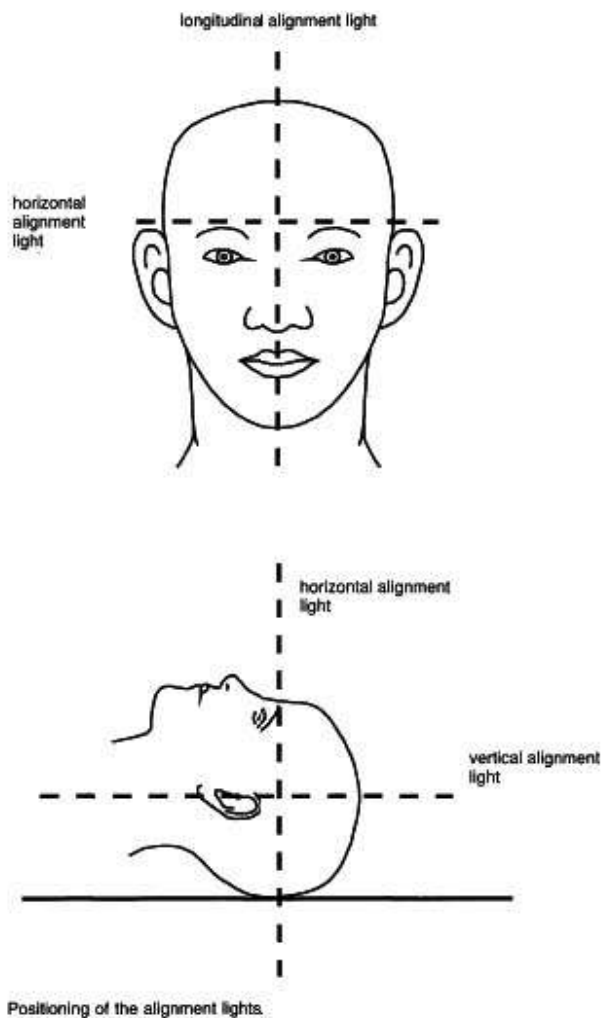
✓ موقع تصویربرداری صداهایی از دستگاه می شنوید که مربوط به عکسبرداری می باشد و لازم است که کاملاً ثابت و بی حرکت بمانید. حرکت شما منجر به افت کیفیت تصاویر خواهد شد

- ✓ موقع مراجعه مدارک قبلی را به همراه داشته باشید
- ✓ خانم های گرامی موقع مراجعه مواد آرایشی خود را پاک فرمایند ( به علت خاصیت مغناطیسی دستگاه کیفیت تصاویر افت می کند)
- ✓ نیم ساعت قبل از وقت داده شده در بخش حضور داشته باشید
- ✓ در صورتیکه سابقه حساسیت به مواد کنتراست داشته باشید حتما اطلاع دهید

بطور کلی در تصویر برداری MRI استفاده صحیح و مناسب از مقاطع آناتومی می باشد به عنوان مثال برای تصویر برداری مقطع آگزیاال ما نیاز به تصاویر ساژیتال و کروئال داریم منتهی بایستی مد نظر داشته باشیم که منظور از تصاویر کروئال ، تصاویری است که کاملاً از مقطع کروئال ناحیه آناتومیک تهیه شده باشد و برای تهیه تصویر کروئال واقعی بایستی نسبت به ناحیه تصویر برداری یک تصویر آگزیاال داشته باشیم و از روی آن تصویر، برش های کروئال را تنظیم و تهیه کنیم .

بطور کلی اگر تصاویر اولیه ( اسکنوگرام ) ما بطور صحیح تهیه شود تصاویر بدست آمده از آنها از نظر آناتومیکی در مقاطع درست تهیه خواهند شد ؛ حتی شاید لازم باشد که برای تهیه تصاویر کروئال و یا ساژیتال واقعی به غیر از تصاویر اسکنوگرام اولیه که خود دستگاه بصورت میدساژیتال و مید کروئال و مید آگزیاال از روی پوزیشن بیمار برای ما تهیه می کند چند بار تصاویر اسکنوگرام را تکرار بکنیم و یا اینکه موقع تنظیم وضعیت بیمار در زیر گانتری دقت لازم را بکار ببریم تا بیمار در وضعیت مناسب وضعیتهی شود برای این منظور بعنوان مثال

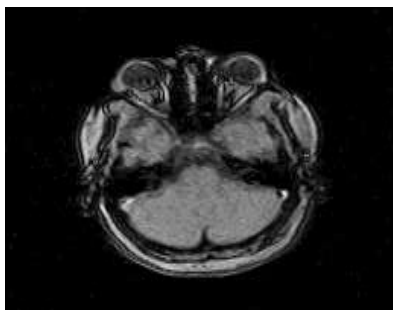
برای تنظیم سر بیمار در MRI مغز؛ بیمار را طوری بخوابانید که خط مید ساژیتال بدن منطبق بر خط لیزری دستگاه



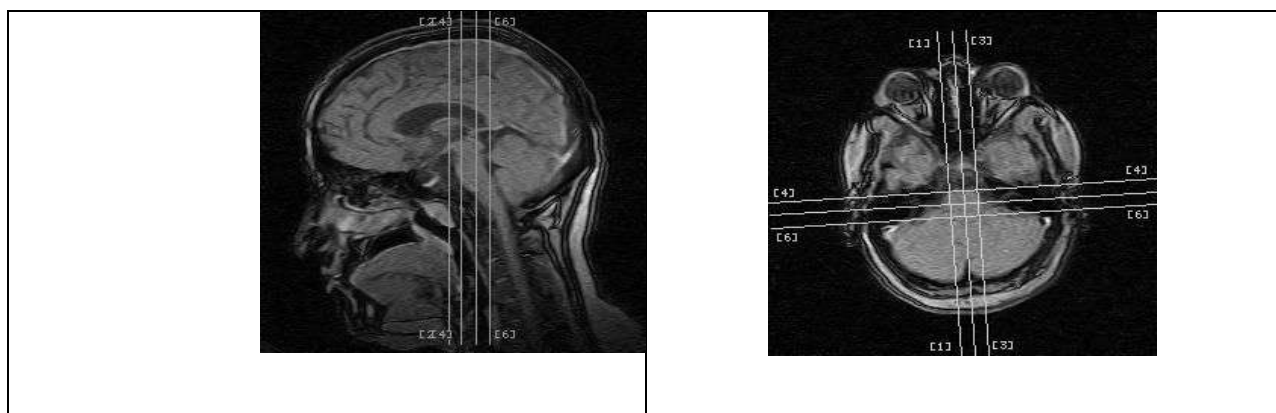
باشد

بالفرض مثال اگر بیمار سرش را بصورت مایل نگه داشته باشد تصاویر تهیه شده (کرومال و ساژیتال) نیز درست نخواهد بود به شکل زیر رجوع کنید

در این شکل ملاحظه می کنید که بیمار سرش را به طرف راست چرخانده است حال لازم است که برای تهیه تصاویر ساژیتال و کروئال از روی این تصویر تنظیم شود.



طبق شکل زیر



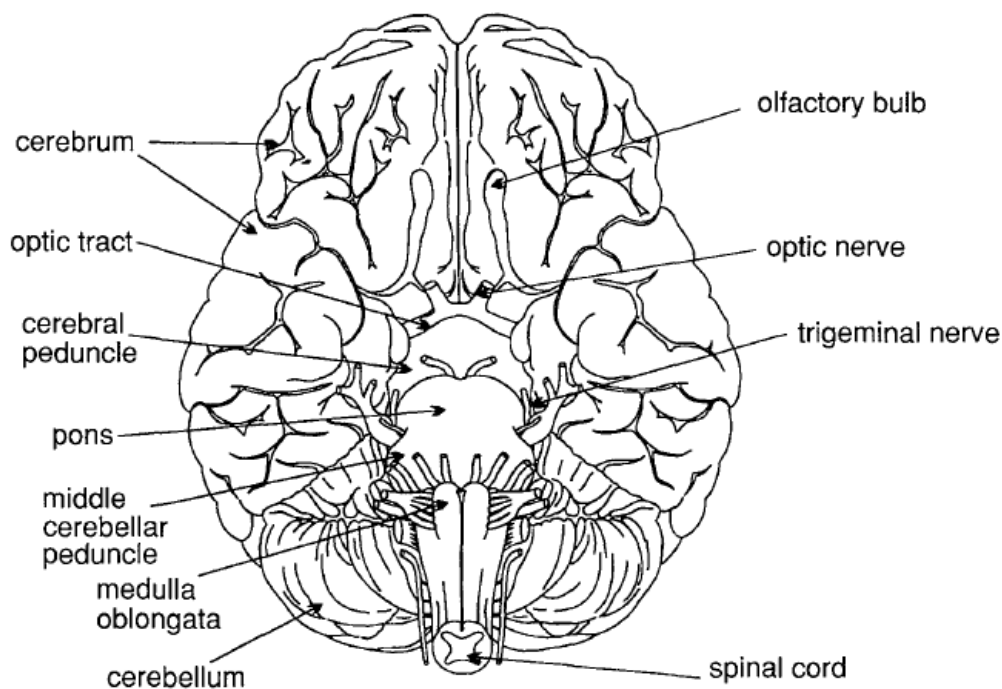
در این تصاویر ملاحظه می کنید که برای تهیه تصاویر اسکنوگرام در مقاطع ساژیتال و کروئال ( هر کدام سه برش ) از روی تصویر آگزیتال و ساژیتال تنظیم شده است . حال تصاویر بدست آمده از این برش ها در مقاطع استاندارد خواهند بود.

این نکات برای تمامی نواحی بدن صدق می کند .

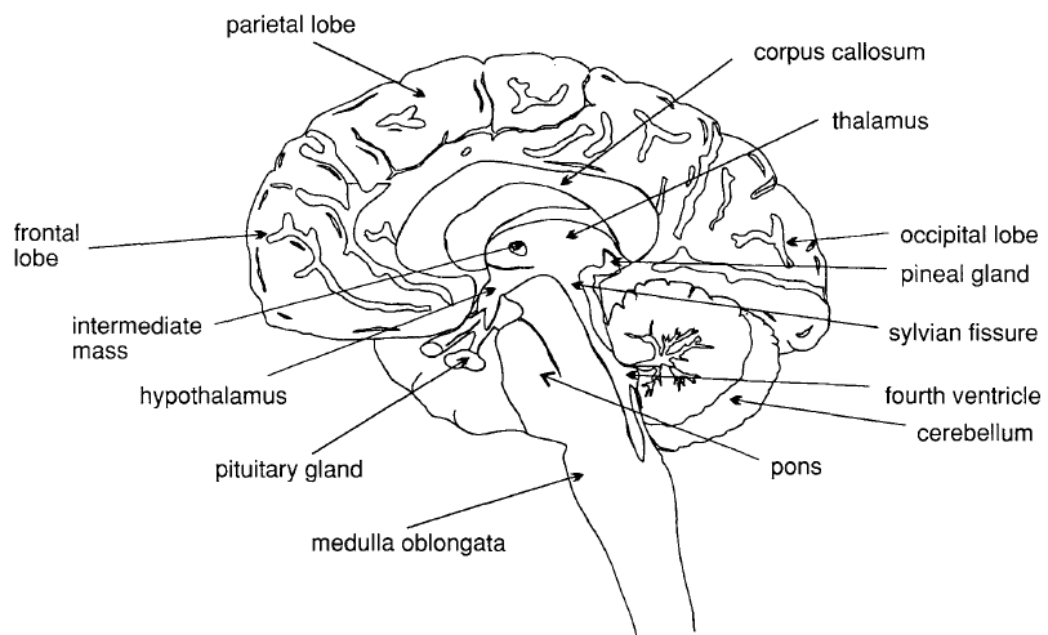
### نکات کلی :

- ✓ اگر بیمار ضایعه ای در قسمت قدامی عضو داشته باشد مقاطع ساژیتال و آگزیتال کمک کننده خواهد بود
- ✓ و اگر ضایعه ای در قسمت جانبی عضو داشته باشد مقاطع کروئال و آگزیتال کمک کننده خواهد بود
- ✓ و اگر ضایعه ای در قسمت مرکزی عضو وجود داشته باشد مقاطع آگزیتال کمک کننده خواهد بود و تصاویر کروئال و ساژیتال نسبت به محل مورد نظر تصمیم گیری می شود.

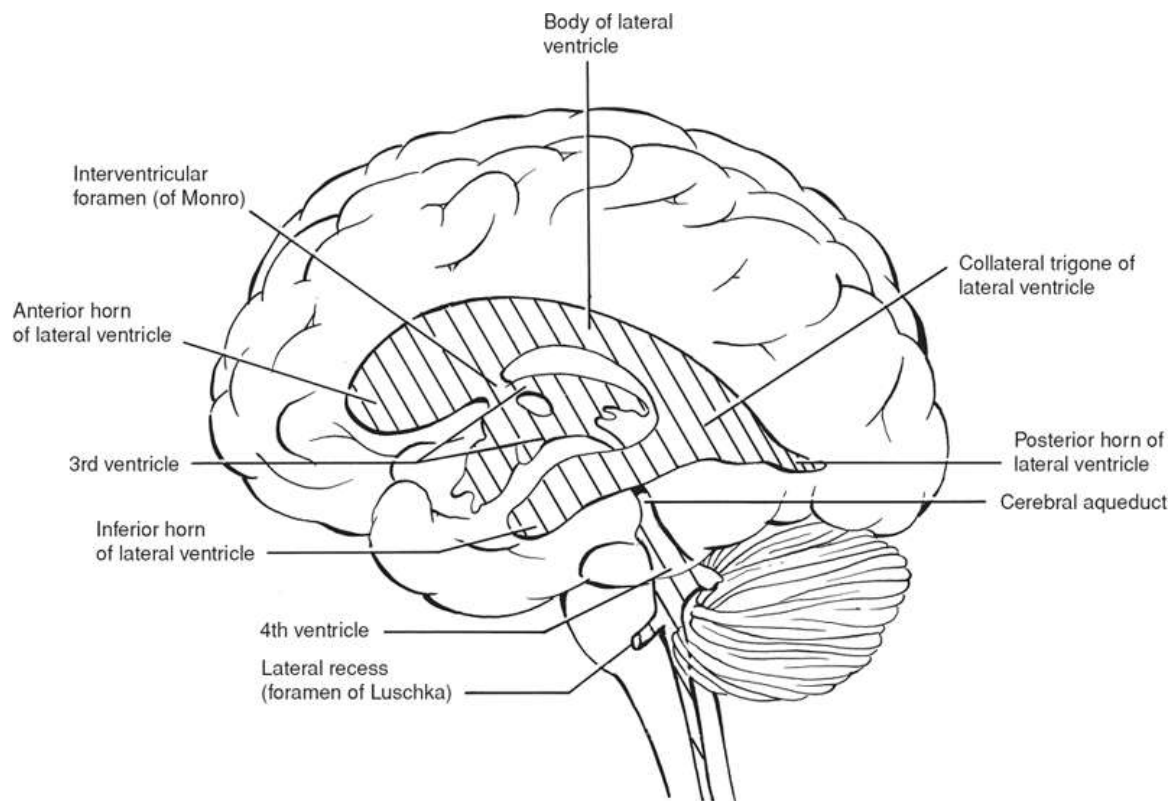
### آناتومی شماتیک مغز و جمجمه



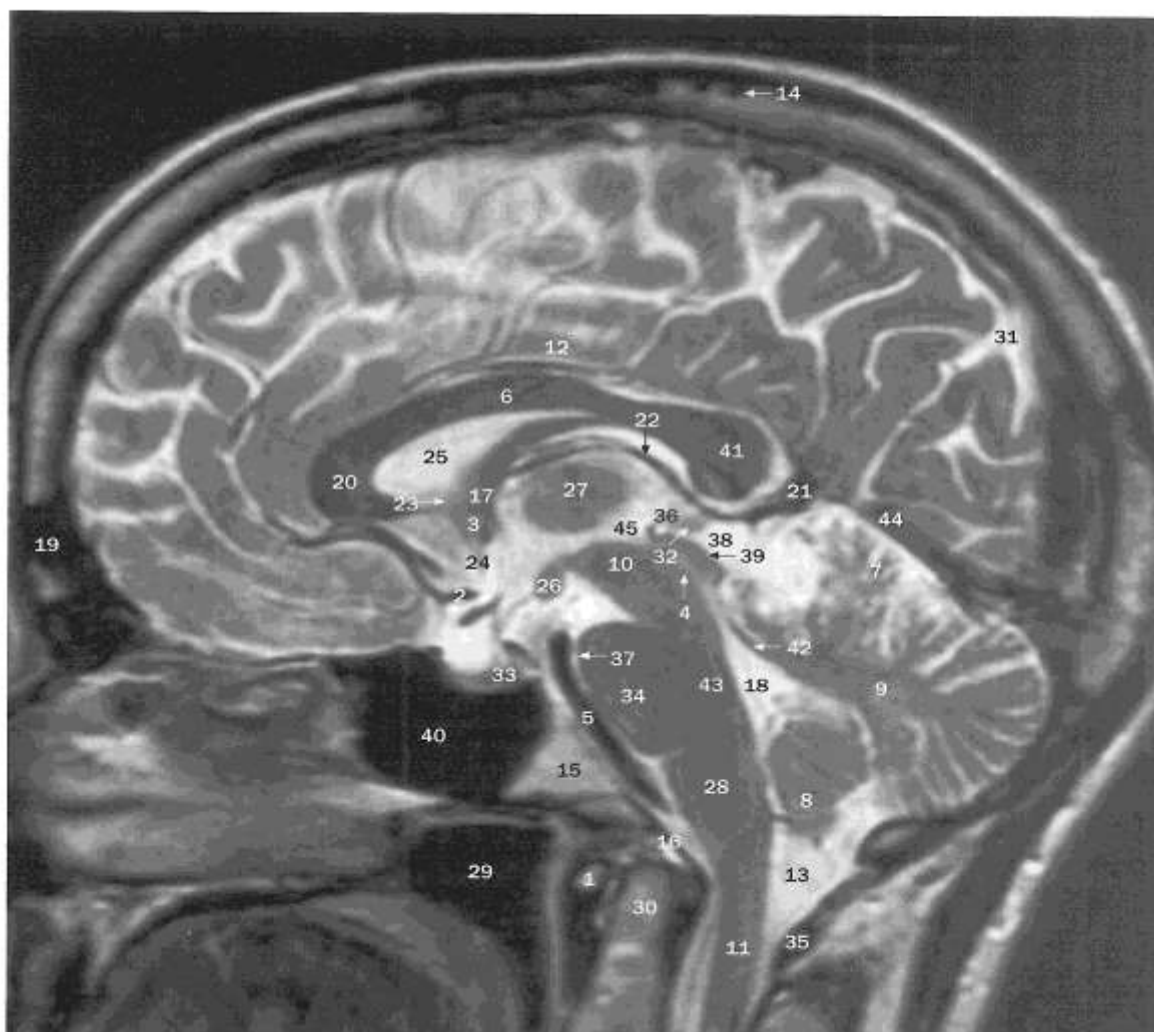
مقطع آگزیکال مغز که قاعده مغز را نشان می دهد



