



معاونت درمان

دبیرخانه شورای راهبردی تدوین راهنماهای بالینی

راهنمای طبابت بالینی

اقدامات تشخیصی در بالغین ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات

گردن در اورژانس

واحد مدیریت دانش بالینی

طب اورژانس مشهد

تیر ۱۳۹۷

## تدوین کنندگان:

متخصص طب اورژانس عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دکتر سید مجید صدرزاده
متخصص طب اورژانس عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دکتر حمید رضا ریحانی
متخصص طب اورژانس عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دکتر مرتضی طالبی
متخصص طب اورژانس عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دکتر جواد طوطیان
متخصص طب اورژانس عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	دکتر الهام پیش بین

### تحت نظارت فنی:

گروه استانداردسازی و تدوین راهنماهای بالینی  
دفتر ارزیابی فن آوری، استانداردسازی و تعرفه سلامت

دکتر محمدحسین رحمتی، فرانک ندرخانی، دکتر مریم خیری

دکتر آرمین شیروانی، مرتضی ماهینی

باسپاس فراوان از تمامی بکگران حوزه معاونت آموزشی و معاونت درمان وزارت محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

باسپاس فراوان بکگران اداره استانداردسازی و تدوین راهنمای سلامت وزارت محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

باسپاس فراوان از تمامی اساتید بزرگوار عضو پانل و تمامی آنهایی که ما را در خصوص هر چه پر بارتر شدن راهنما همراهی نمودند.

باسپاس فراوان از همراهی جناب آقای دکتر آرمین شیروانی و سرکار خانم عسل صفائی که در طول مدت تدوین راهنما همواره از راهنمایی های ایشان استفاده

نمودیم.

باسپاس فراوان از سرکار خانم دکتر زهرا عباسی شایه متخصص محترم پزشکی اجتماعی که در تعیین سطح بندی مقالات ما را یاری نمودند.

باسپاس فراوان از سرکار خانم سیده سعیده الماسی که در نگارش بخش محدودیت های این راهنمای بالینی ما را یاری نمودند.

باسپاس فراوان از سرکار خانم عذرا ایزانلو که در تدوین بخش استراتژی جستجو با این گروه همکاری نمودند.

## اسامی اعضاء گروه تخصصی به ترتیب حروف الفبا (Expert Panel)

دکتر محمدرضا احصائی	متخصص جراحی مغز و اعصاب - استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر تقی بغدادی	متخصص ارتوپدی - دانشیار گروه ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی تهران - عضو محترم هیات بود ارتوپدی
دکتر غلامرضا بهادرخان	متخصص جراحی اعصاب - دانشیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر احسان بلوردی	متخصص طب اورژانس - دانشیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد - عضو محترم هیات بود طب اورژانس
دکتر الهام پیش بین	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد - عضو سابق هیات بود طب اورژانس
دکتر فریبرز ثمنینی	متخصص جراحی مغز و اعصاب - استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد - عضو محترم هیات بود جراحی مغز و اعصاب
دکتر محمد جلیلی	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی تهران - عضو محترم هیات بود طب اورژانس
دکتر حسین ذاکری	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر شیخ رضایی	متخصص جراحی مغز و اعصاب - دانشیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر حمید رضایی	فوق تخصص جراحی ستون فقرات و متخصص جراحی مغز و اعصاب - استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر بهرنگ رضوانی کاخکی	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر حمیدرضا ریحانی	متخصص طب اورژانس - دانشیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد - عضو سابق هیات بود طب اورژانس
دکتر محمد زارعی	فوق تخصص جراحی ستون فقرات و متخصص ارتوپدی - استادیار گروه ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر سیدمجید صدرزاده	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد - مجری طرح
دکتر محمد تقی طالبیان	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی تهران - عضو محترم هیات بود طب اورژانس
دکتر مرتضی طالبی	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر جواد طوطیان طرهبه	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر اسماعیل فخاریان	متخصص جراحی مغز و اعصاب - استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی کاشان - عضو محترم هیات بود جراحی اعصاب
دکتر شروین فرهمند	متخصص طب اورژانس - دانشیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی تهران - عضو محترم هیات بود طب اورژانس
دکتر حمیده فیض دیسفانی	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر محمد رضا گیتی	متخصص ارتوپدی - دانشیار گروه ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی تهران - عضو محترم هیات بود ارتوپدی
دکتر حسین شهدی نژاد	متخصص جراحی مغز و اعصاب - استادیار گروه جراحی مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مشهد - عضو سابق هیات بود جراحی مغز و اعصاب
دکتر سید محمد موسوی	متخصص طب اورژانس - استادیار گروه طب اورژانس دانشگاه علوم پزشکی مشهد
دکتر بابک میرزاشاهی	فوق تخصص جراحی ستون فقرات و متخصص ارتوپدی - استادیار گروه ارتوپدی دانشگاه علوم پزشکی تهران

" اقدامات تشخیصی دربالغین ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن در اورژانس "

Assessment of adult patients with potential cervical spine injury in the  
Emergency Department

(۲) فهرست سوالات بالینی مصوب که طبق پروپوزال مصوب راهنما به آن ها پاسخ خواهد داد:

۱. کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند بی حرکت سازی گردن می باشند؟
۲. کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردنی هستند؟
۳. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با گرافی ساده انجام می شود؟
۴. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با سی تی اسکن گردن انجام می شود؟
۵. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با MRI گردن انجام می شود؟

(۳) مقدمه و اپیدمیولوژی

۳-۱- تعریف بیماری (کد ICD):

صدمات ستون فقرات گردن مشتمل بر آسیب استخوان و نسج نرم ستون فقرات گردن می باشد. همچنین ICD 10-CM ، اطلاعات لازم شامل ، انواع عمومی صدمات (شکستگی (Fx)، نیمه دررفتگی (SLX) یا دررفتگی (DLX) ، یا اسپرین (sprain) ، سطح درگیر (C1, C2, ...) ، و ارزیابی صدمات طناب نخاعی را ارائه می کند .

❖ شکستگی های ستون فقرات گردن : شامل شکستگی مهره های گردنی و سایر بخشهای گردن که در انواع گوناگونی طبقه بندی می شوند.

❖ نیمه دررفتگی یا دررفتگی و یا اسپرین (sprain) ستون فقرات گردن :

نیمه دررفتگی، دررفتگی و یا اسپرین (sprain) مفاصل و لیگامانهای گردن که در انواع گوناگونی طبقه بندی می شوند که به طور کلی شامل: پارگی تروماتیک دیسک، نیمه دررفتگی یا دررفتگی هر فضا، اسپرین لیگامانها مثل اسپرین لیگامان طولی قدامی گردن می باشند.

❖ صدمات ستون فقرات گردن می تواند توام یا بدون همراهی با صدمات طناب نخاعی باشد، که صدمات طناب نخاعی خود نیز در انواع گوناگونی طبقه بندی می شوند.

## ۲-۳- اپیدمیولوژی بیماری (جهانی / منطقه / کشور)

آمار جمع آوری شده توسط مرکز ملی صدمات طناب نخاعی ایالات متحده آمریکا نشان می دهد که تصادفات وسایل نقلیه موتوری (MVCS) عامل تقریباً ۴۰ درصد از صدمات نخاعی است. (۱) سرعت، مصرف الکل و نبستن کمربند ایمنی از ریسک فاکتورهای اصلی هستند. عامل اصلی بعدی صدمات طناب نخاعی (SCI)، سقوط می باشد. در حال حاضر بیش از ۲۶۰ هزار بیمار مبتلا به آسیب نخاع در ایالات متحده زندگی می کنند و سالانه نزدیک به ۱۲ هزار نفر به این تعداد اضافه می شود. تقریباً ۸۰ درصد موارد مرد بوده و میانگین سنی حدود ۴۰ سال می باشد. هزینه کلی زندگی و مراقبت از بیماران مبتلا به آسیب نخاع نیز بالا ست، به نحوی که به طور کلی حدود بیش از بیلیون دلار می باشد. (۲) این درحالیست که تأثیرات منفی روانی و احساسی این صدمات بروی قربانیان، غیر قابل محاسبه می باشد. بررسی متون نشان می دهد، در ایالات متحده، سالانه بیش از یک میلیون بیمار ترومای بلانت که احتمال آسیب ستون فقرات گردنی دارند، در بخش اورژانس ویزیت می شوند، ارزیابی این بیماران، همکاری متخصصین مختلف شامل: متخصص اورژانس، جراحی تروما، ارتوپد، جراح اعصاب و رادیولوژیست را می طلبد. (۳)