مقطع ساژیتال مغز که ساختارهای میانی را نشان می دهد

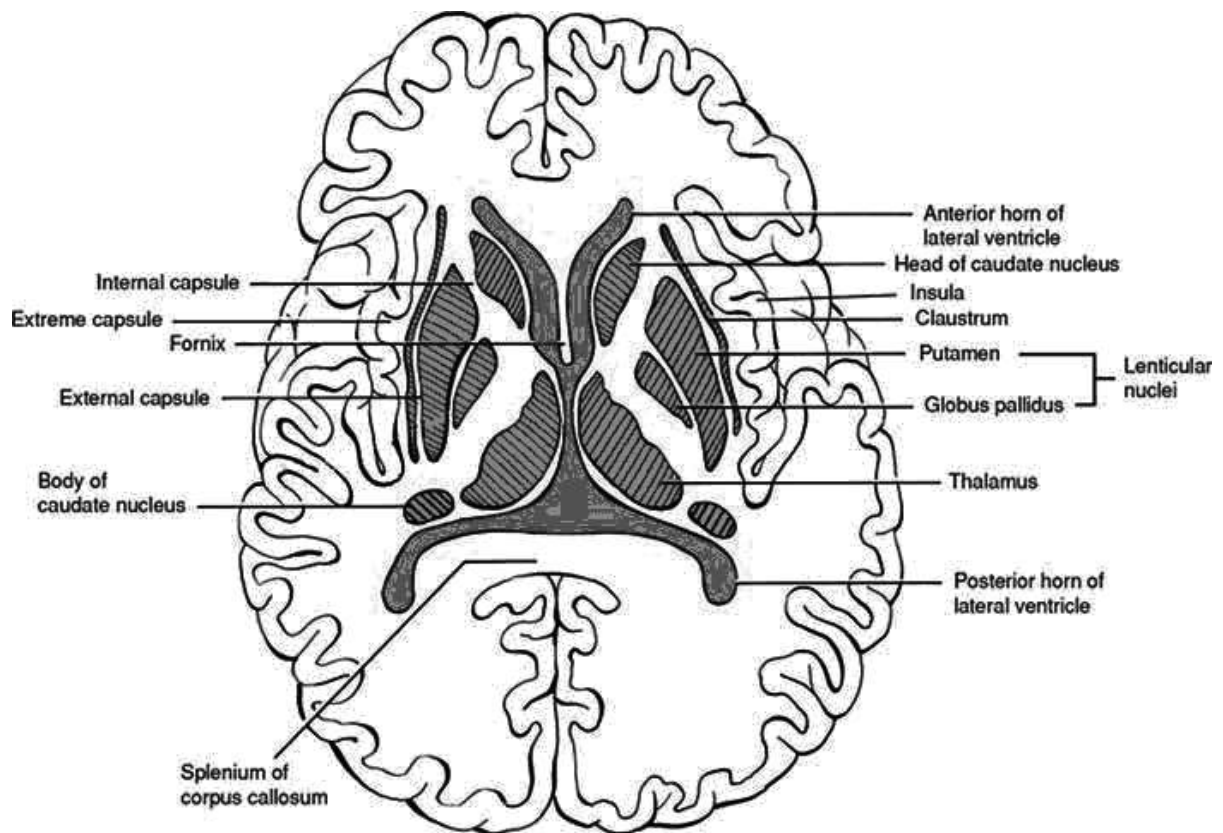


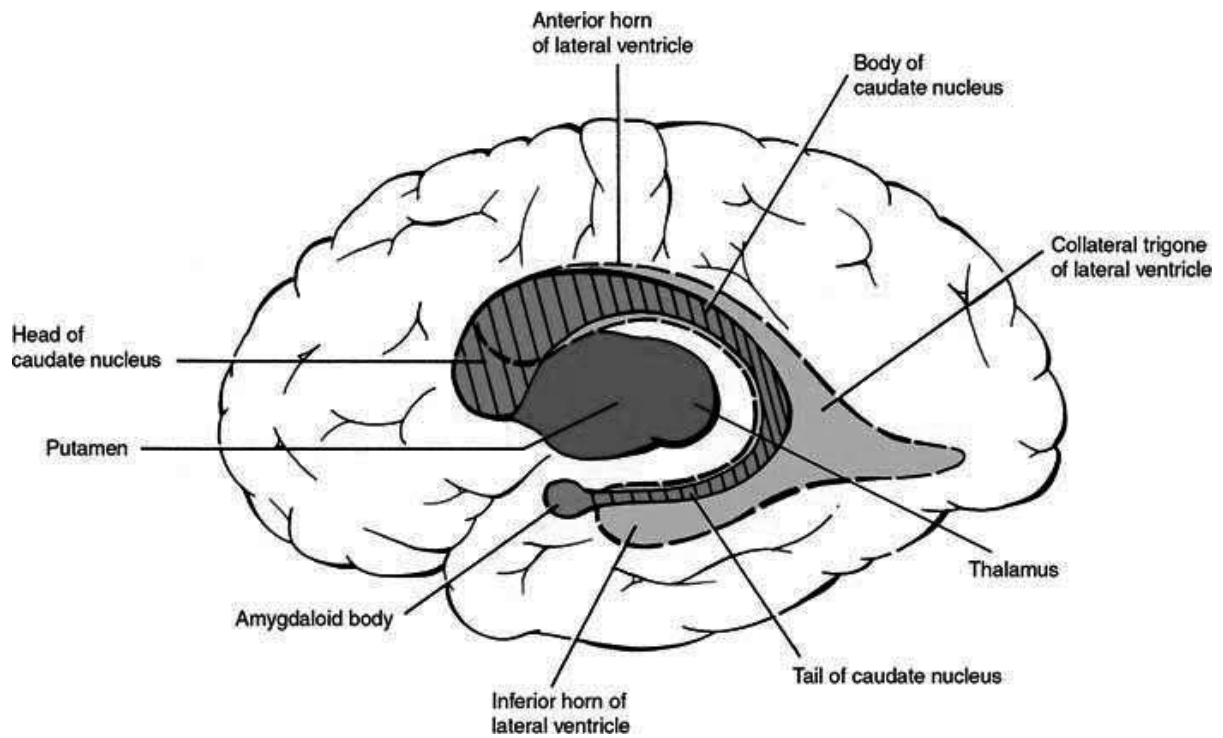


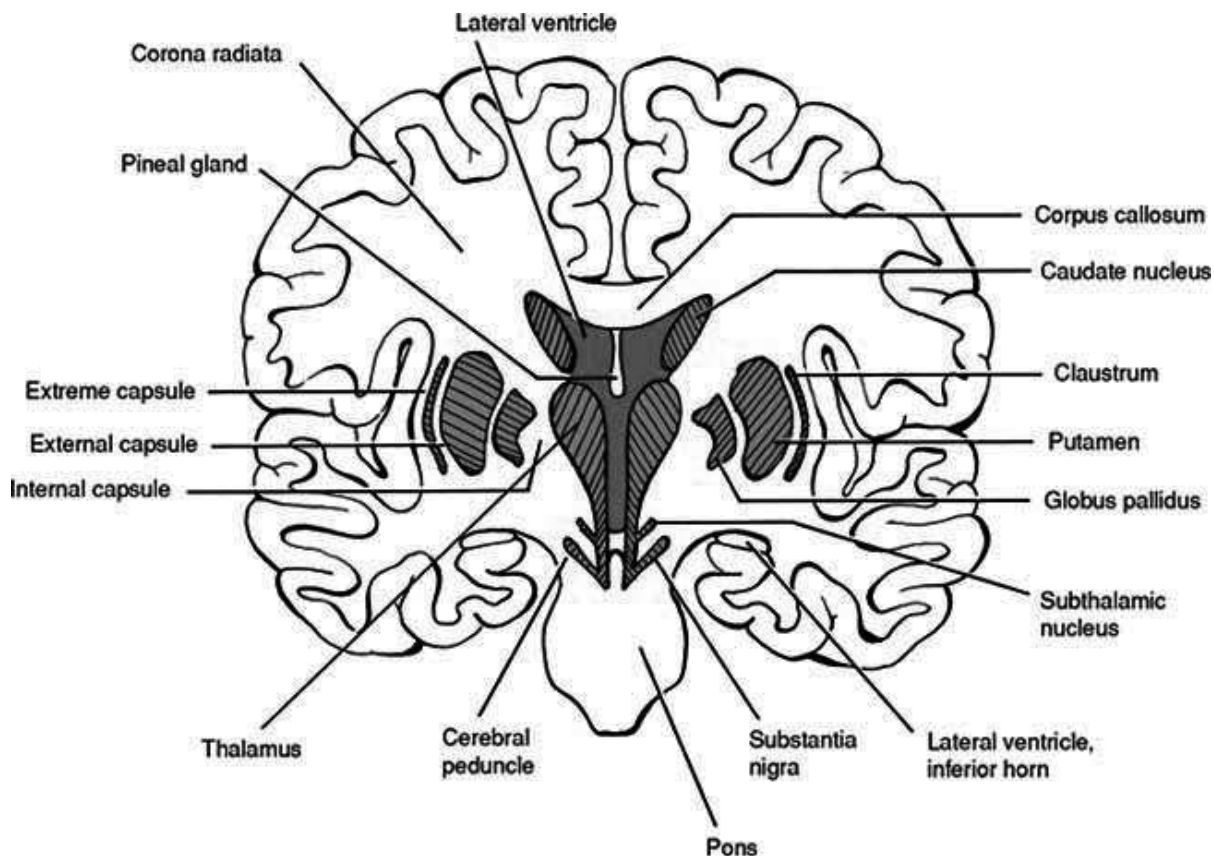


Brain, sagittal MR midline image.

- |  |                                      |                                    |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Anterior arch of atlas (first cervical vertebra) | 15 Fat in marrow of clivus           | 31 Parieto-occipital fissure       |
| 2 Anterior cerebral artery                         | 16 Foramen magnum                    | 32 Pineal gland                    |
| 3 Anterior commissure                              | 17 Fornix                            | 33 Pituitary gland                 |
| 4 Aqueduct of Sylvius                              | 18 Fourth ventricle                  | 34 Pons                            |
| 5 Basilar artery                                   | 19 Frontal sinus                     | 35 Posterior arch of atlas         |
| 6 Body of corpus callosum                          | 20 Genu of corpus callosum           | 36 Posterior commissure            |
| 7 Cerebellar folia                                 | 21 Great cerebral vein of Galen      | 37 Prepontine cistern              |
| 8 Cerebellar tonsil                                | 22 Internal cerebral vein            | 38 Quadrigeminal cistern           |
| 9 Cerebellum                                       | 23 Interventricular foramen of Monro | 39 Quadrigeminal plate of midbrain |
| 10 Cerebral peduncles of midbrain                  | 24 Lamina terminalis                 | 40 Sphenoidal sinus                |
| 11 Cervical spinal cord                            | 25 Lateral ventricle                 | 41 Splenium of corpus callosum     |
| 12 Cingulate gyrus                                 | 26 Mammillary body                   | 42 Superior medullary velum        |
| 13 Cisterna magna (cerebellomedullary cistern)     | 27 Massa intermedia                  | 43 Tegmentum of pons               |
| 14 Diploic veins                                   | 28 Medulla oblongata                 | 44 Tentorium cerebelli             |
|  | 29 Nasopharynx                       | 45 Third ventricle                 |
|  | 30 Odontoid process (dens)           |                                    |







### کاربردهای رایج :

- اسکروزیس متعدد ( MS )
- بررسی تومور اولیه و یا بیماریهای متاستاتیک
- ایدز ( توکسوپلاسموزیس )
- انفارکتوس ، حوادث عروق مغزی ( CVA ) ، حمله ایسکمیک گذرا ( TIA )
- خونریزی
- مشکل شنوایی
- اختلال بینایی
- عفونت
- تروما
- علائم بدون علت عصبی یا نقص عصبی

- برنامه ریزی قبل از عمل
- برنامه ریزی درمان رادیوتراپی
- پیگیری ( جراحی یا درمان طبی )

### آماده سازی بیمار

- قبل از انجام آزمون از بیمار خواسته شود به دستشویی برود.
- نحوه انجام آزمون را به بیمار توضیح دهید.
- به بیمار پیشنهاد کنید که از محافظ گوش (وسیله ای است شبیه هدفون که به بیمار می دهند روی گوش هایش بگذارد تا هم موسیقی گوش کند و هم جلوی صدای دستگاه را بگیرد و نیز یک وسیله ارتباطی بین تکنولوژیست و بیمار)
- از بیمار بخواهید همه اجسام فلزی از قبیل ( دندان مصنوعی ، سمعک ، سنجاق سر ، جواهرات ، گوشواره و غیره) را درآورد.
- در صورت لزوم یک لاین داخل وریدی تعبیه کنید ( بعنوان مثال : جهت بررسی تومور و یا بیماری اسکروز متعدد).
- مطمئن شوید که بیمار پرسشنامه را قبل از انجام MRI بدقت خوانده و تکمیل کرده است ( به وجود اجسام فلزی توجه ویژه شود).

### وضعیت دهی

- خوابیده به پشت
- قرار دادن سر بیمار در کویل سر
- قرار دادن بالش زیر پای بیمار
- موقع تنظیم وضعیت بیمار نهایت دقت را بعمل آورید و خط نشانه دستگاه ( خطوط لیزری) را منطبق با خط میدساژیتال بیمار تنظیم نمایید بطوری که خط لیزری ساژیتال دستگاه از پل بینی بگذرد و سر بیمار چرخش نداشته باشد تا تصاویر اسکنوگرام آگزیکال، کرونال و ساژیتال بصورت استاندارد تهیه گردد و نیاز به تکرار اسکنوگرام نباشد.

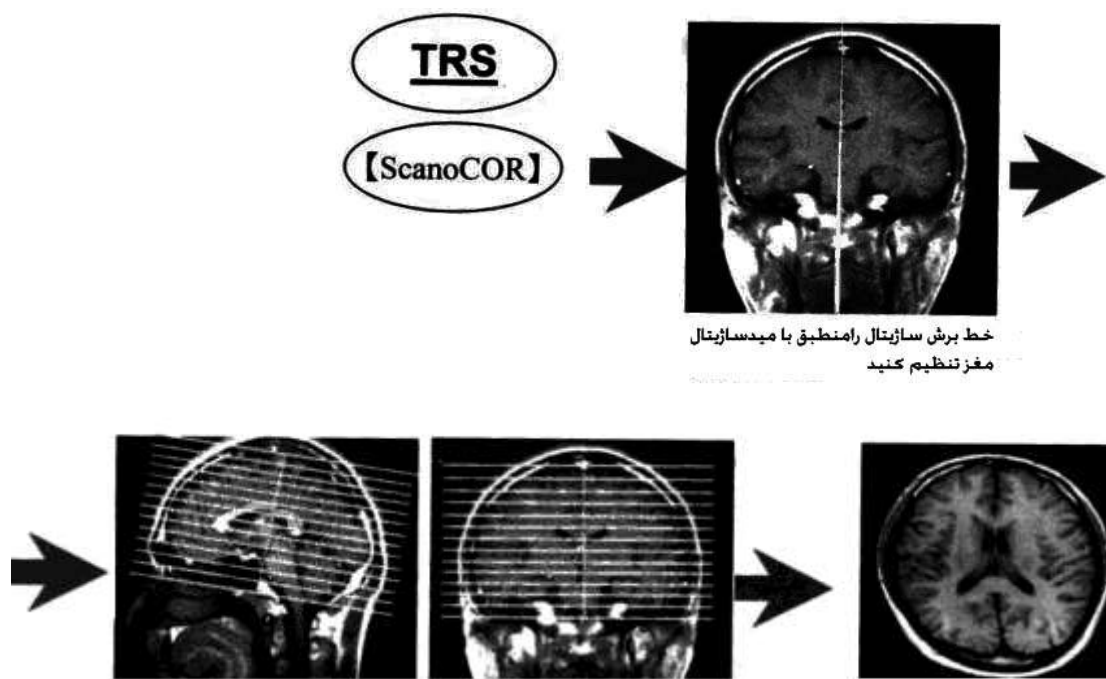


MRI مغز؛ به آینه تعبیه شده در قسمت فوقانی کویل توجه شود که جهت کاهش ترس بیمار مفید است.

### سکانس ها (توالی ها)

- اسکنوگرام (تصویر اولیه): سه سطح (یا سائیتال و آگزیتال)  
**جهت تهیه تصاویر آگزیتال:** اول یک اسکنوگرام کروئال تهیه می کنیم؛ سپس از روی تصویر کروئال یک برش مید سائیتال تنظیم کرده و تصویر برداری می کنیم. سپس از روی اسکنوگرام کروئال واسکنوگرام میدسائیتال، برش های آگزیتال را تنظیم می کنیم



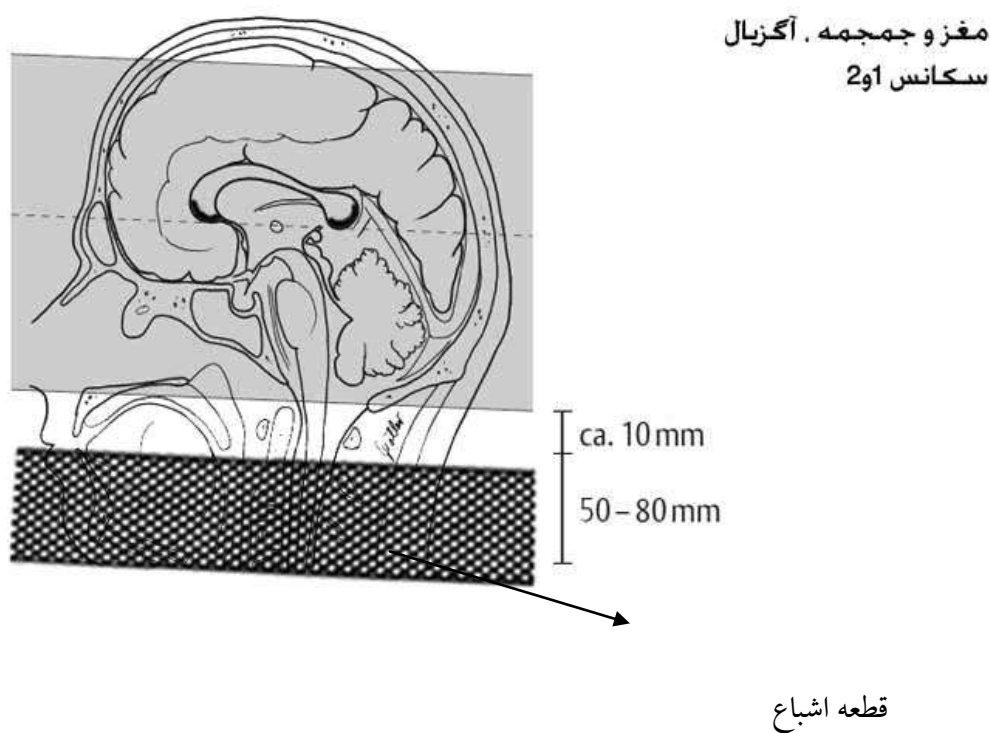


**سکانس ۱ آگزیاال T2-W :** از روی مقطع مید ساژیتال ، خطوط برش را موازی با خط عبور کننده از رابط قدامی و خلفی تنظیم کنید ؛ تصویربرداری مغزبایستی بصورت کامل از ورتکس تا مخچه معمولاً تا خط سوراخ مگنوم انجام شود.::

**نکته:** قطعه اشباع یا همان ساچوراسیون باند در تصاویر بصورت خطوط مشبک نشان داده شده است .

**فیزیک:** قطعه اشباع کارش شبیه دیافراگم در رادیولوژی می باشد، با اعمال پالس های ۹۰ درجه پشت سرهم موجب اشباع بردارهای مغناطیسی شده و سیگنال از ناحیه ای که باند

ساچوره را قرار داده ایم نخواهیم داشت و جهت حذف سیگنال های خون، کاهش آرتیفکت های تنفسی و حرکات غیر ارادی بکار می رود.





### T2-weighted

#### Example

##### TSE:

- TR = 3500–4500
- TE = 100–120

- ضخامت برش : ۵-۶ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۱-۱.۲ میلی متر یا فاکتور ۱.۲ )
- ماتریکس: ۵۱۲
- میدان دید FOV: ۲۲۰-۲۴۰ میلی متر
- قطعه اشباع ( Saturation slab ) : موازی با برش ها ، در قسمت تحتانی برش پایینی ( ۵۰-۸۰ میلیمتر ).