## ۲-۳- اهمیت موضوع و دلایل انتخاب این بیماری جهت تدوین راهنما

از آنجائیکه بیمار ترومایی ممکن است دچار آسیب ستون فقرات گردنی شده باشد و عدم شناسایی، بی حرکت سازی و انجام اقدامات درمانی مناسب در این بیماران می تواند با صدمات و ناتوانیهای جدی همراه باشد و از سوی دیگر انجام اقدامات تشخیصی بی مورد و اضافی با ریسک عوارضی همچون تماس با اشعه و تحمیل هزینه های مالی اضافی به اقتصاد سلامت همراه می باشد، بر آن شدیم تا در جهت تدوین این راهنمای بالینی گام برداریم. شناسایی بالغین ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردنی و بی حرکت سازی گردن در موارد لازم و همچنین استفاده بجا از تستهای تشخیصی مناسب، هدف اصلی این راهنمای بالینی است.

## ۳-۴- اهمیت و دلایل انتخاب کاربران هدف

- در صورت بکارگیری توصیه های این راهنما انتظار می رود که :
  - احتمال عدم شناسایی بیماران دچار آسیب ستون فقرات گردن و همچنین عوارض ناشی از آن در کشور کاهش یابد.
  - تنوع طبابت (variation in practice) در تشخیص بیماران مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن کاهش یابد.
- هدف از تدوین این راهنمای بالینی، یافتن و توصیه به بهترین و اقتصادی ترین مداخلات تشخیصی در بیماران ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن با استناد به بهترین شواهد علمی پژوهشی موجود است.

### (۴) گروه هدف :

ارزیابی بالغین (< ۱۶ سال) دچار ترومای بلانت در اورژانس که مشکوک به آسیب ستون فقرات گردنی بوده و GCS خوب و همکاری مناسب دارند.

#### ❖ این گایدلاین موارد زیر را پوشش نمی دهد:

۱. ارزیابی بیماران در فاز پیش بیمارستانی
۲. اطفال و نوجوانان با سن ۱۶ سال و کمتر
۳. بیماران باردار
۴. بیمارانی که همکاری مناسب ندارند
۵. بیمارانی که بطور پایدار GCS پایین دارند
۶. بیماران دچار ترومای نافذ گردن
۷. بیماران با علایم حیاتی ناپایدار

### (۵) محدودیت های راهنمای بالینی :

در نگارش این راهنمای بالینی علاوه بر استفاده از گایدلاین های کالج رادیولوژی آمریکا (ACR)(۳)، NICE (۴) ، ATLS (۵) ، NGC9236 (۶) ، کالج اورژانس (۷) ، EAST (۸،۹) و منابع آنها و همچنین دستورالعمل های تصمیم گیری بالینی NEXUS (۱۰) و کانادین CCR (۱۱) ، از نتایج برخی مقالات و مطالعات انگلیسی زبانی که در محدوده زمانی ابتدای

ژوئن ۲۰۱۰ تا ابتدای آپریل ۲۰۱۵ به چاپ رسیده اند نیز استفاده شده است. لازم به توضیح است که مرور وسیع مقالات و (grey literature) صورت نگرفته است.

لازم به ذکر است در مواردی که پانل گروه تخصصی (Expert pannell) در مورد توصیه ای به توافق کامل نرسیده اند، درجه بندی نهایی آن توصیه یک درجه تقلیل یافته است.

با توجه به اینکه راهنمای بالینی فوق الذکر تمامی سناریوهای بالینی ممکن را پوشش نمی دهد قابل ذکر می باشد که این راهنما صرفاً جنبه تکمیلی و راهنمایی داشته و از این جهت مسئولیت هرگونه تفسیر و کاربرد این راهنما و استفاده از منابع و اطلاعات موجود و به روز و همچنین مراقبت از بیمار برعهده پزشک معالج می باشد.

ضمناً در تنظیم این راهنما از منابع متعددی کمک گرفته شده است، که ضمن سپاس از محققان و یکایک نویسندگان منابع مرتبط، پیشاپیش مراتب عذر خواهی خود را در صورت عدم رعایت ناخواسته قوانین مربوطه اعلام میداریم.

## ۶) معرفی مطالعات و تحلیل نتایج

### ۱. کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند بی حرکت سازی گردن می باشند؟

شیوع کم ( $> 2\%$ ) آسیب های جدی ستون فقرات گردن در بیمارانی که به دنبال ترومای بلانت وارد بخش اورژانس می شوند (۱۰، ۱۱)، بیانگر این موضوع است که به ازای هر بیمار مبتلا به آسیب جدی ستون فقرات گردن، در ۵۰ الی ۱۰۰ بیمار بی حرکت سازی گردن صورت می پذیرد.

فواید بالقوه کولار گردن شامل: به حداقل رسیدن حرکات گردن در حین انتقال (۱۲)، احساس راحتی در عده کمی از بیماران و آگاه ساختن کارکنان از احتمال وجود آسیب جدی زمینه ای می باشد. از سوی دیگر اگرچه میزان بروز عوارض ناشی از بیحرکت سازی گردن نامشخص است ولی عوارض گزارش شده شامل: افزایش فشار اینتراکرانیا (۱۳)، اختلال تنفسی (۱۴)، آسپیراسیون ناشی از استفراغ (۱۵)، زخمهای فشاری (۱۶، ۱۷) و سخت شدن اداره راه هوایی می باشد.

❖ Rogers یک Case series از ۷ بیمار دارای صدمات جدی ستون فقرات گردن چاپ کرد، که ۸ بیمار (۱۰٪) از تمام بیمارانی که دررفتگی قدامی ستون فقرات گردن داشتند، پس از رسیدن به بیمارستان علایم جدید یا تشدید علایم کمپرشن

نخاع را نشان دادند. نویسنده پیشنهاد کرد که استفاده از بریس گردن توسط پرسنل درمانی در بیماران مبتلا به صدمات گردن، از بروز موارد نقایص عصبی دیررس می‌کاهد. (۱۸)

❖ Bohlman گزارش داد ۶۰ درصد بیمارانی که بصورت نامتوالی در بازه زمانی ۱۹۵۰-۱۹۷۲ در بیمارستانهای جان هاپکینز یا بالتی مور با شکستگی یا دررفتگی حاد ستون فقرات گردن حضور داشتند، در بدو مراجعه فلج بوده‌اند. در ۱/۳ موارد صدمه ستون فقرات گردن حداقل ۲ روز بعد از پذیرش تشخیص داده شده بود. در ۱۱ مورد (۳,۶٪) تشدید وضعیت نورولوژیک پس از رسیدن به بیمارستان گزارش شده بود که در ۴ مورد بی حرکت سازی انجام و در ۷ مورد انجام نشده بود. (۱۹)

❖ Reid گزارش داده زمانی که تشخیص آسیب ستون فقرات گردن در اورژانس داده می‌شود میزان صدمات نورولوژیک ثانویه ۱,۴٪ و در صورت عدم تشخیص آسیب ستون فقرات گردن این میزان به ۱۰,۵٪ می‌رسد. (۲۰)

❖ براساس مطالعه Young و همکارانش با کاربرد وسیع بی حرکت سازی گردن طی دهه ۱۹۷۰ از میزان بیماران فلج کاسته شد. (۲۱)