سکانس ۲ آگزیاال T1-W یا PD-W: جهت ، ضخامت برش و فاصله بین برشها همانند سکانس ۱

### T1-weighted

#### Example

##### SE:

- TR = 450–600
- TE = 12–25

##### 3-D FFE:

- TR as short as possible
- TE = 4–5 (1.5 T), 6.9 (1.0 T), 10–12 (0.5 T)
- Flip angle 30–70°

*Proton-density-weighted*

**Example**

- TR = 2000–3500
- TE = 15

- ضخامت برش: ۵-۶ میلی متر

- فاصله برش: ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۱-۱.۲ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)

یا

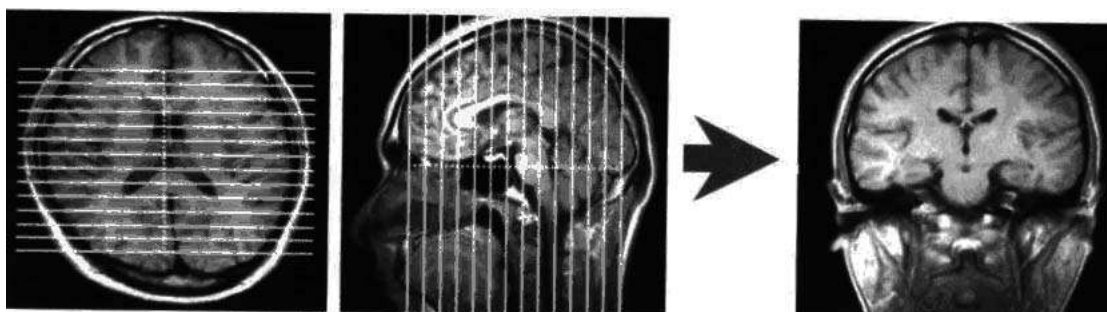
سکانس های ۱ و ۲ بصورت دابل اکو ( T2/Proton-density-W ) آگزیا ل ( جهت ، ضخامت برش و فاصله برش ها همانند سکانس ۱).

DE-W

**Example**

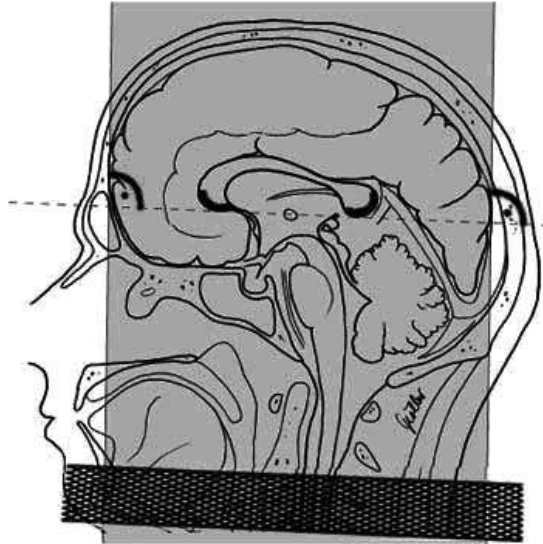
- TR = 3000–4500
- TE = 15/100

جهت تهیه تصاویر کرونال ؛ یک تصویر ساژیتال و یک تصویر آگزیا ل نیاز داریم بنابراین از روی تصاویر آگزیا ل و مید ساژیتال برش های کرونال را تنظیم می کنیم طبق شکل زیر:



سکانس ۳ کروئال FLAIR : ( عمود بر سکانس ۱ )

مغزو جمجمه ، کروئال  
سکانس 3



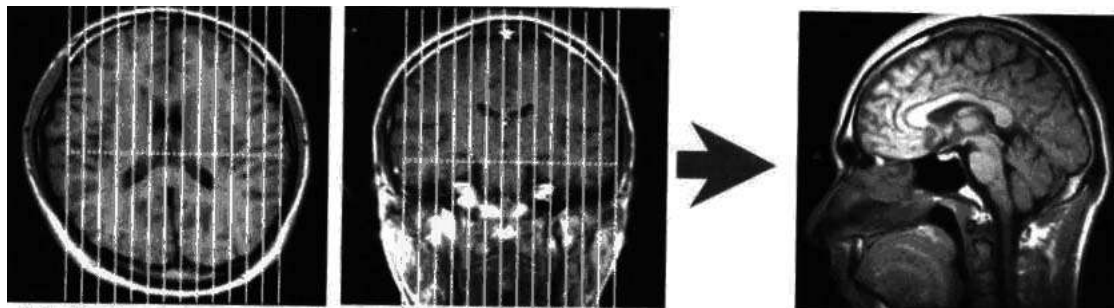
FLAIR

<b>Example</b>	
<b>Dark fluid:</b>	<b>1.0 or 0.5T</b>
<b>1.5T</b>	— TR = 5000
— TR = 9000	— TE = 100
— TE = 120	— TI = 1900
— TI = 2300	

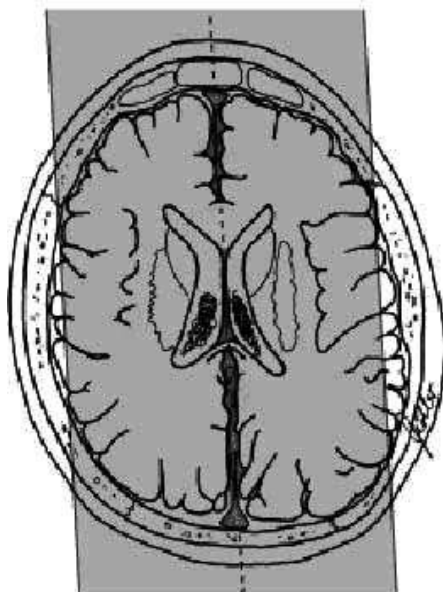
- ضخامت برش: ۶ میلیمتر
- فاصله برش : 20 درصد ضخامت برش (تقریباً ۱.۲ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- قطعه اشباع: عمود بر برش ها ( آگزیا ل در قسمت فوقانی گردن )

جهت تهیه تصاویر ساژیتال ؛ یک تصویر کروئال و یک تصویر آگزیتال نیاز داریم بنابراین از روی تصاویر آگزیتال و کروئال برش های ساژیتال را تنظیم می کنیم

طبق شکل زیر:



سکانس ۴ ساژیتال : T2-W



مغز و جمجمه . ساژیتال . سکانس 4

## T2-weighted

### Example

#### TSE:

— TR = 3500–4500

— TE = 100

or

#### FFE:

— TR = 900

— TE = 27

Flip angle in both cases 15°

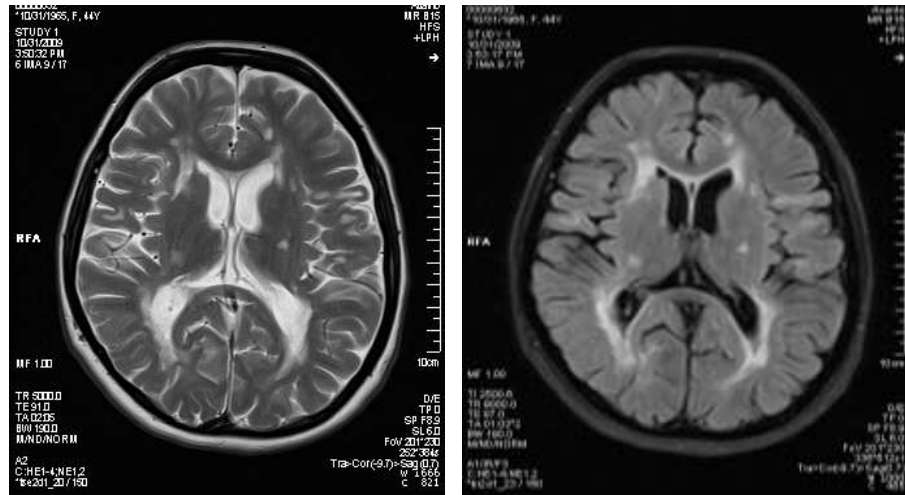
- ضخامت برش: ۵-۶ میلیمتر
- فاصله برش: ۲۰ درصد ضخامت برش (۱-۱.۲ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- قطعه اشباع: عمود بر برش ها (آگزیکال در قسمت فوقانی گردن) یا جبران جریانی (Flow compensation) را فعال کنید.

### توصیه ها و پیشنهادات

- بیمار را در وضعیت قرینه قرار دهید و از پل بینی بعنوان مرکز رفرانس استفاده کنید
- زیر زانوهای بیمار بالش قرار دهید
- در بیماران با کیفیت زیاد، بالش هایی زیر لگن قرار دهید؛ در افرادی که مشکل گردنی نیز دارند شاید نیاز باشد زیر سر بیمار بالشی قرار دهید
- قرار دادن یک آینه روی کویل سر، برای بیمارانی که کلاستروفوبیا دارند، مفید می باشد.

### نکات تکنیکی

در بیماری MS (اسکلروز متعدد) سکانس های اضافی بصورت FLAIR گرفته می شود و در این سکانس پلاک های MS بصورت هیپر سیگنال دیده می شود

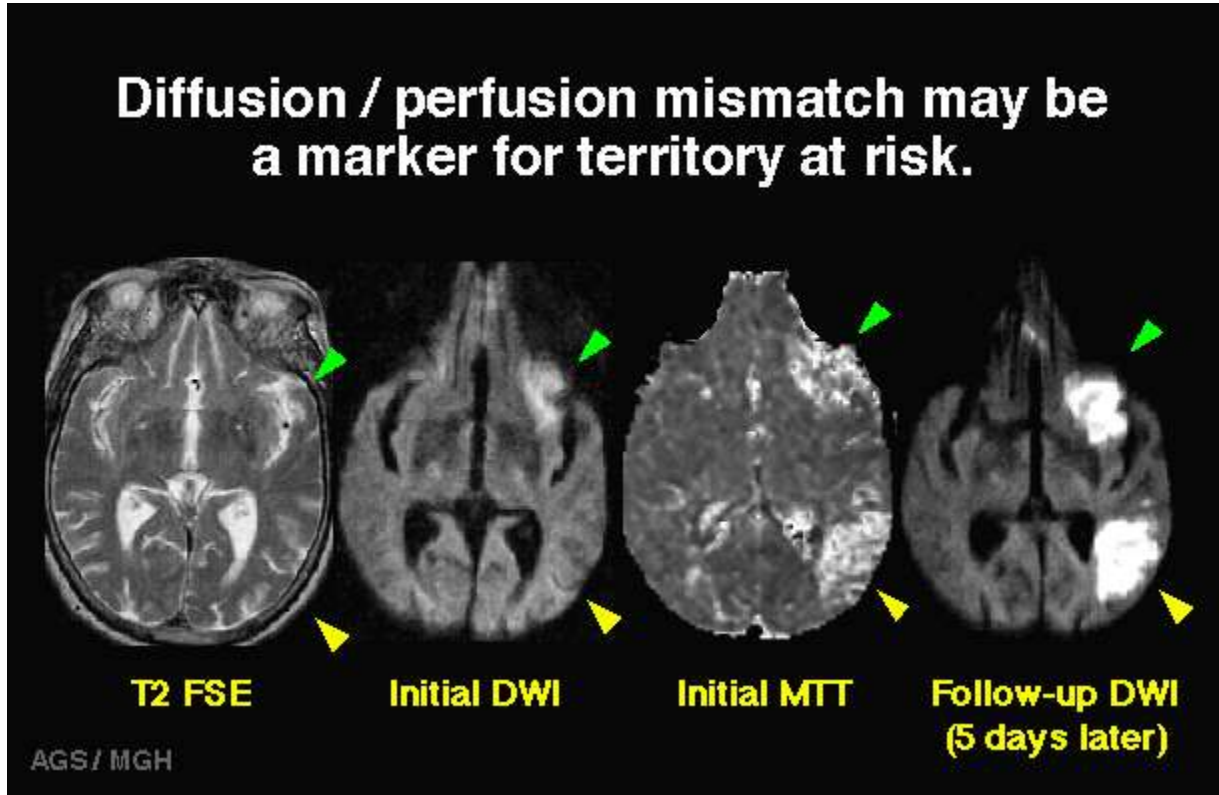


تصاویر سمت راست FLAIR (T2-TIRM) و سمت چپ T2-W نشانگر پلاک های متعدد MS

### سکانس DW آگزیا

این سکانس جهت تشخیص سکنه های اولیه و همینطور در کودکان جهت تشخیص اثرات ناشی از هیپوکسی و بررسی الگوی میلین اهمیت دارد هر چقدر مقدار b بیشتر باشد دفیوژن

بیشتر خواهد بود.



جهت رد کردن احتمال خونریزی :

سکانس ۱ تا ۴ ( T2-W & T1-W آگزیکال ؛ FLAIR کرونال ؛ T2-W ساژیتال )

سکانس ۵ کرونال T2-W GRE : عمود بر سکانس ۱

یا آگزیکال T2-W GRE : جهت همانند سکانس ۱

*T2-weighted GRE*

**Example**

**1.5 T:**

**FLASH:**

- TR = 800
- TE = 15–35
- Flip angle 20°

**1.0 T:**

**FFE:**

- TR = 675
- TE = 20
- Flip angle 15°

**0.5 T:**

**FFE:**

- TR = 900
- TE = 27
- Flip angle 15°

- ضخامت برش: ۵-۶ میلیمتر
- فاصله برش: ۳۰ درصد ضخامت برش (تقریباً ۱.۵-۱.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۳)
- قطعه اشباع: عمود بر برش ها (آگزیاال در قسمت فوقانی گردن)

**جهت بررسی تومور مغزی بعد از عمل جراحی:**

**آماده سازی بیمار**

- یک لاین داخل وریدی در بازو (در حالت اکستانسیون) تعبیه کنید.

**سکانس ها**

**سکانس ۱ آگزیاال : T2-W**

**سکانس ۲ آگزیاال : T1-W**

**سکانس ۳ آگزیاال : T1-W** ( همانند سکانس ۲ اما بعد از تزریق ماده کنتراست .بعنوان مثال : Gd-DTPA ؛ در صورت لزوم جریان جبرانی را فعال کنید).



**سکانس ۴ کروئال : T1-W** ( بعد از تزریق ماده کنتراست )

**سکانس ۵ ساژیتال : T1-W** ( بعد از تزریق ماده کنتراست )

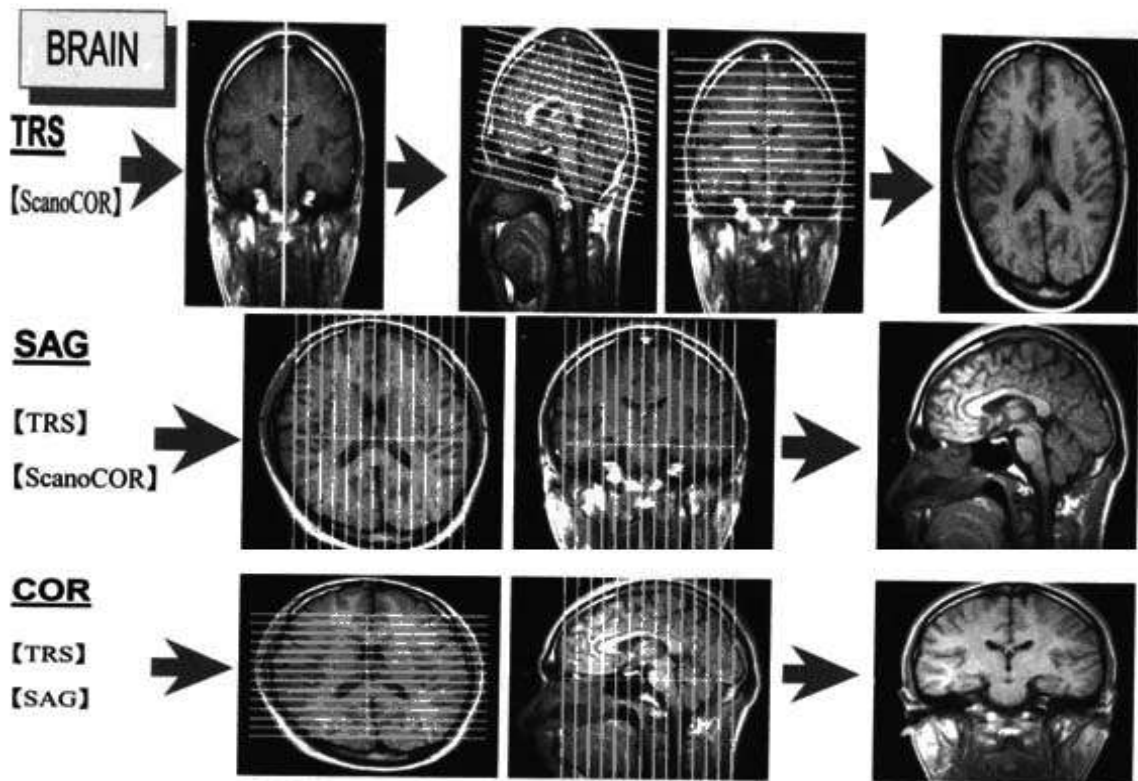
**پس جهت بررسی تومور مغزی بعد از عمل جراحی:**

سکانس های T1 و T2 بطور آگزیکال انجام شده سپس ماده کنتراست بصورت داخل وریدی تزریق و سکانس های آگزیکال ، کروئال و ساژیتال T1-W انجام می شود یادآوری می شود که سکانس های آگزیکال با تزریق کپی سکانس های آگزیکال بدون تزریق باشد که ضخامت برش، محل برش و دیگر پارامترها کپی هم باشند.

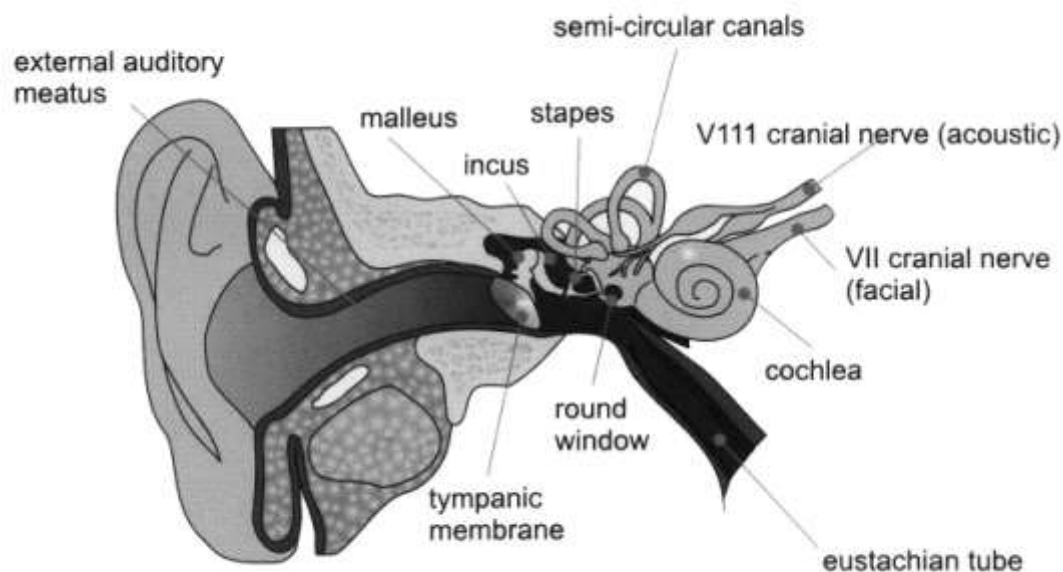
### **نکات مهم :**

- در تصویر برداری MRI بعد از تزریق ماده کنتراست، سکانس ها بر مبنای T1-W گرفته می شود و ترجیحا در سه سطح آگزیکال، کروئال و ساژیتال
- اگر بیماری با درخواست مغز با تزریق مراجعه کند، ابتدا یک سکانس T1-W بدون تزریق گرفته می شود و سپس ماده کنتراست تزریق شده و سکانس های T1-W آگزیکال ( کپی بدون تزریق ) و کروئال و ساژیتال گرفته می شود.
- اگر فردی مشکوک به بیماری MS باشد و مغز با تزریق درخواست شده باشد حتما در صورت امکان ماده کنتراست با دوز بالا تزریق شود و همچنین تصاویر با تاخیر ۱۰-۳۰ دقیقه بعد از تزریق انجام شود.
- اگر در تصاویر تهیه شده، متوجه توده ای شدیم که در یک سکانس مثلا T2-W هیپرسیگنال دیده شود بعد از انجام سکانس های روتین، سکانس های تکمیلی در مقاطع دیگر بر مبنای T2-W انجام شود.