❖ Toscano در مطالعه ای گذشته نگر نتیجه گرفته که، از تمام بیماران (۱۸ مورد) که در آنها ما بین زمان آسیب ستون فقرات گردن و رسیدن به بخش جراحی اعصاب، تشدید عوارض نورولوژیک بروز کرده، استفاده بهینه از وسایل بی حرکت سازی و انتقال بهتر بیمار می‌توانسته از این عوارض جلوگیری نماید. (۲۲)

❖ Hauswal در مطالعه ای گذشته نگر به مقایسه نتایج و وضعیت نورولوژیک ۳۳۴ بیمار مبتلا به آسیب بلانت ستون فقرات گردن که بی حرکت سازی شده بودند با ۱۲۰ بیمار مبتلا به آسیب بلانت ستون فقرات که فاقد بی حرکت سازی بودند پرداخت. نتایج این مطالعه حاکی از این بود که افزایش بدون معنایی در ناتوانی نورولوژیک در گروه بی حرکت سازی دیده می‌شود، لذا نتیجه گرفت که در بیماران هوشیار بدلیل حفظ گردن در وضعیت راحت با اسپاسم عضلات گردن، احتمال آسیب بیشتر بیمارانی که در لحظه صدمه دچار آسیب بلانت نخاع می‌شوند، با حرکات گردن نامحتمل است. (۲۳)

❖ Kwan در Cochrane مقاله ای مروری چاپ کرده با اشاره به این موضوع که در غیاب مطالعات کارآزمایی بالینی، بدلیل بروز پایین صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن در برابر تعداد زیاد بیماران بی حرکت سازی شده، احتمال اینکه بیماران دارای بی حرکت سازی گردن موربیدی و مورتالیتی بیشتری نسبت به بیماران بدون بی حرکت سازی داشته باشند، بیشتر است. (۲۴)

❖ Kang و همکارانش در مطالعه ای، تاثیر انتخاب بی حرکت سازی قبل از بیمارستان با Backboard, semi rigid یا cervical collar یا حمایت کننده های لترال و یا تسمه و نوار بر میزان تلفات ناشی از آسیب نخاعی گردن یا آسیب ستون

فقرات بررسی نمودند. نتایج مطالعه او نشان داد که بی حرکت سازی ستون فقرات با تمام روشهای مذکور زمانی که منابع و شرایط مناسب باشد توصیه می شود اما هنوز برای بی حرکت سازی برای تروماهای نافذ نظری بیان نشده است. (۲۵)

❖ Halpern در مطالعه ای نتایج استراتژیهای مختلف شامل تکنیکهای رادیوگرافی ساده، فلکشن - اکستنشن، سی تی اسکن و MRI در بیماران ترومایی که ارزیابی ستون فقرات گردنی آنها از نظر کلینکی مقدور نبوده را مقایسه کرده است. همچنین به عوارض مرتبط با استفاده از semi rigid collar پرداخته است. نتایج این مطالعه در خصوص عوارض مرتبط با کلارها ۱/۳٪ تا ۷/۱٪ می باشد. در نهایت این مطالعه بیان داشته که استفاده از مدالیتیه های تصویربرداری گردن در ارزیابی کلینیکی بیماران در مقایسه با بی حرکت سازی با semi rigid collar هزینه-اثربخش نمی باشد. (۲۶)

❖ Blackman و Bengner نتیجه گرفتند که، بیماران هوشیار با همکاری مناسب نیازی به بی حرکت سازی ستون فقرات گردن ندارند مگر اینکه هوشیاری آنها کاهش یابد یا کاربرد کوتاه مدت کولار گردن مفید باشد. (۲۷)