**خلاصه نحوه تنظیم برش ها در تصویر بردای از مغز**



## گوش داخلی ( بعنوان مثال جهت بررسی : تومور عصبی شنوایی Acoustic Neuroma )



### کاربردهای رایج :

- علایمی که نیازمند به رد آکوستیک نروما می باشد ( سرگیجه، کاهش شنوایی یکطرفه، وزوز گوش )
- فلج عصب صورت یا کرختی آن
- تشخیص ضایعات حفره خلفی جمجمه
- اسپاسم نیمه صورت
- درد عصب Trigeminal

### آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در بازو (در حالت اکستانسیون) تعبیه کنید.

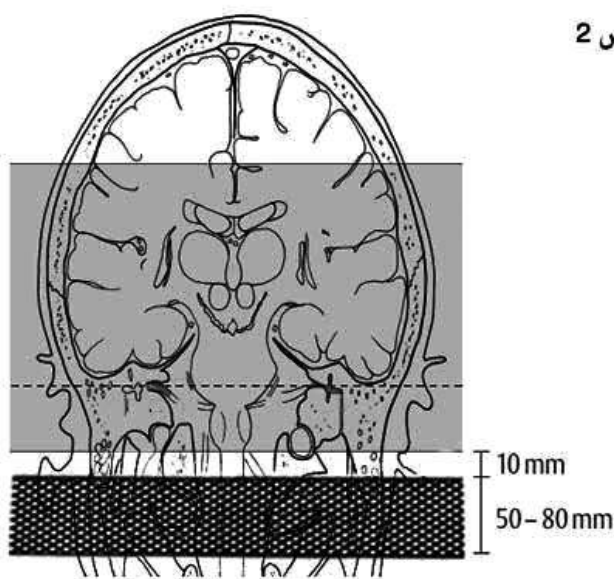
### سکانس ها

برای انجام تصویربرداری از ناحیه گوش اول اسکنوگرام ساژیتال تهیه می کنیم سپس برش اسکنوگرام کروئال را در ناحیه گوش تنظیم نموده و تصویر برداری می کنیم بعد از تهیه تصاویر کروئال و ساژیتال برش های آگزیکال را دقیقاً بصورت قرینه روی اعصاب زوج هفت و هشت تنظیم می کنیم و سکانس های زیر را می گیریم

سکانس ۱ آگزیکال : FLAIR برای دیدن خود اعصاب زوج هفت و هشت

سکانس ۲ آگزیکال : T2-W

گوش داخلی، آگزیکال، سکانس 2



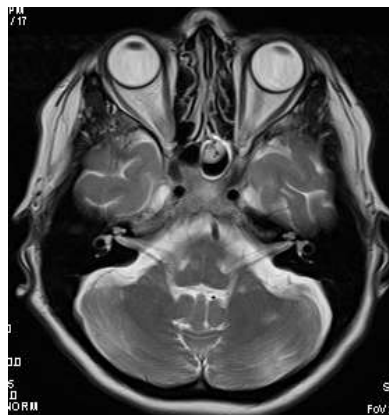
*T2-weighted*

**Example**

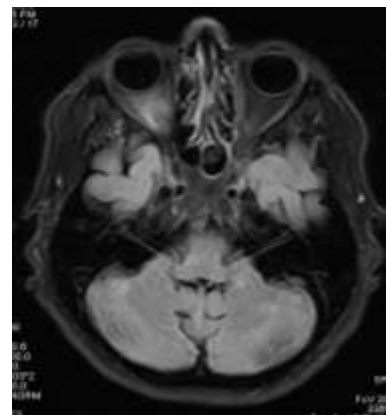
**TSE:**

- TR = 4000–4500
- TE = 120–150

- ضخامت برش: ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش: ۲۰ درصد ضخامت برش (۰.۶-۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- FOV: تقریباً: ۲۲۰-۲۴۰ میلیمتر
- قطعه اشباع: موازی با برش ها، ۵۰-۸۰ میلیمتر، ضخامت قطعه در حدود ۱۰ میلیمتر پایینتر از برش تحتانی (۵۰-۸۰ میلیمتر).



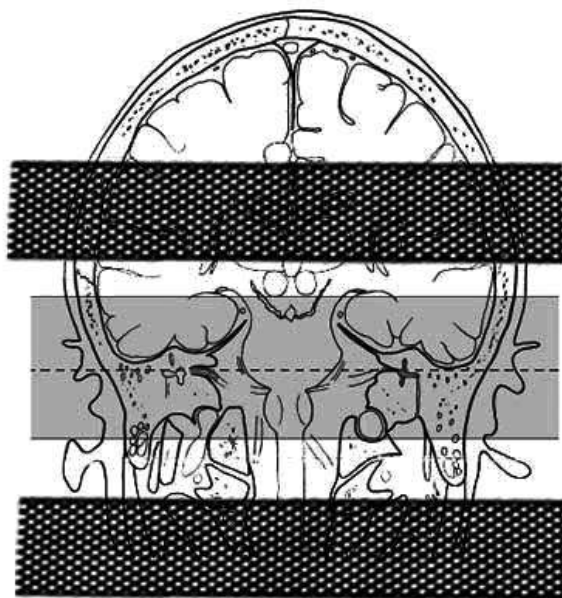
T2-W



FLAIR

سکانس ۳ آگزیکال (از روی برش کروئال) : T1-W

گوش داخلی ، آگزیکال ، سکانس 3



**T1-weighted**

**Example**

**SE:**

— TR = 450–600

— TE = 12–25

or

**3-D FFE:**

— TR = as short as possible

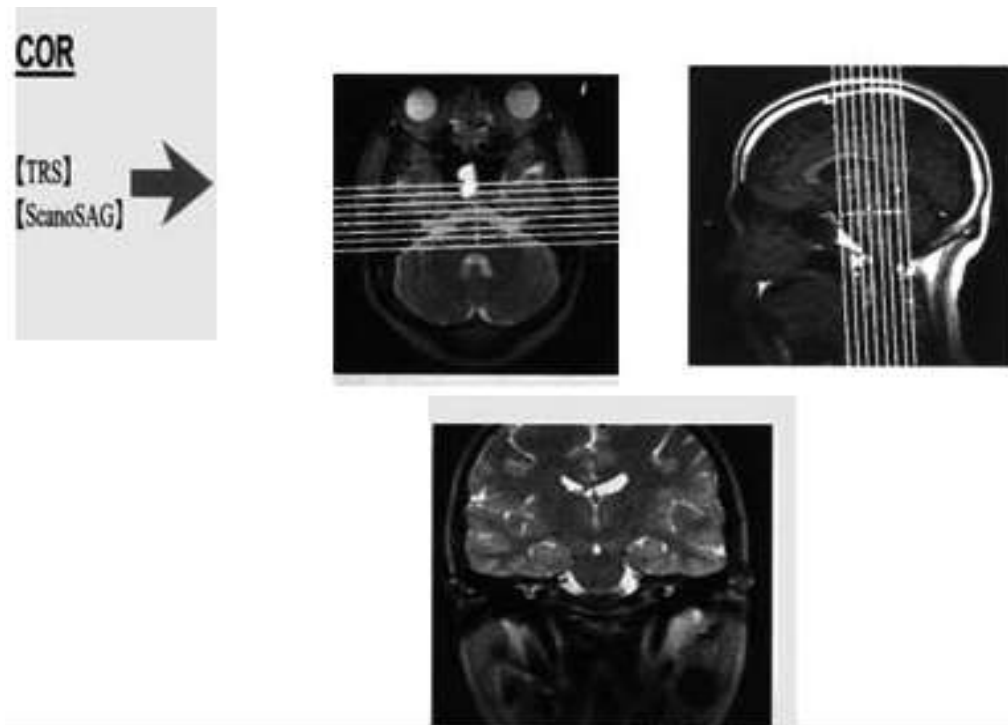
— TE = 6.9 (1.5 and 1.0 T), 12–13 (0.5 T)

Flip angle in both cases 30°

- ضخامت برش : اسپین اکو ( دو بعدی ) = ۲-۳ میلیمتر ؛ گرادیان اکو ( سه بعدی ) = ۰.۸-۱.۵ میلیمتر
- فاصله برش : اسپین اکو ( دو بعدی ) = ۲۰ درصد ضخامت برش ( تقریبا ۰.۵ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ ) ؛ گرادیان اکو = ممتد ( حدودا ۰ میلیمتر یا فاکتور ۱ )
- میدان دید ( FOV ) : = تقریبا ۲۱۰ میلیمتر
- قطعه اشباع : اسپین اکو ( دو بعدی ) = موازی با برش ها ، قطعه پایینی پایین تر از برش پایینی و قطعه اشباع بالایی بالاتر از برش فوقانی
- در گرادیان اکو = قطعه اشباع نیاز نیست.

### سکانس ۶ و ۷ : T2-W و T1-W و FLAIR

بعد از تهیه سکانس های آگزیکال ، برش های کروئال را از روی تصاویر آگزیکال بصورت قرینه و همینطور از روی تصویر اسکنوگرام ساژیتال تنظیم کرده و تصویربرداری می کنیم توجه داشته باشید که ضخامت برش و تعداد برش و دیگر پارامترهای سکانس ها کپی هم باشند.



و نیز می توان یک سکانس سه بعدی T2-W با رزولوشن بالا انجام داد و از روی تصاویر بدست آمده تصاویر آگزیکال و کرونال تهیه کرد.

سکانس ۷ آگزیکال : 3-D T2-W ، با رزولوشن بالا

**3-D T2-weighted, high-resolution**

**Example**

**CISS:**

**1.5 and 1.0 T:**

- TR = 12.25
- TE = 5.9
- Flip angle 90°
- Slab thickness 30–35 mm

— No. of partitions = 40–50

— FOV = 180–200 mm (200–220 mm for 1.0 T)

**1.0 and 0.5 T:**

- TR = 4000
- TE = 250
- Flip angle in each case 90°



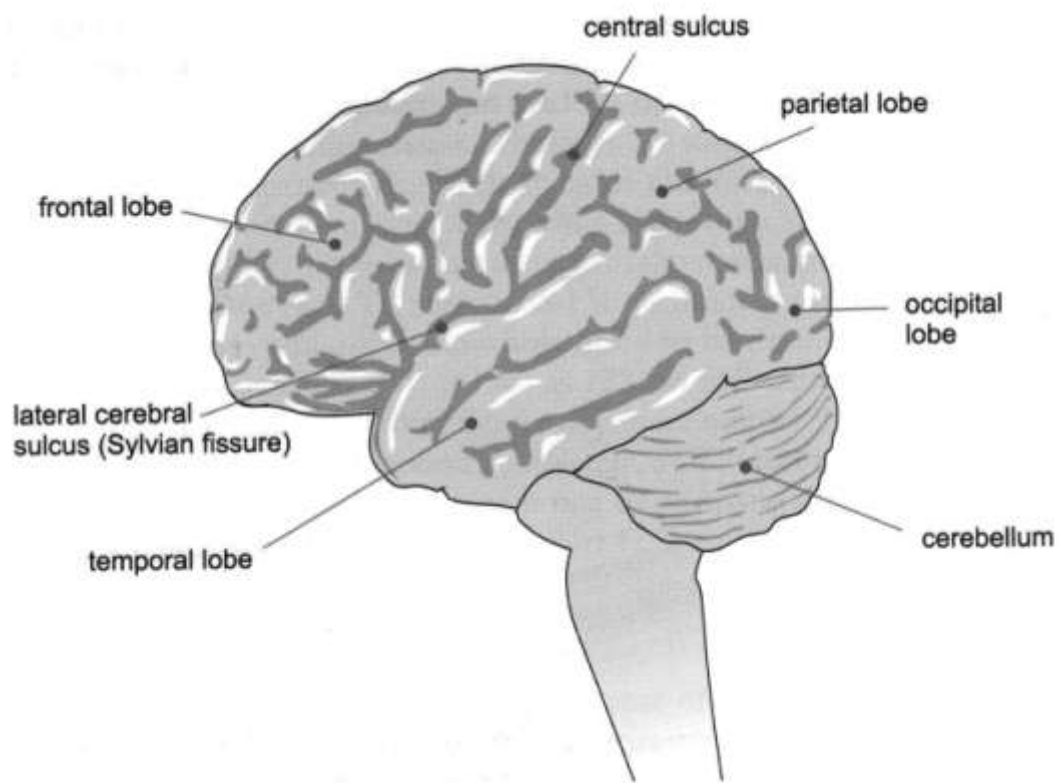
**سکانس ۸ آگزیاال :** همانند سکانس ۳ ، اما در صورت امکان بعد از تزریق ماده کنتراست ( مانند Gd-DTPA ).

**سکانس ۹ کروناال :** همانند سکانس ۴ ، اما بعد از تزریق ماده کنتراست

اگر دقت کرده باشید در تصویر برداری از ناحیه گوش داخلی اسمی از سکانس در مقطع ساژیتال به میان نیامده است چرا؟

جواب همان نکات مهم اصلی که در اول کتاب به آن اشاره شده است ، چون می خواهیم به صورت دوطرفه مقایسه کنیم انجام سکانس در مقطع ساژیتال کمک چندانی برایمان نخواهد کرد.

## تشنج ( بررسی لوب تمپورال )



### کاربردهای رایج :

- بررسی و تشخیص ضایعات لوب تمپورال ( تومورها ، بدشکلی های عروقی ، کلودیستروفی و پروسه های آتروفیک

- تشنج ، صرع
- بررسی تغییرات سیگنال در هیپوکامپ و لوب تمپورال
- اندازه گیری حجم هیپوکامپ ( در حال حاضر آتروفی هیپوکامپ به عنوان حساس ترین نشانه بیماری هیپوکامپ بویژه در بیماری آلزایمر و اسکیزوفرنی در نظر گرفته می شود )

### سکانس ها

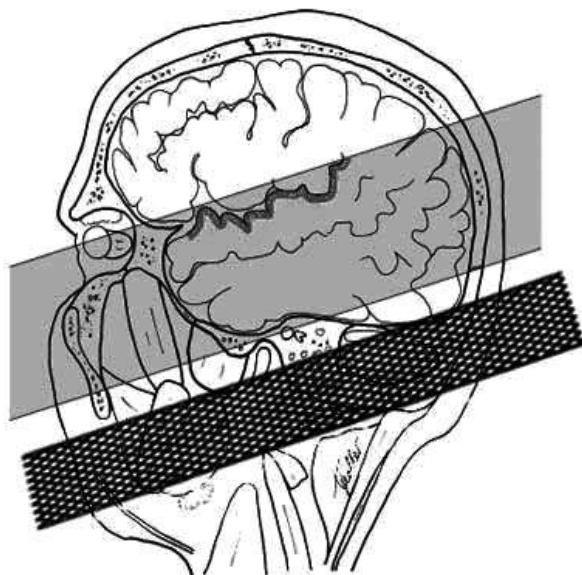
- اسکنوگرام : به مطالب فوق رجوع شود.
- دومین اسکنوگرام : ساژیتال در عرض لوب تمپورال

سکانس ۱ آگزیاال : T2-W

سکانس ۲ کروئال : FLAIR

سکانس ۳ آگزیاال ( از روی اسکنوگرام برای لوب تمپورال ، موازی با مسیر لوب تمپورال) : T2-W

لوب تمپورال ، آگزیاال ، سکانس 3



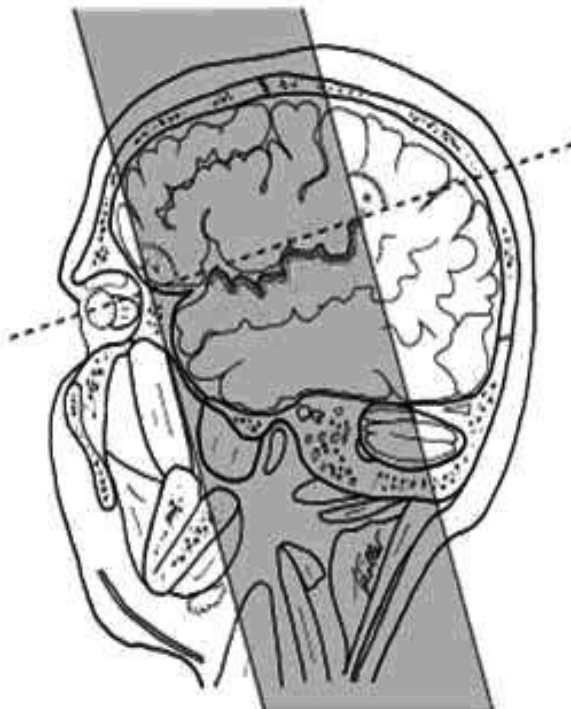
*T2-weighted*

**Example**

**TSE:**

- TR = 3500–4500
- TE = 100–120

- ضخامت برش : ۳ میلیمتر
  - فاصله برش : ۲۰ درصد ضخامت برش ( تقریبا ۰.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
  - ماتریکس : ۵۱۲ (۲۵۶)
  - قطعه اشباع : موازی با برش ها ، قطعه پایینتر از برش پایینی
- سکانس ۴ کروئال** ( عمود به برش های سکانس ۳ ، در عرض لوب تمپورال بخصوص آپکس آن ) : **TIRM**



لوب تمپورال. (تشنج).  
سکانس 4

**TIRM**

**Example**

**1.5 and 1.0 T:**

- TR = 7000
- TE = 40
- TI = 400

**0.5 T:**

- TR = 2850
- TE = 20
- TI = 400

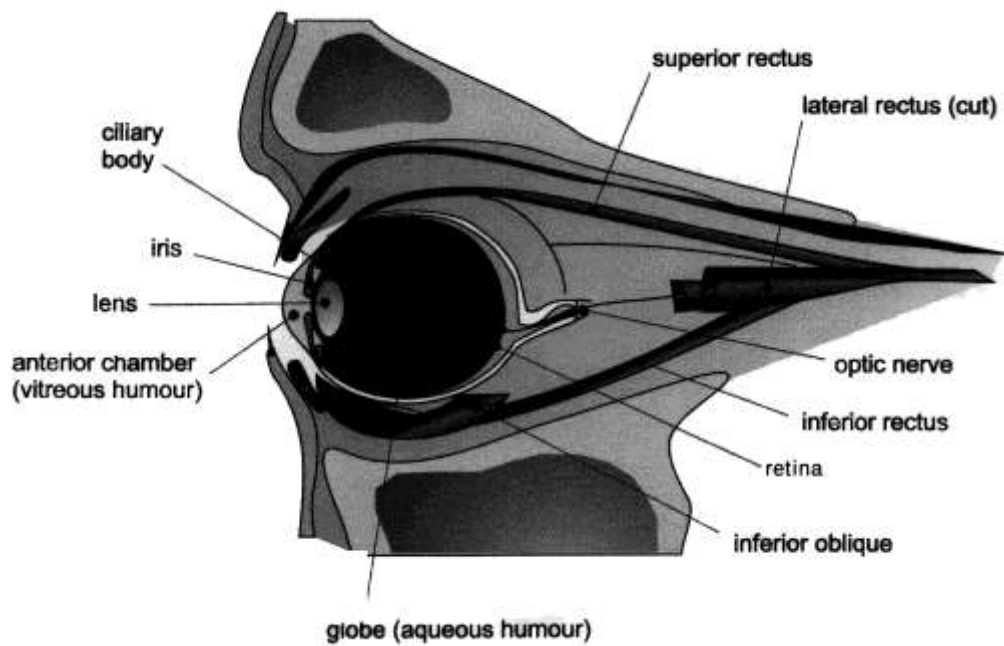
– ضخامت برش: ۳ میلیمتر

– فاصله برش: ۵۰٪ ضخامت برش (تقریباً ۱.۵ میلیمتر یا فاکتور ۱.۵)

– ماتریکس: ۵۱۲ (۲۵۶)

– قطعه اشباع: نیاز نمی باشد.

## اریت



## کاربردهای رایج:

- پروپتوزیس
- اختلالات بینایی
- بررسی ضایعات حفره چشم یا توده های چشمی

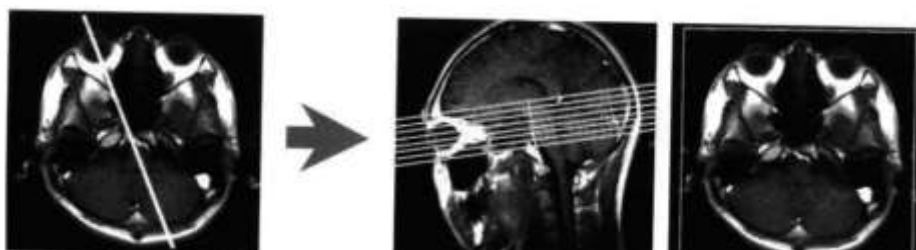
## آماده سازی بیمار

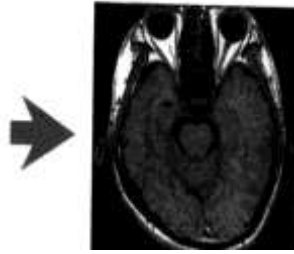
- یک لاین داخل وریدی در بازو (در حالت اکستانسیون) تعبیه کنید.
- از بیمار بخواهید در طول آزمون چشمهایش را ببندد.
- برای خانم ها: بدون آرایش (ریمل و آرایش منجر به آرتیفکت می شود)؛ اطمینان حاصل کنید که خط چشم تاتو نشده باشد.
- در صورت لزوم از باندهای نگهدارنده برای ثابت کردن سر و پوزیشن بیمار استفاده کنید.
- از بیمار بخواهید که در صورت وجود لنزهایش را در آورد.

## سکانس ها

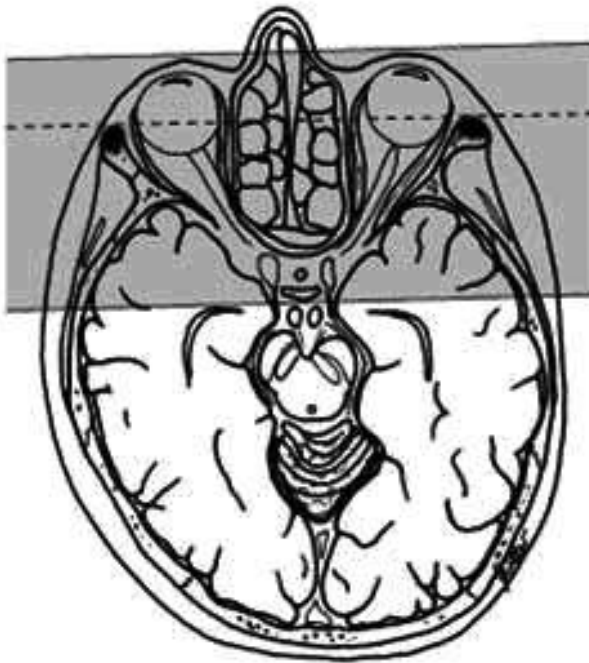
### سکانس ۱ آگزیاال : T2-W

برای تهیه تصاویر آگزیاال اول یک اسکنوگرام آگزیاال تهیه می کنیم سپس از روی تصویر آگزیاال یک برش در امتداد عصب اربیت در سطح پاراساژیتال می گیریم. سپس تصاویر آگزیاال را در امتداد مسیر عصب بینایی تنظیم می کنیم. طبق شکل زیر:





سکانس ۲ کروئال: T2-W ,fat-sat



اوربیت. کروئال. سکانس 2

*T2-weighted, fat-saturated*

**Example**  
**TSE, FS:**

- TR = 4000–4500
- TE = 90–120

- ضخامت برش : ۳ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریبا ۰.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
- میدان دید FOV: حدود ۲۰۰ میلیمتر
- قطعه اشباع : نیاز نمی باشد.

سکانس ۳ آگزیا ل T1-W,fat-sat :

*T1-weighted, fat-saturated*

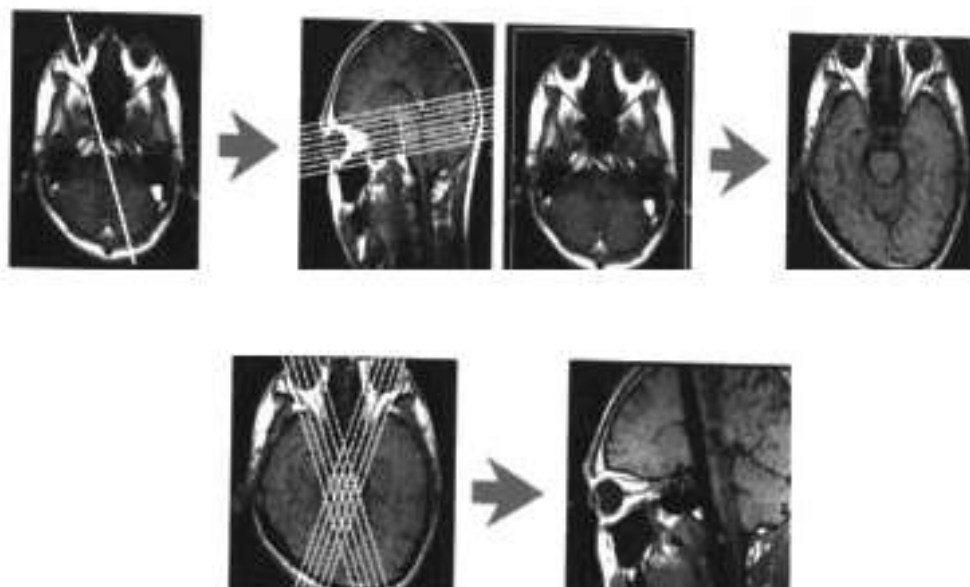
<b>Example</b>	<b>3-D FFE:</b>
<b>SE, FS:</b>	
— TR = 450–600	— TR as short as possible
— TE = 12–25	— TE = 6.9 (1.0 T), 12–13 (0.5 T)
or	— Flip angle in each case 30°

- ضخامت برش : ۳ میلیمتر ( برای سه بعدی 3-D: ۱ میلیمتر)
- فاصله برش : SE (دو بعدی) = ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریبا ۰.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)؛ برای سه بعدی = ممتد (۰.۰٪ ضخامت برش ؛ ۰ میلیمتر یا فاکتور ۱ )
- قطعه اشباع : موازی با برش ها ، قطعه پایینی در زیر برش تحتانی و قطعه بالایی بالاتراز برش فوقانی

سکانس ۴ آگزیا ل T1-w,fatsat : همانند سکانس ۳ ، بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۵ پاراساژیتال T1-W,fatsat : در امتداد عصب اوپتیک از روی برش آگزیا ل، بعد از تزریق ماده کنتراست





T1-W (در صورت امکان با Fat-saturated) بعد از تزریق ماده کنتراست

#### Example

##### SE:

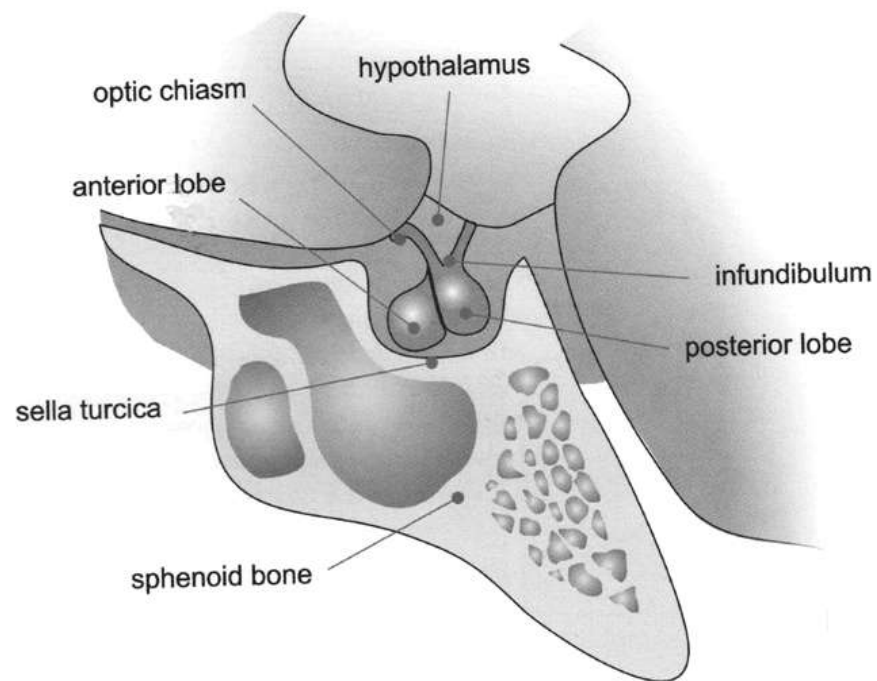
- TR = 400-600
- TE = 12-25
- or

##### 3-D FFE:

- TR = as short as possible
- TE = 6.9 (1.0 T), 12-13 (0.5 T)
- Flip angle in each case 30°

- ضخامت برش : SE (دو بعدی) = ۳ میلیمتر ، GRE (3-D) گرا دیان اکو سه بعدی = ۱-۱.۵ میلیمتر
- فاصله برش : SE (دو بعدی) = ۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً ۰.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲) ؛ GRE (3-D) = ممتد (تقریباً ۰.۶ میلیمتر یا فاکتور ۱)
- قطعه اشباع : نیاز نمی باشد (اما شاید ۵۰٪ oversampling فازی نیاز باشد).

## زین ترکی



## کاربردهای رایج :

- بررسی بیماریهای وابسته به عملکرد هیپوفیز ( هیپرپرولاکتینمی ، بیماری کوشینگ ، آکرومگالی ، کم کاری هیپوفیز، دیابت بی مزه ، آمینوره )
- اختلالات هیپوتالامیک ، اختلالات بینایی، بررسی بعد از عمل آدنوم هیپوفیز

## آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در بازو(در حالت اکستانسیون) تعبیه کنید.

### سکانس ها

**سکانس ۱ آگزیاال : T2-W** همانند سکانس ۱ آگزیاال مغز

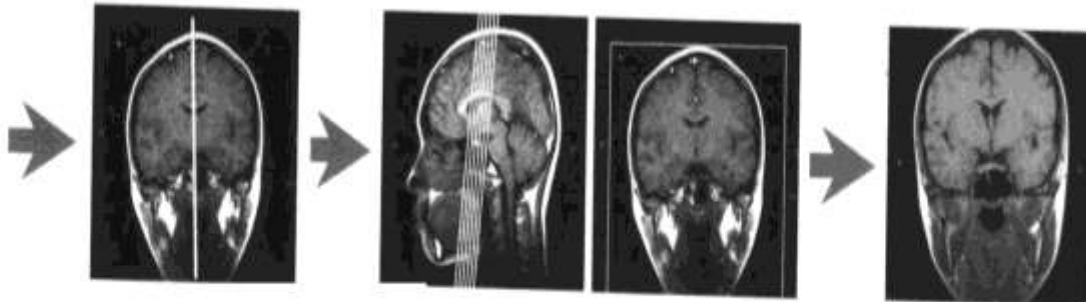
**سکانس ۲ کروناال : FLAIR** همانند سکانس ۳ کروناال مغز

و اگر نخواهیم مغز را بررسی نماییم (سکانس های ۱ و ۲ را نگیریم)، در ابتدا یک تصویر اسکنوگرام آگزیاال و کروناال گرفته و سپس برش میدساژیتال را بر روی آنها تنظیم می کنیم بعد از تهیه برش میدساژیتال برش های کروناال را بر روی تصاویر ساژیتال و آگزیاال تنظیم کرده و تصویر برداری می کنیم

**سکانس ۳ کروناال : T1-W** ( از روی اسکنوگرام midsagittal ناحیه زین ترکی )

**COR**

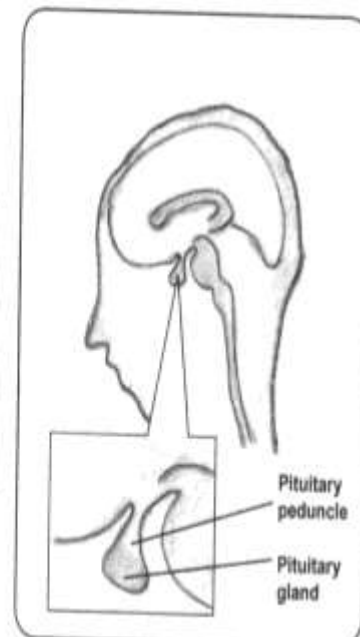
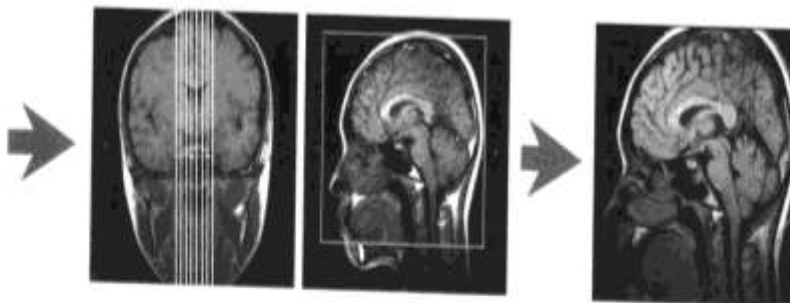
【ScanoCOR】



**SAG**

【COR】

【ScanoSAG】



### T1-weighted

#### Example

##### SE:

- TR = 450–600
- TE = 12–25
- or

##### 3-D FFE:

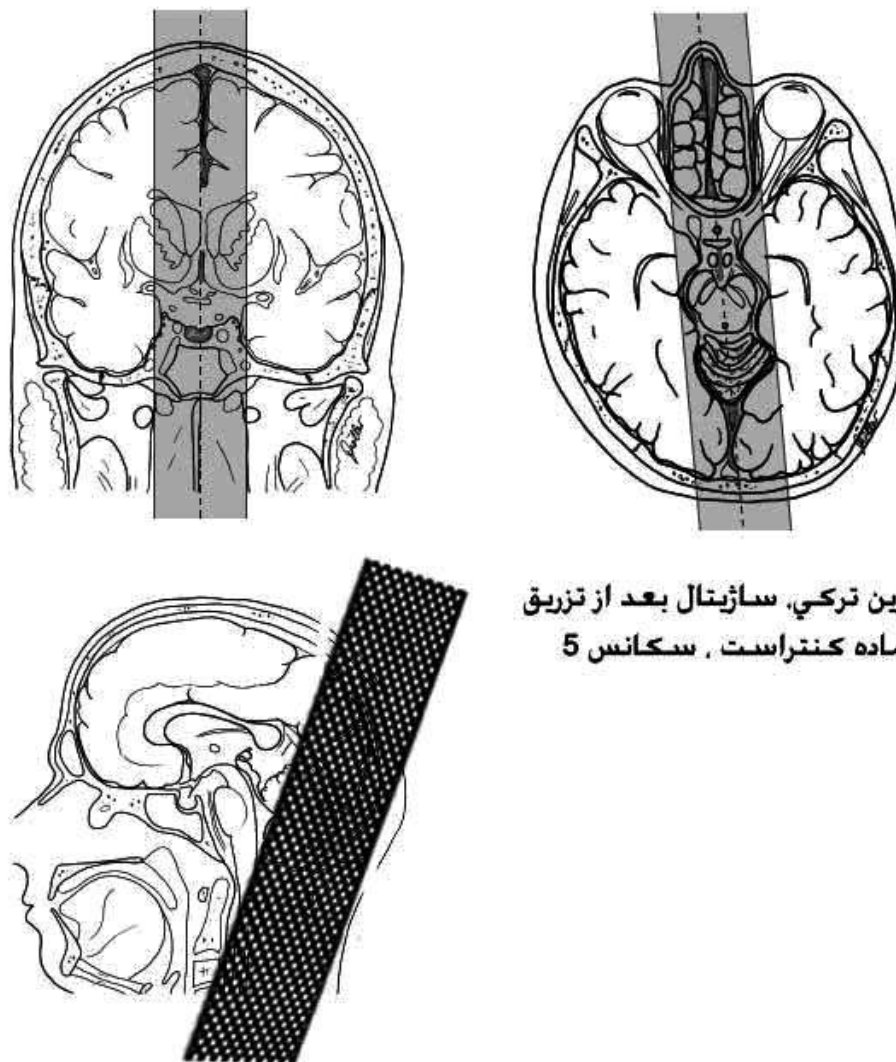
- TR = as short as possible
- TE = 6.9 (1.0 T), 12–13 (0.5 T)
- Flip angle in each case 30°

- ضخامت برش : ۲ میلیمتر ( در صورت امکان ۱ میلیمتر با همپوشانی)
- فاصله برش : SE ( دو بعدی ) = ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریبا ۰-۰.۴ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲)؛
- GRE گرادیان اکو = ممتد ( ۰ میلیمتر یا فاکتور ۱)
- قطعه اشباع :
- موازی با برش ها ( آگزیاال در قسمت فوقانی محل اتصال سر - گردن)
- پاراکروناال خلفی به برش هایی که از سینوس می گذرند.
- میدان دید FOV: کوچک ( بعنوان مثال ، ۲۰۰ میلیمتر)

سکانس ۴ کروناال : T2-W همانند سکانس ۳

سکانس ۵ ساژیتال : T1-W

سکانس ۶ ساژیتال : T2-W



زین ترکی، ساژیتال بعد از تزریق  
ماده کنتراست، 5 سکانس

سکانس ۷ کرونال: T1-W همانند سکانس ۳، بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۸ ساژیتال : T1-W بعد از تزریق ماده کنتراست ( از روی اسکنوگرام کرونال و تصاویر آگزیکال ناحیه زین ترکی )

### T1-weighted

#### Example

##### SE:

- TR = 450-500
- TE = 12-25
- or

##### 3-D FFE:

- TR = as short as possible
- TE = 6.9 (1.0 T), 12-13 (0.5 T)
- Flip angle in each case 30°

- ضخامت برش : SE (دو بعدی) = ۲ میلیتر ؛ GRE (سه بعدی) = ۲-۳ میلیتر ، در هر مورد با ۵۰٪ همپوشانی ( تقریبا : به ترتیب ۱ و ۱.۵ میلیتر )
- فاصله برش : SE (دو بعدی) = ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( ۰-۰.۴ میلیتر یا فاکتور ۱-۱.۲ ) ؛ GRE ( ۳ بعدی ) = ممتد یا با همپوشانی
- قطعه اشباع : قطعه کرونال در امتداد پوسترئور فوسای جمجمه یا سینوس ( بدلیل فاز PA )
- میدان نمایش FOV: کوچک ( مثلا ۲۰۰ میلیتر )

### نکات تکنیکی

#### در صورت امکان سکانس ۲ بصورت سکانس دینامیک

#### مثال

- TR حتی المقدور کوتاه و فاکتور توربو بحد کافی بزرگ برای برداشتن سکانس ۱۰-۱۵ ثانیه
- حدود ۱۵ سکانس متوالی

*T1-weighted*

Example		
TSE:	2-D GRE:	3-D FFE:
– TR = 450–500	– TR = 100	– TR = minimum
– TE = 10–15	– TE minimum	– TE = 6.9 (1.0 T), 12–13 (0.5 T)
– Turbo factor 7–12	– Flip angle: 50–60°	– Flip angle in each case 30°
or	or	

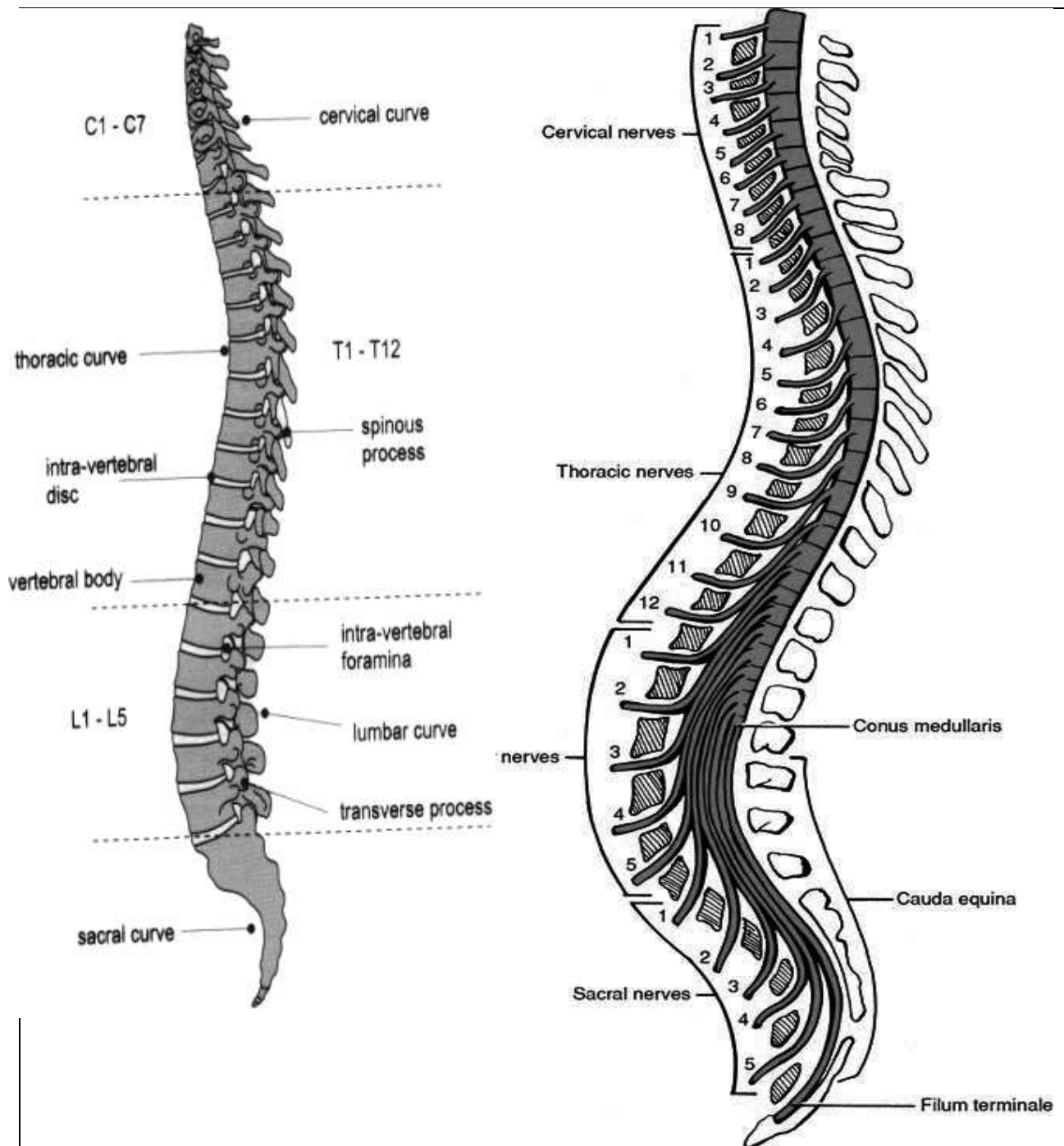
– تزریق بولوس (۳–۲ ml/s) از ماده کنتراست در شروع سکانس ۷

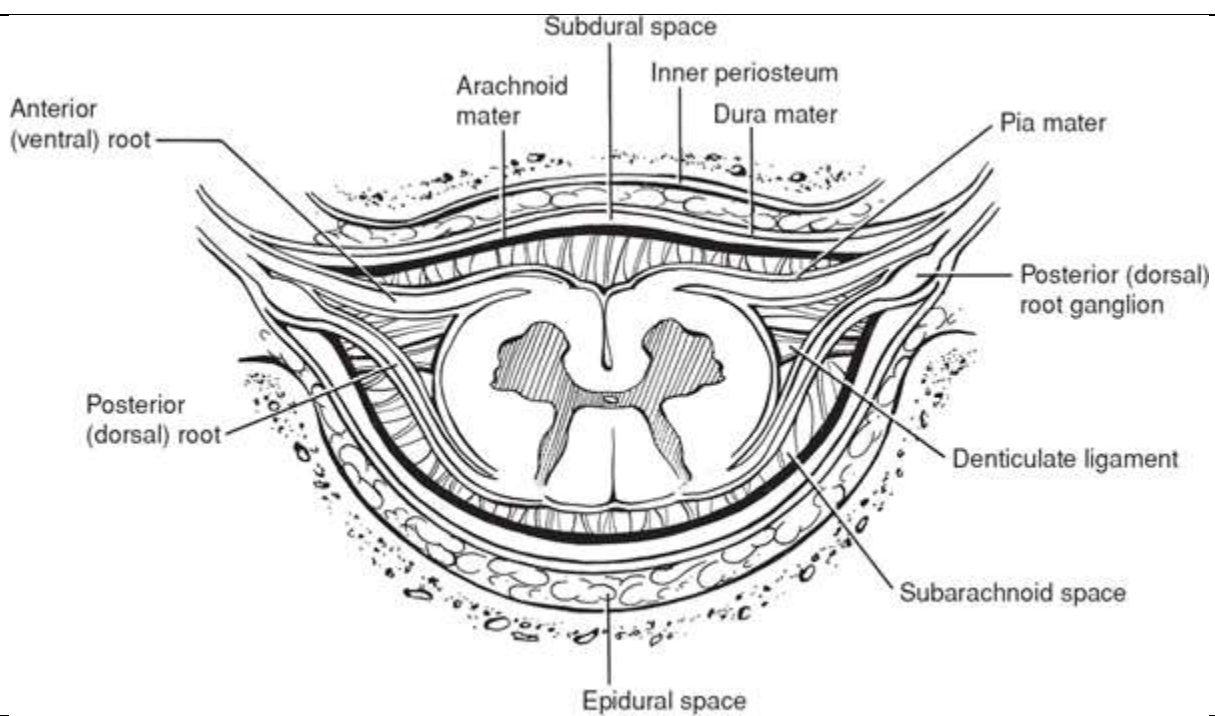
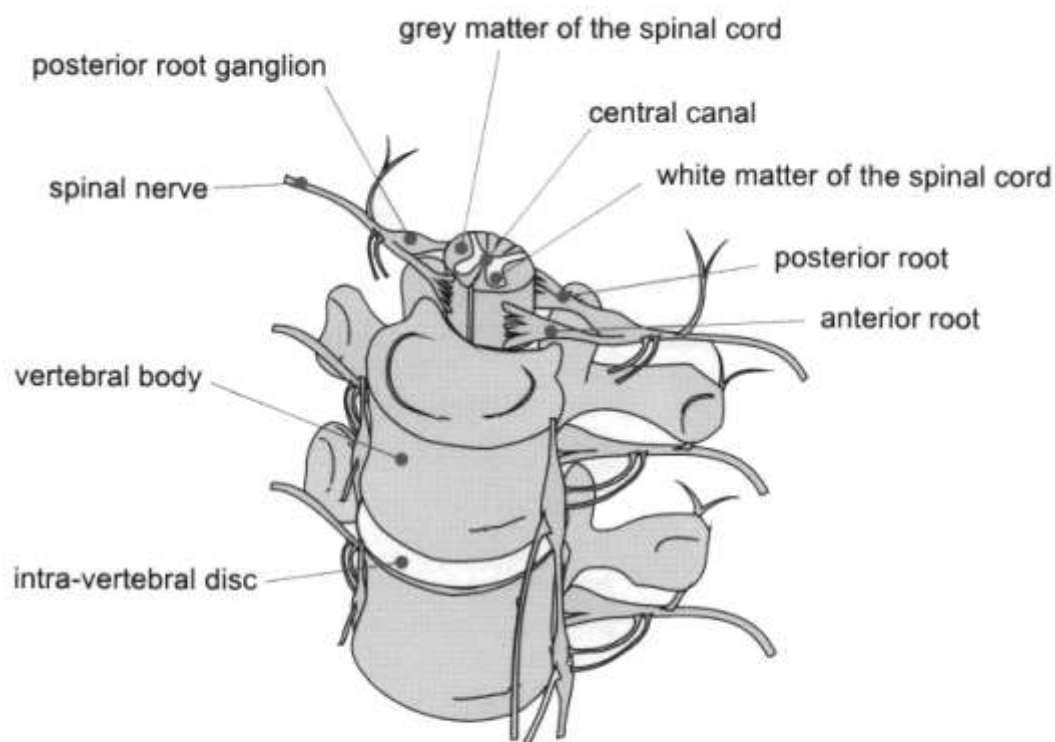
– دوز ماده کنتراست : 0.5 mmol/kg Gd-DTPA وزن بدن برای ارزیابی میکروآدنوم؛ این دوز (نصف دوز) از پوشانده شدن آدنوم ها جلوگیری می کند.

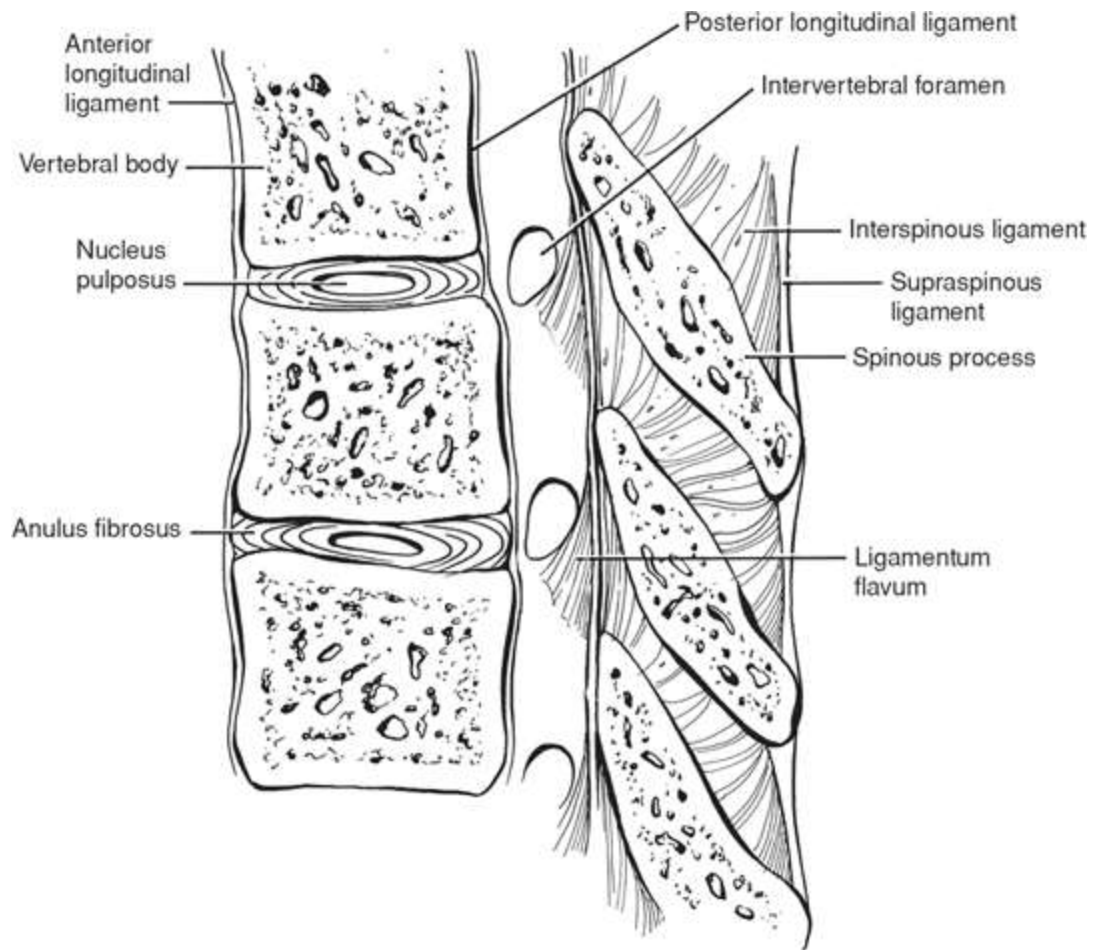


# تصویر برداری تشدید مغناطیسی

## ستون فقرات







## ستون فقرات گردنی

### کاربردهای رایج:

- بیماریهای نخاع گردنی (myelopathy)
- رادیکولوپاتی گردنی
- تروما یا فشار بر نخاع گردنی
- بررسی وسعت تومور یا عفونت نخاعی
- تشخیص مالفورماسیون chiari و syrinx (گشادشدگی مجرای اپاندیمی) گردنی ؛  
وسعت کامل syrinx بایستی مشخص بشود. تصویربرداری از کل ستون فقرات ممکن  
است ضروری باشد.
- پلاک های MS در داخل طناب نخاعی

### آماده سازی بیمار

- قبل از انجام آزمون از بیمار خواسته شود به دستشویی برود
- روش انجام آزمون را به بیمار توضیح دهید ؛ برای جلوگیری از ایجاد آرتیفکت ها از بیمار بخواهید که  
موقع تصویربرداری از بلعیدن خودداری کرده و هیچگونه حرکتی نداشته باشد ( وضعیت راحت بدون درد  
خیلی مهم است )
- از بیمار بخواهید همه اجسام فلزی ( نظیر سمعک ، گیره ، سنجاق ، جواهرات و غیره) را در بیاورد
- به بیمار پیشنهاد کنید از محافظ گوش استفاده کند
- در صورت لزوم ، یک لاین داخل وریدی تعبیه کنید. ( جهت بررسی تومور ، اسکروز متعدد ، التهاب  
فقرات و دیسک ، آبسه ها )
-

### وضعیت دهی

- خوابیده به پشت روی کویل فقرات گردن
- قرار دادن بالش زیر پاها
- قرار گرفتن بازوها در کنار بدن (در صورت نیاز زیر آنها بالش قرار دهید)



### سکانس ها

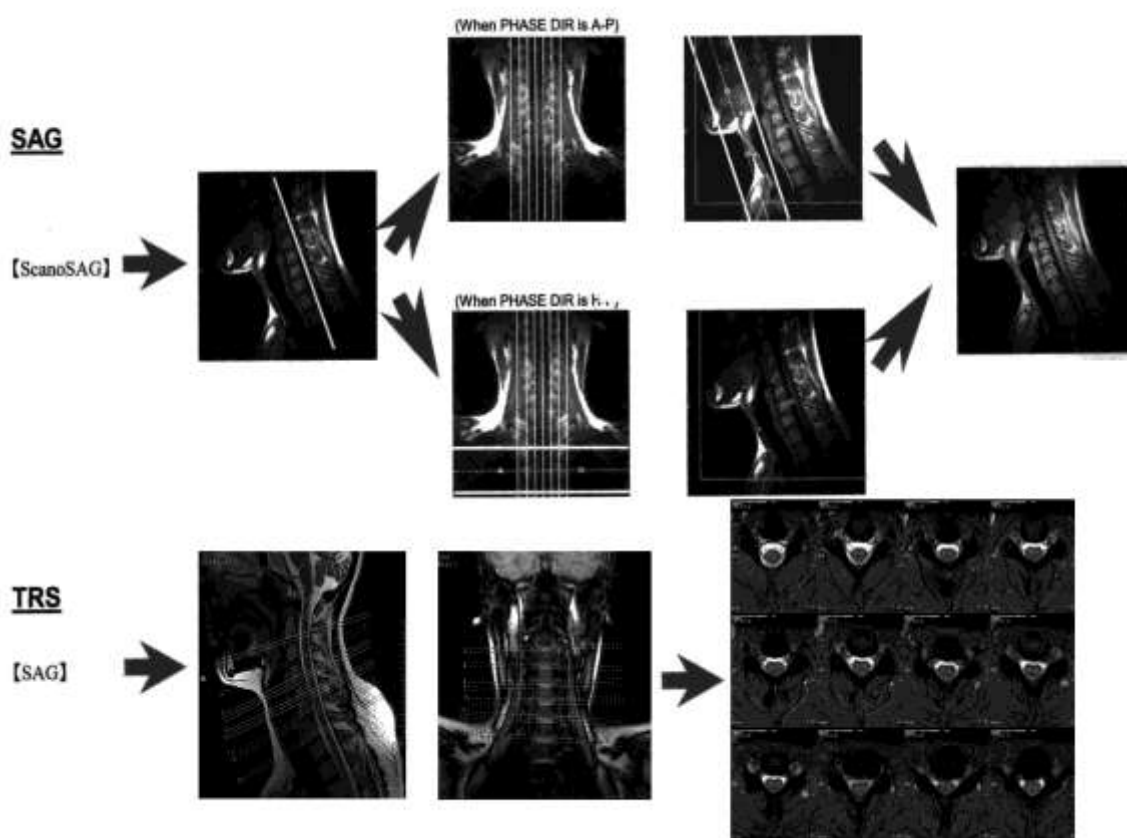
- اسکنوگرام: ساژیتال و کروئال (در صورت امکان ۳ سطح) سپس در صورت لزوم مجدداً برش اسکنوگرام کروئال از روی اسکنوگرام ساژیتال تنظیم شده و انجام می شود.

سکانس ۱ ساژیتال T2-W: از روی اسکنوگرام کروئال؛ برش ها به تعدادی باشد که تمامی عرض ستون

فقرات را در بر گیرد

قطعه اشباع:

- در صورتیکه جهت فاز در جهت A-P باشد بهتر است که در قسمت قدامی ستون فقرات قرار داده شود ( جهت حذف آرتیفکتهای ناشی از بلع بیمار)
- در صورتیکه جهت فاز H-F باشد بهتر است که در قسمت تحتانی ستون فقرات بصورت آگزایل قرار داده شود ( جهت حذف آرتیفکت های ناشی از جریان خون و CSF )





### *T2-weighted*

#### **Example**

##### **TSE:**

- TR = 2500–4000
- TE = 100–120

- ضخامت برش : ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۶-۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
- نشانه گذاری فاز : HF با ۱۰۰٪ oversampling بدلیل جلوگیری از تاشدگی ، با جبران جریان CSF (متناوبا ، به جای جبران جریان : توربوفاکتور را بزرگ انتخاب کنید به عنوان مثال ۱۵-۲۵ و NSA را بالا انتخاب نمایید)
- قطعه اشباع : کرونال در قسمت قدامی مهره ها
- FOV : تقریباً ۲۴۰-۲۶۰ میلیمتر

سکانس ۲ ساژیتال ( همانند سکانس ۱ ) : PD-W ( پروتون دنیستی )

### *Proton-density-weighted*

#### **Example**

##### **TSE:**

- TR = 1200–2000
- TE = 12–20



**T1-weighted**

**Example**

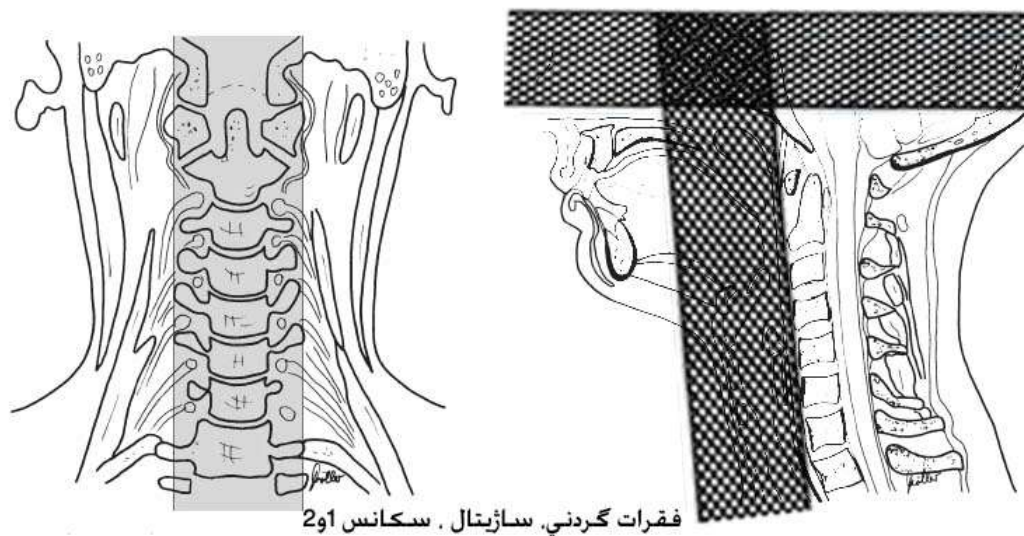
**TSE:**

– TR = 450–600

– TE = 12–25

- ضخامت برش: ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش: ۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً ۰.۶-۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- شیب نشانه گذاری فاز: AP
- قطعه اشباع:
- کروئال در قسمت قدامی ستون فقرات و نیز در صورت امکان در قسمت خلفی و همچنین در قسمت فوقانی و تحتانی برش های ساژیتال بصورت آگزیاال قرار داده شود.

یا



سکانس ۱ و ۲ ساژیتال ، اکوی دوبل Double echo

T2-W و PD-W

*T2 and proton-density-weighted*

**Example**

- TR – 2000
- TE – shortest (e.g., 20–30/120)
- Otherwise as sequence 1

### سکانس ۳ آگزیاال موازی با صفحات انتهایی مهره ها

- برای تنظیم تصاویر آگزیاال حتما تصاویر ساژیتال و همچنین تصاویر اسکنوگرام کروئال از تنه مهره ها ی گردنی تهیه شود بطوریکه در تصاویر کروئال بتوان تنه مهره ها را مشاهده کرد
- برش های آگزیاال را ابتدا روی تصاویر ساژیتال تنظیم کنید سپس از روی تصاویر کروئال موازی با صفحات انتهایی تنظیم نمایید در اینصورت تصاویر آگزیاال بصورت قرینه در می آیند .

برای ستون فقرات نرمال گردن برش های ممتد و متوالی از C4 تا T1 کافی می باشد.

#### *Proton-density-weighted*

##### **Example**

##### **TSE:**

- TR = 1700
- TE = 12

یا

#### *T2-weighted*

##### **Example**

##### **GRE:**

##### **1.5 (and 1.0) T:**

- TR = 850
- TE = 26
- Flip angle 30°

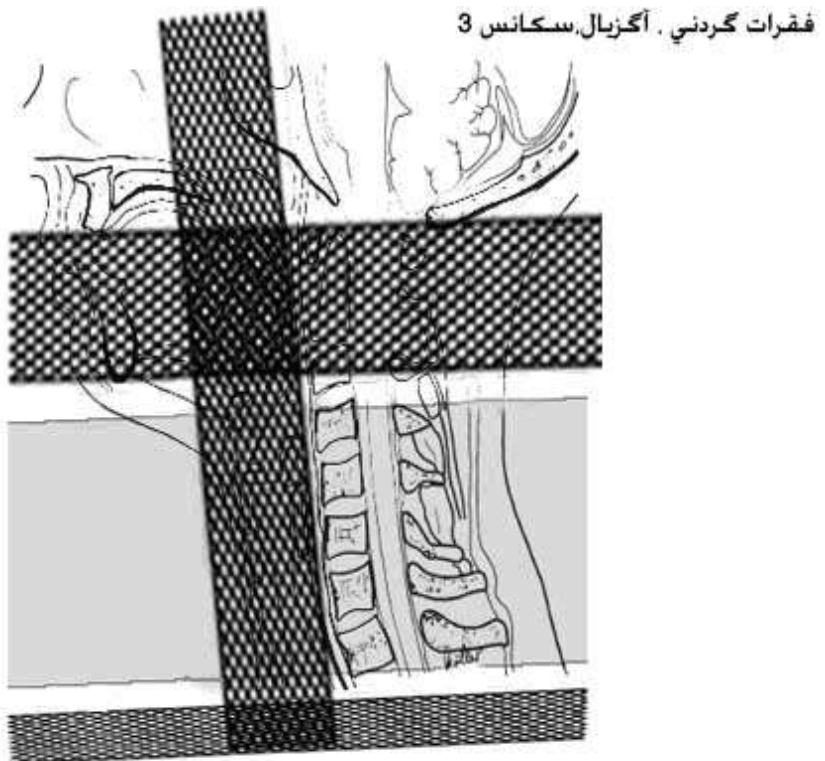
##### **1.0 (and 1.5) T:**

- TR = 500
- TE = 18
- Flip angle 20°

##### **0.5 T:**

- TR = 55
- TE = 27
- Flip angle 6°

- ضخامت برش : ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۶-۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
- شیب نشانه گذاری فاز : PA
- FOV : تقریباً ۱۸۰-۲۰۰ میلیمتر
- قطعه اشباع :
- کروئال در قسمت قدامی ستون فقرات
- آگزیا ( موازی با برش ها ) در قسمت فوقانی و تحتانی قطعه برش ( این قطعه های اشباع برای حذف آرتیفکت حرکتی کاربرد ندارد )



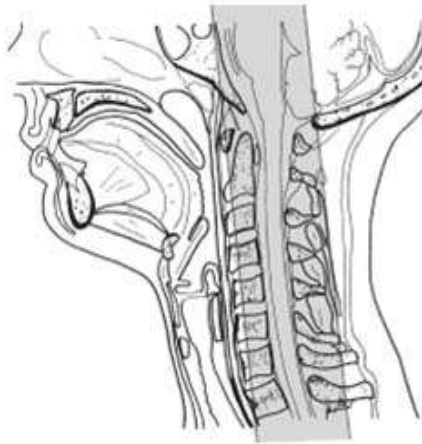
## سکانس ۴ کرونال : T2-W

### T2-weighted

#### Example

TSE ( with larger turbo factor, e.g., 20):

- TR = 3000–4000
- TE = 100–140



فقرات گردنی، کرونال.  
سکانس 4

- ضخامت برش : ۶-۴ میلی‌متر
- فاصله برش : ۱۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۶-۰.۴ میلی‌متر یا فاکتور ۱.۱)
- شیب نشانه گذاری فاز : LR
- قطعه اشباع : نیاز نمی باشد.

## سکانس ۵ : Myelogram ساژیتال و کرونال ( Heavy-T2-W )

### توصیه ها و پیشنهادات

- در بیماران با کیفوز بیشتر زیر لگن بیمار بالش قرار گیرد؛ در بیماران با مشکلات ستون فقرات گردنی بهتر است که زیر سر بیمار بالش قرار داده شود
- زیر گردن بالش قرار دهید

- قبل از برداشتن سکانس ۱، به بیمار بگویید آب دهان خود را ببلعد و همچنین موقع شنیدن صدای دستگاه از بلعیدن خودداری کند
- در بیماران با اسکولیوزیس شدید مطمئن شوید که برشها از طرف عرضی برداشته شده باشند.
- در بیماران با اسکولیوز حتما تصاویر کروئال تهیه شود
- در بیمارانی که گردن کوتاهی دارند ممکن است بخش بالایی کویل گردن اندازه نباشد: در این صورت از کویل آرایه ی فازی استفاده کنید یا اینکه قسمت فوقانی کویل را نبسته و بدون آن تصویربرداری کنید (ممکن است کیفیت تصویر پایین باشد). در کویل آرایه ی فازی، قسمت گردنی و پشتی را انتخاب کنید

- پوزیشن کمکی:

ستون فقرات گردنی: مرکز روی قسمت میانی گلو و در بیماران با گردن کوتاهتر، مرکز را پایین تر تنظیم کنید تقریباً در محاذات حفره گردنی (ژوگولار)

---

## نکات تکنیکی

**جهت ارزیابی تومور، ارزیابی التهاب دیسک و ستون فقرات، آبرسه ها**

## آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال: T2-W

سکانس ۲ ساژیتال: T1-W

سکانس ۳ آگزیتال (از ناحیه مورد درخواست): T1-W

### T1-weighted

#### Example

##### TSE:

- TR = 500–650
- TE = 12–25

- ضخامت برش: ۴ میلیمتر
- فاصله برش: ۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- FOV: تقریباً ۱۸۰–۲۰۰ میلیمتر
- سه قطعه اشباع:
- عمود (کروئال) به برش ها، قطعه اشباع در قسمت قدامی ستون فقرات
- آگزیتال (موازی با برش ها) در قسمت فوقانی و تحتانی قطعه برش
- این قطعه اشباع برای حذف آرتیفکت حرکتی کاربرد ندارد

سکانس ۴ آگزیتال: T1-W همانند سکانس ۳، بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۵ ساژیتال: T1-W همانند سکانس ۲، بعد از تزریق ماده کنتراست

## در بیماران مشکوک به انسفالومیلیت یا سیرنگومیلیا

### آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

### سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال: T2-W

سکانس ۲ ساژیتال: T1-W

سکانس ۳ آگزیتال (از ناحیه مورد درخواست): T2-W



*T2-weighted*

**Example**

**TSE:**

- TR = 3000–4500
- TE = 100–130

**GRE:**

**1.5 (and 1.0) T:**

- TR = 850
- TE = 26
- Flip angle 30°

**1.0 (and 1.5) T:**

- TR = 500
- TE = 18
- Flip angle 20°

**1.0 and 0.5 T:**

- TR = 55
- TE = 20–27
- Flip angle 5–6°

- ضخامت برش ، فاصله برش ، و قطعه اشباع : همانند سکانس اصلی ۳ بالا

سکانس ۴ ساژیتال :: T1-W ( همانند سکانس ۲ ، بعد از تزریق ماده کنتراست )

سکانس ۵ آگزیتال :: T1-W ( همانند سکانس اصلی ۲ ، بعد از تزریق ماده کنتراست )

تروما، در موارد مشکوک به شکستگی

## آماده سازی بیمار

- در صورت نیاز یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

## سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال : TIRM یا STIR یا T2-W, fat-sat

*TIRM or STIR*

### Example

- TR = 6500
- TE = 30-60
- TI = 140
- Flip angle 180°

or

- TR = 1400-1600
- TE = 15
- TI = 100-120

*T2-weighted, fat-saturated*

### Example

*TSE, FS:*

- TR = 3000-3500
- TE = 100-120

- ضخامت برش : ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۱۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۳ - ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۱-۱.۲ )
- شیب نشانه گذاری فاز : AP ، جبران جریانی ( متناوباً : HF ، بافاکتور توربو بزرگ ، بعنوان مثال ۱۵-۲۵ ، با NSA بالا ، ۱۰۰٪ oversampling )
- قطعه اشباع :
- عمود بر برش ها ، جهت اشباع ناحیه قدامی ستون فقرات
- آگزیاال در قسمت فوقانی برش ها ( جهت حذف آرتیفکت های ناشی از جریان خون و CSF )

## سکانس ۲ ساژیتال T1-W

### T1-weighted

#### Example

#### TSE:

- TR = 450-600
- TE = 12-25

- ضخامت برش ، فاصله برش ، و قطعه اشباع : همانند سکانس اصلی ۱ بالا

## سکانس ۳ آگزیاال ( از ناحیه مورد درخواست ) : T2-W

### T2-weighted

#### Example

#### GRE:

#### 1.5 and 1.0 T:

- TR = 850
- TE = 26
- Flip angle 30°

#### or

- TR = 500
- TE = 18
- Flip angle 20°

#### 1.0 and 0.5 T:

- TR = 55
- TE = 20-27
- Flip angle 5-6°

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
- سه قطعه اشباع :
- عمود ( کروئال ) بر برش ها ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات
- آگزیمال در قسمت فوقانی و تحتانی برش ها ( برای حذف آرتیفکت های حرکتی
- کاربردی ندارد )

سکانس ۴ کروئال: T2-W

سکانس ۵ ساژیتال: T1-W بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۶ آگزیال : T1-W بعد از تزریق ماده کنتراست

*T1-weighted*

**Example**

**TSE:**

- TR = 500–700
- TE = 12–25

ستون فقرات پستی

## کاربردهای رایج :

- بررسی دیسک پستی
- فشار نخاع پستی
- مشاهده پلاک MS در نخاع پستی
- تومورطناب نخاعی پستی
- برای مشاهده وسعت تحتانی syrxin گردنی

## آماده سازی بیمار

- قبل از انجام آزمون از بیمار خواسته شود به دستشویی برود
- روش انجام آزمون را به بیمار توضیح دهید؛ برای جلوگیری از ایجاد آرتیفکت ها از بیمار بخواهید که موقع تصویر برداری هیچگونه حرکتی نداشته باشد (وضعیت راحت بدون درد خیلی مهم است)
- به بیمار پیشنهاد کنید از محافظ گوش استفاده کند
- از بیمار بخواهید همه اجسام فلزی (سمعک، گیره، سنجاق، جواهرات و غیره) را در بیاورد
- در صورت لزوم، یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید (جهت بررسی تومور، اسکروز متعدد، التهاب فقرات و دیسک، آبسه ها)

## وضعیت دهی

- خوابیده به پشت
  - زیر پاهای بیمار بالش قرار دهید
  - بازوها در کنار بدن بیمار باشد بجز در مورد بیماران چاق که دستها باید بالای سر باشند.
  - پوزیشن کمکی :
- مرکز در نقطه ای حدود ۲-۳ اینچ (۵-۸ سانتی متر) زیر حفره ی ژوگولار (یا در

مرکز استرنوم)



### سکانس ها

- اسکنوگرام: ساژیتال و کروئال و در صورت امکان سه سطح گرفته شود  
توجه: اسکنوگرام بزرگ ساژیتال (FOV تقریباً ۵۰۰ میلی متر) جهت شمارش مهره ها (شاید از کویل تمام بدن استفاده شود) و در دستگاههایی که نیاز به باز کردن کویل و تغییر وضعیت بیمار باشد بهتر است که یک مارکر مانند کپسول نیفدپین یا ویتامین E در محاذات T12 به پشت بیمار چسبانده شود و یک اسکنوگرام ساژیتال دیگر از فقرات کمری گرفته شود. اگر یک خط فرضی از انتهای تحتانی اسکاپولا تا کمرست ایلیاک کشیده شود وسط آن خط حدود T12 را نشان می دهد که مارکر را بهتر است همان ناحیه بچسبانید.

**سکانس ۱ ساژیتال T2-W:** ابتدا یک اسکنوگرام ساژیتال گرفته و از روی آن اسکنوگرام کروئال گرفته می شود سپس برشها را به تعدادی انتخاب نمایید که تمامی عرض ستون فقرات را در بر گیرد):

*T2-weighted*

**Example**

**TSE:**

- TR = 3000-3500
- TE = 100-120

- ضخامت برش : ۴ میلی متر
  - شیب نشانه گذاری فاز : PA و با جریان جبرانی (یا FH؛ اما با oversampling ۱۰۰٪) سکانس TSE را با فاکتور توربو بزرگ انتخاب کنید بعنوان مثال ۱۵-۲۵ و NSA بالا را بمنظور به حداقل رساندن آرتیفکت های جریان انتخاب کنید)
  - FOV: ۳۵۰-۳۰۰ میلی متر
  - ماتریکس: ۵۱۲
  - قطعه اشباع:
- کروئال ، جهت اشباع ناحیه ی قدامی ستون فقرات (آئورت ، روده و آرتیفکت های تنفسی ) و

در صورت امکان کروئال برای اشباع بافت چربی پستی

سکانس ۲ ساژیتال PD-W: یا T1-W همانند سکانس ۱



*Proton-density-weighted*

**Example**

**TSE:**

- TR = 1200–2000
- TE = 12–20

*T1-weighted*

**Example**

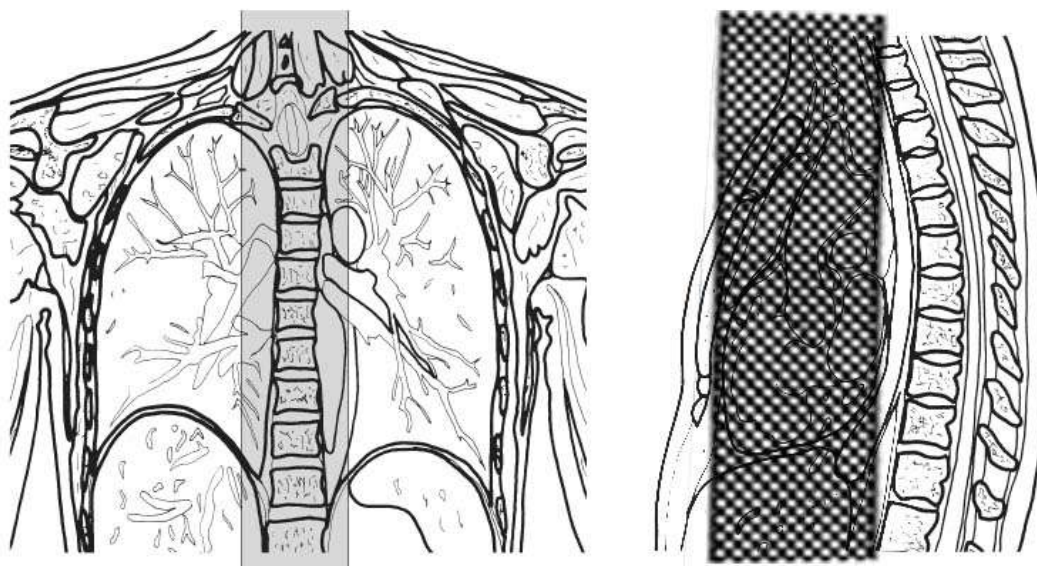
**TSE:**

- TR = 500–750
- TE = 12–25

- شیب نشانه گذاری فاز: PA: جبران جریانی ( یا FH ، اما با **oversampling** ۱۰۰٪ ، فاکتور توربو بزرگ ،  
مثلا ۱۵–۲۵، NSA بالا)

- ضخامت برش ، فاصله برش ، و قطعه اشباع : همانند سکانس ۱

یا



ستون فقرات پشتی ، ساژیتال ، سکانس 1

سکانس ۱ و ۲ ساژیتال ، اکوی دوبل پروتون دنیستی / T2

سکانس ۳ آگزیکال PD-W یا T2-W یا T2\*

- برای تنظیم برش های آگزیکال ابتدا از روی مقاطع ساژیتال روی تصاویر T2-W

ساژیتال و سپس از روی تصویر کروئال که از تنه مهره ها گرفته شده ، موازی

**با صفحات انتهایی تنظیم شود و** یا بصورت ممتد

- برای کیفوز شدید برای هر قسمت جداگانه تنظیم کنید
- برای اسکولیوز شدید روی تصویر کروئال از روی صفحات انتهایی تنظیم کنید

#### Proton-density-weighted

##### Example

- TSE = 1500–2000
- TE = 12–25

*T2-weighted*

**Example**

**GRE:**

**1.5 and 1.0 T:**

- TR = 850
- TE = 26
- Flip angle 30°

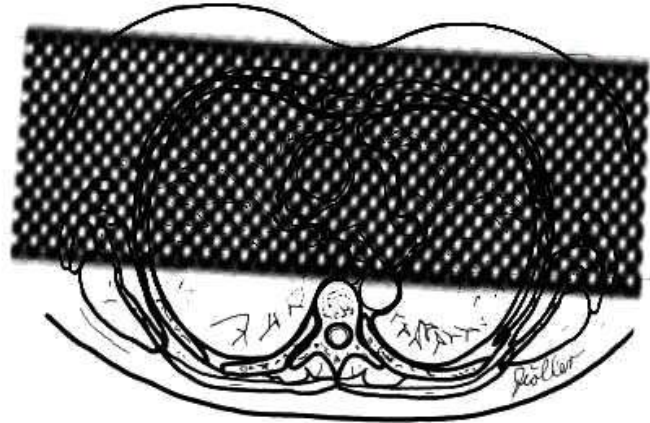
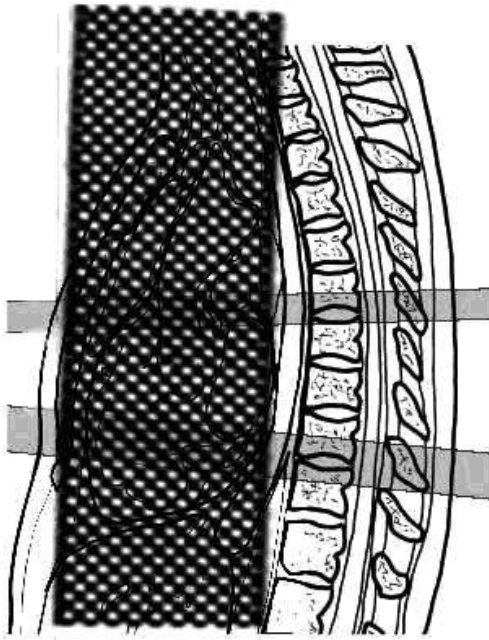
or

- TR = 500
- TE = 18
- Flip angle 20°

**0.5 T:**

- TR = 55
- TE = 27
- Flip angle 6°

- ضخامت برش : ۳-۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریبا ۰-۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲ )
- FOV : تقریبا ۱۸۰-۲۰۰ میلیمتر
- قطعه اشباع : عمود ( کرونال ) بر برش ها ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات



ستون فقرات پشتی، آگزیا،  
3 سکانس

سکانس ۴ کرونال : T2-W

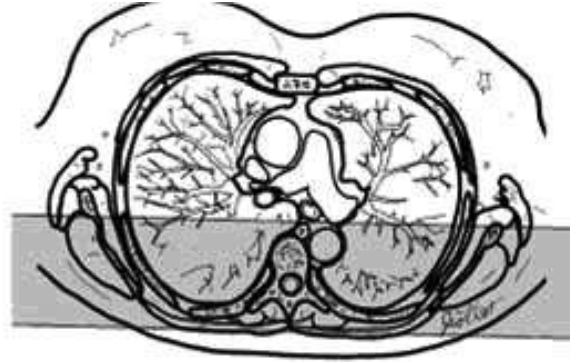
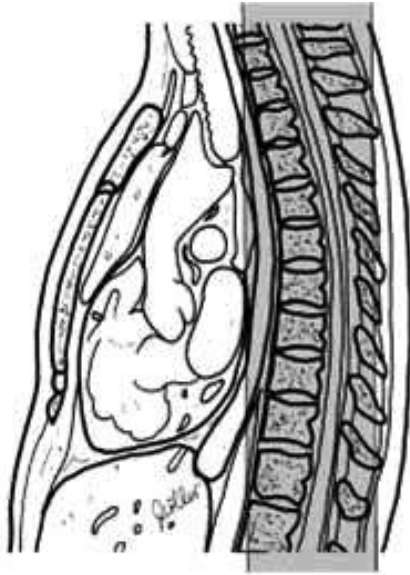
*T2-weighted*

**Example**

*TSE with larger turbo factor (e.g., 20):*

- TR = 3000–4000
- TE = 90–140

- ضخامت برش : ۶ میلیمتر
- فاصله برش : ۱۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۶-۱.۲ میلیمتر یا فاکتور ۱.۱-۱.۲ )
- قطعه اشباع : نیاز نمی باشد.



ستون فقرات پشتی ، کرونال ،  
سکانس 4

---

### توصیه ها و پیشنهادات

در بیماران با کیفوز شدید ، پشت بیمار بالش قرار دهید ؛ در کسانی که از درد گردنی نیز شاکی هستند بهتر است که زیر سر بیمار بالش قرار دهید

- در بیماران با اسکولیوز شدید ، مطمئن باشید که برش ها در تصاویر ساژیتال به تعداد کافی باشد که قسمت های جانبی را دربر گیرد

---

### نکات تکنیکی

جهت بررسی تومور یا التهاب دیسک و فقرات ، آبه ها

## آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

### سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال T2-W

سکانس ۲ ساژیتال T1-W

سکانس ۳ آگزیتال T1-W: از ناحیه مشکوک؛ همچنین در مواردی که اسکولیوز شدید است از روی تصویر کروئال تنظیم کنید؛ نکته: برای متاستازها نیز علاوه بر مهره مشکوک، از یک مهره بالاتر و یک مهره پایین تر تصویر برداری کنید.

### T1-weighted

#### Example

#### TSE:

— TR = 500–700

— TE = 12–25

- ضخامت برش: ۴ میلیتر
- فاصله برش: ۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً: ۰.۸ میلیتر یا فاکتور ۱.۲)
- قطعه اشباع: عمود بر برش ها (کروئال)، جهت اشباع ناحیه قدامی ستون فقرات

## سکانس ۴ آگزیتال

T1-W همانند سکانس ۳ بالا بعد از تزریق ماده کنتراست

## سکانس ۵ ساژیتال

T1-W همانند سکانس ۲، بعد از تزریق ماده کنتراست

## تروما، مشکوک به شکستگی

## آماده سازی بیمار

- در صورت نیاز یک لاین داخل وریدی در بازو تعبیه کنید.

## سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال TIRM یا STIR یا T2-W,fatsat

### TIRM or STIR

#### Example

- TR = 6500
- TE = 30–60

- TI = 140
- Flip angle 180°

### T2-weighted, fat-saturated

#### Example

##### TSE, FS:

- TR = 3000–4500
- TE = 80–120

- ضخامت برش: ۴ میلیمتر
- فاصله برش: ۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً: ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲)
- شیب نشانه گذاری فاز: AP، با جبران جریانی (یا FH، توروبو فاکتور بزرگ مثلاً برای STIR ۹–۱۵ و برای TSE ۱۵–۲۵، NSA، بالا با ۱۰۰٪ oversampling)
- سه قطعه اشباع:
- کروئال عمود بر برش ها، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات

- در صورت امکان آگزیتال در قسمت فوقانی و تحتانی برش های ساژیتال

سکانس ۲ ساژیتال : T1-W

سکانس ۳ آگزیتال : T2-W از ناحیه مشکوک ، و برای اسکولیوز شدید برش ها از روی اسکنوگرام کروئال تنظیم شود.

سکانس ۴ کروئال : T2-W

سکانس ۵ ساژیتال : T1-W, fatsat,

در صورتیکه با تزریق درخواست شده باشد :

سکانس ۶ ساژیتال : T1-W همانند سکانس ۲ بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۶ آگزیتال : T1-W از ناحیه مشکوک یا مورد نظر ؛ بعد از تزریق ماده کنتراست

**Example**

**TSE:**

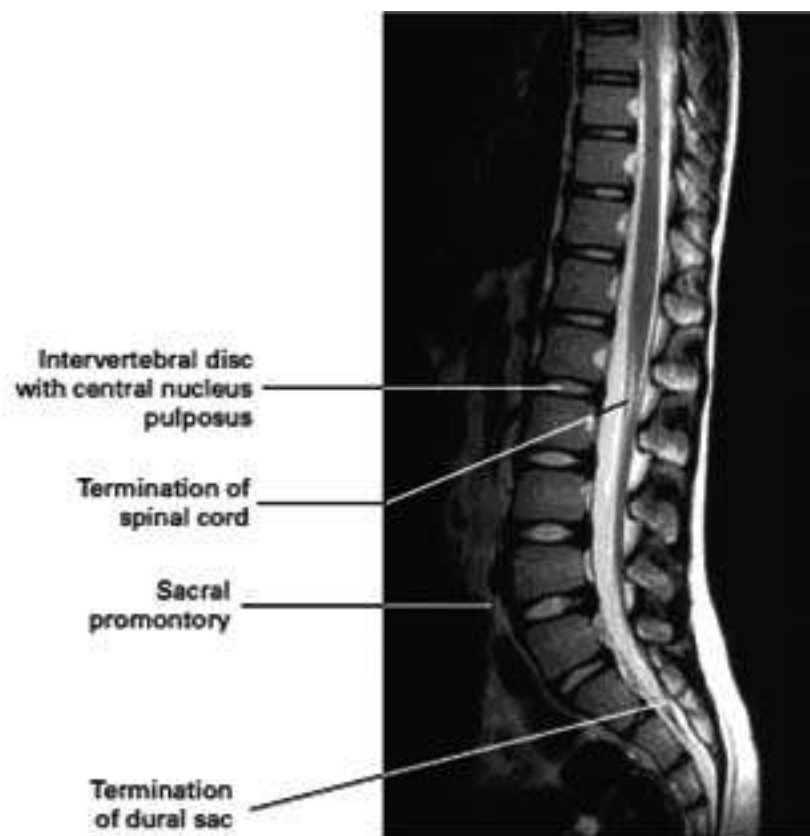
– TR = 500–700

– TE = 12–25

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً : ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
- قطعه اشباع : عمود بر برش ها ( کروئال ) ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات



## ستون فقرات کمری



## کاربردهای رایج :

- پرو لاپس دیسک با فشار بر نخاع یا ریشه عصبی
- دیسرافیسم نخاعی ( برای بررسی انتهای نخاع، syrx، دیاستوماتومیلیا )
- التهاب دیسک
- بررسی کونوس در بیماران با علائم مربوطه
- سندرم Failed back
- التهاب آراکنوئید

## آماده سازی بیمار

- قبل از انجام آزمون از بیمار خواسته شود به دستشویی برود؛ مثانه بایستی خالی باشد
- روش انجام آزمون را به بیمار توضیح دهید؛ برای جلوگیری از ایجاد آرتیفکت ها از بیمار بخواهید که موقع تصویر برداری هیچگونه حرکتی نداشته باشد (وضعیت راحت بدون درد خیلی مهم است )
- از بیمار بخواهید بجز لباسهای زیر مابقی لباسهای را در بیاورد بهتر است به بیمار پیشنهاد کنید که از لباس یکبار مصرف و یا نخی استفاده کند
- به بیمار پیشنهاد کنید از محافظ گوش استفاده کند
- از بیمار بخواهید همه اجسام فلزی ( سمعک ، گیره ، سنجاق ، جواهرات و غیره) را در بیاورد
- در صورت نیاز یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید (جهت بررسی تومور ،اسکلروز متعدد ، التهاب فقرات و دیسک ، آبسه ها )

## وضعیت دهی

- خوابیده به پشت
- کوئل کمری
- قرار دادن بالش زیر پاها
- بازوها در کنار بدن (در بیماران چاق بالای سر)

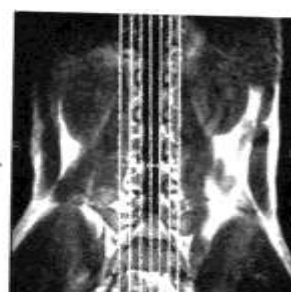


### سکانس ها

- اسکنوگرام : ساژیتال و کروئال ( در صورت امکان سه سطح )
- سکانس ۱ ساژیتال T2-W: (از روی اسکنوگرام کروئال : برشها به تعدادی باشد که تمامی عرض ستون فقرات را در بر گیرد)

### SAG

【ScanoSAG】



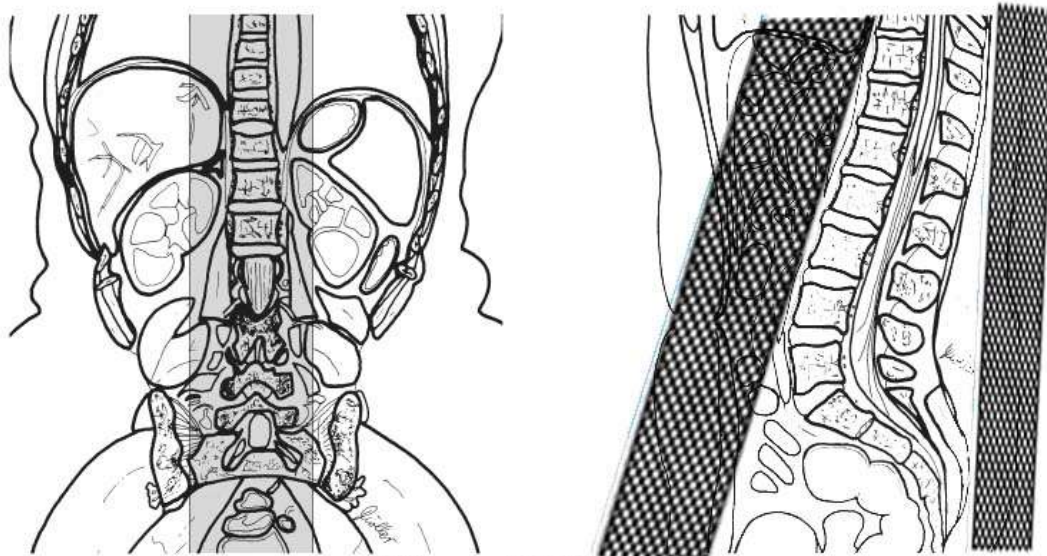
### *T2-weighted*

#### **Example**

**TSE:**

- TR = 3000–3500
- TE = 100–120

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰٫۸ میلیمتر یا فاکتور ۱٫۲ )
- شیب نشانه گذاری فاز : FH با oversampling ۱۰۰٪
- FOV: تقریباً ۳۲۰–۳۵۰ میلیمتر
- ماتریکس : ۵۱۲
- قطعه اشباع : کرونال ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات ( آئورت ، روده باریک ، آرتیفکت های تنفسی )



فقرات کمری ساژیتال.  
سکانس 1 و 2

سکانس ۲ ساژیتال PD-W یا T1-W: همانند سکانس ۱

#### *Proton-density-weighted*

##### **Example**

##### **TSE:**

- TR = 1500–2500
- TE = 12–20

یا

*T1-weighted*

**Example**

**SE:**

— TR = 450–600

— TE = 12–25

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
  - فاصله برش : ۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً : ۰.۸ میلیمتر یا فاکتور ۱.۲ )
  - شیب نشانه گذاری فاز : AP ، با جبران جریان ( یا FH با ۱۰۰٪ oversampling )
  - قطعه اشباع :
- کروئال ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات ( آئورت ، روده باریک ، آرتیفکت های تنفسی )
  - شاید کروئال ، جهت اشباع بافت چربی پشتی

یا

سکانس ۱ + ۲ ساژیتال ، دابل اکو

*T2/proton-density-weighted*

**Example**

— TR = 2000–3000

— TE = shortest ( 120 )

— Otherwise as sequence 1

### سکانس ۳ PD-W یا T2-W یا T1-W آگزیا

برای سکانس آگزیا، ابتدا برش های آگزیا را روی تصاویر ساژیتال (ترجیحا T2-W) و اسکنوگرام کروئال موازی با صفحات انتهایی تنظیم می نمایم .

معمولا هر قسمت ( دیسک و مهره ) به تنظیمات جداگانه نیاز دارد ؛ اگر نابهنجاری یافت نشد ، تصویر برداری سه قسمت آخر (L3-S1) بطور روتین انجام می شود .

نکته :

- در صورت امکان برش ها را طوری تنظیم کنید که تقاطع برش ها خارج از زواید خاری بیفتد.
- در مواردی که بیمار اسکولیوز شدید داشته باشد ، از روی تصاویر کروئال و ساژیتال موازی با صفحات انتهایی تنظیم کنید.

**نکته ۲:** برای ستون فقرات گردنی ، پشتی و کمری بهتر است که سکانس میلوگرام نیز بصورت ساژیتال و کروئال انجام شود.

#### Proton-density-weighted

##### Example

##### TSE:

- TR = 1700
- TE = 12

### سکانس ۴ کروئال : T2-W

توصیه ها و پیشنهادات

- در بیماران با کیفوز شدید: پشت بیمار بالش قرار دهید؛ در کسانی که از درد گردنی شاکی هستند بهتر است که زیر سر بیمار بالش قرار دهید
- اگر بیمار درد دارد، زیر زانوهای بیمار بالش قرار دهید (این کار عضلات پشت را استراحت می دهد)
- در بیماران با اسکولیوز شدید، مطمئن باشید تعداد برش ها به حد کافی باشد تا قسمت های جانبی را در بر گیرد
- **وضعیت دهی کمکی:** در تمامی بیماران مرکز را حدود ۲-۳ اینچ (۵-۸ سانتی متر) بالاتر از خار خاصره قدامی فوقانی یا کمرست ایلیاک تنظیم کنید

### نکات تکنیکی

#### نکته ۱: کاربردهای رایج MRI از کل ستون فقرات

- در MRI از کل ستون فقرات سکانس های T1-W و T2 بصورت ساژیتال از نواحی گردنی، پستی و
- انجام شده و سپس تصاویر ساژیتال T2-W و یا T1-W باهمدیگر بوسیله نرم افزار مربوطه بصورت اتوماتیک به همدیگر چسبانده می شود (Compose) می
- بعنوان مثال در شکل زیر تصاویر T2-W ساژیتال باهم کمپوز شده اند. منتهی
- دقت نمود که برش های ساژیتال از روی اسکنوگرام کروئال، در سه ناحیه گردنی
- در یک امتداد باشند تا طناب نخاعی در تصویر انتهایی در یک امتداد دیده شود.
- کمری  
شوند.  
بایستی  
تا کمری



- فشار نخاعی (با سطح ناشناخته) به علت بیماری متاستاتیک یا تومور اولیه نخاعی
- غربالگری مغز استخوان
- اختلالات مادرزادی انحنای مهره ای (اسکولیوز و کیفوز)
- بررسی وسعت syrinx



- بیماری لیتومنژ

**نکته :** برای ستون فقرات گردنی ، پشتی و کمری بهتر است که سکانس میلوگرام نیز بصورت ساژیتال و کروئال انجام شود.

## بعد از عمل جراحی دیسک

در صورتیکه بیمار عمل جراحی دیسک شده باشد :

### آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

### سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال : T2-W

سکانس ۲ ساژیتال : PD-W

سکانس ۳ آگزیتال : T1-W موازی با صفحات انتهایی ؛ در مواردی که اسکولیوز شدید باشد از روی اسکنوگرام کروئال با دقت تنظیم کنید

### T1-weighted

#### Example

#### TSE:

- TR = 450-650
- TE = 12-25

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۸-۰ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲)
- FOV: تقریباً ۱۸۰-۲۰۰ میلیمتر
- قطعه اشباع :
- کروئال، عمود بر برش ها ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات
- در صورت امکان آگزیاال موازی با برش ها در قسمت فوقانی و تحتانی برش ها

**سکانس ۴ آگزیاال T1-W** همانند سکانس ۳ بعد از تزریق ماده کنتراست

**سکانس ۵ ساژیتال : T1-W** طبق سکانس اصلی ۲ بعد از تزریق ماده کنتراست

**نکته :** بافت اسکار بلافاصله بعد از تزریق enhance شده اما دیسک enhance نمی شود. به هر حال بعد از ۲۰-۳۰ دقیقه کنتراست دیسک نیز تشدید شده و نبایستی بعد از تزریق تاخیر زمانی ایجاد شود.

## جهت بررسی تومور یا التهاب فقرات و دیسک ، آبه ها

### آماده سازی بیمار

- یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

**سکانس ها**

سکانس ۱ ساژیتال T2-W:

سکانس ۲ ساژیتال T1-W:

سکانس ۳ آگزیا T1-W (از ناحیه مورد بررسی)

### T1-weighted

#### Example

#### TSE:

- TR = 500–700
- TE = 12–25

- ضخامت برش: ۴ میلیتر
  - فاصله برش: ۰-۲۰٪ ضخامت برش (تقریباً ۰-۰.۸ میلیتر یا فاکتور ۱-۱.۲)
  - FOV: تقریباً ۱۸۰-۲۰۰ میلیتر
  - قطعه اشباع: عمود (کرونال) به برش ها؛ جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات
- سکانس ۴ آگزیا T1-W، همانند سکانس ۳، بعد از تزریق ماده کنتراست
- سکانس ۵ ساژیتال T1-W همانند سکانس ۲، بعد از تزریق ماده کنتراست (Gd-DTPA)

## تروما، مشکوک به شکستگی

### آماده سازی بیمار

- در صورت نیاز یک لاین داخل وریدی در حالت اکستانسیون در بازو تعبیه کنید.

### سکانس ها

سکانس ۱ ساژیتال: TIRM یا STIR یا T2-W, fatsat

### *TIRM or STIR*

#### **Example**

- TR = 6500
- TE = 30–60
- T1 = 140
- Flip angle 180°

### *T2-weighted, fat-saturated*

#### **Example**

##### **TSE, FS:**

- TR = 3000–4000
- TE = 80–120

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۸-۰.۰ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲ )
- شیب نشانه گذاری فاز : PA ، جبران جریانی ( یا FH ، اما در مواردی با ۱۰۰٪ Oversampling )
- ماتریکس : ۲۵۶
- قطعه اشباع :
- عمود بر برش ها ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات
- در صورت امکان آگزیاال در قسمت فوقانی و تحتانی برش های ساژیتال

سکانس ۲ ساژیتال T1-W

سکانس ۳ آگزیاال T2-W ( از ناحیه مشکوک )

سکانس ۴ کروئال T2-W

*T2-weighted*

**Example**

**TSE with larger turbo factor (e.g., 20):**

– TR = 3000–4000

– TE = 100–140

- ضخامت برش : ۶ میلیمتر
- فاصله برش : ۱۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۶-۱.۲ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲)
- قطعه اشباع : نیاز نمی باشد.

سکانس ۵ ساژیتال : T1-W اما بعد از تزریق ماده کنتراست

سکانس ۶ آگزیتال : T1-W از ناحیه مورد بررسی

*T1-weighted*

**Example**

**TSE:**

– TR = 500–700

– TE = 12–25

- ضخامت برش : ۴ میلیمتر
- فاصله برش : ۰-۲۰٪ ضخامت برش ( تقریباً ۰.۸-۰.۰ میلیمتر یا فاکتور ۱-۱.۲)
- قطعه اشباع : عمود ( کرونال ) به برش ها ، جهت اشباع قسمت قدامی ستون فقرات