❖ Anderson و همکارانش مطالعه ای بر روی بیماران با ترومای بلانت بدون علامت به منظور مشخص نمودن عدم لزوم به بی حرکت سازی گردن به طور امن و بدون ارزیابی رادیولوژیک انجام دادند. این مطالعه نشان داد حساسیت رادیوگرافی ساده برای این بیماران ۹۸/۱٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹/۸٪ می باشد. این مطالعه اشاره می کند، در بیماران کاملاً هوشیار بی علامت و فاقد آسیب منحرف کننده حواس و نقصان عصبی که قادر به انجام محدوده ای از حرکت در معاینه هستند ممکن است بطور امن بتوان بی حرکت سازی مهره های گردنی را بدون ارزیابی باگرافی حذف نمود. (۲۸)

❖ Khashayar طی مطالعه ای، ۹۹۴ بیمار ارجاع شده به دیارتمان اورژانس را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که در ۸۰٪ بیماران که بر طبق پروتکل های طب اورژانس کولار گردن اندیکاسیون داشته، از کلار استفاده نشده است و عدم همخوانی بین عملکرد پرسنل با گایدلاین طب اورژانس وجود دارد. (۲۹)

❖ مطالعه Lin، ۶۳ بیماری که دچار صدمات موتوری سبک با شدت کم و با احتمال آسیب ستون فقرات گردن شده اند را مورد بررسی قرار داده است. آنها بی که کولار گردن داشتند را از نظر طول مدت اقامت، میزان شدت آسیب با آنها بی که کولار نداشتند مقایسه نموده اند. از نظر میزان اقامت در بیمارستان و شدت آسیب اختلاف معناداری بین آنها وجود نداشته، اما مدت اقامت در ICU در گروه دارای کولار بیشتر از گروه دیگر بوده است. نتایج کلی این مطالعه نشان داد می بایستی در خصوص بکارگیری کولار گردن در فاز پیش بیمارستانی به جهت بی حرکت سازی و جلوگیری از مشکلات احتمالی در افراد دارای تصادف سبک با موتور سیکلت تجدیدنظر کرد. (۳۰)

❖ مطالعه Horodyski به بررسی اثر کلارهای یک تکه و دو تکه جهت کاهش حرکت سگمنتال در آسیبهای پایدار و ناپایدار ستون فقرات گردن پرداخت. مطالعه نشان داد که همه اندازه گیریها بجز اکستنشن بطور معناداری حرکت بیشتری در حالت ناپایدار نسبت به حالت دست نخورده دارد ( $p \leq 0.05$ ). این مطالعه بیان داشت، اگرچه استفاده از کلارهای گردنی بهتر از

بی حرکت نکردن می باشد اما کلارها بطور موثری حرکت را در مدل cervical spine cadaver کاهش نمی دهند. ( ۳۱)

❖ Ivancic PC و همکارانش اثربخشی کولارهای گردنی در بیماران دچار آسیب ستون فقرات گردن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمام orthoses ها بطور معناداری فلکشن - اکستنشن نامحدود سر را کاهش می دهد. Orthoses اجازه می دهد که فرد بین ۸/۴-۲۵/۸٪ اکستنشن و فلکشن ، ۸/۵-۵۷/۸٪ چرخش آگزینال و ۷/۷-۷۳/۸٪ حرکت به اطراف داشته باشد. ( ۳۲)

❖ در مطالعه ای که توسط Engsborg JR و همکارانش در خصوص حرکت ستون فقرات گردن در حین رها سازی مصدوم از اتومبیل در لابراتوار انجام شد نتیجه گرفتند که ، خارج سازی راننده از وسیله نقلیه با کمک کولار گردنی و حمایت پارامدیک منجر به کاهش حرکات گردن نمی شود. هرچند که نویسندگان تحقیقات بیشتر در این خصوص را تاکید کرده اند. ( ۳۳)

❖ Sundstrom و همکارانش طی مطالعه ای مروری اثربخشی کاربرد پیش بیمارستانی کولار گردن در بیماران ترومایی در ریسک آسیب ستون فقرات گردن را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که برمبنای مطالعات موجود ، شواهد دلالت کننده بر استفاده از کولارضعیف است و عملکرد ما مبتنی بر تاثیرات تاریخی شواهد ضعیف می باشد. به نظر تغییر عملکرد مبتنی بر ارزیابی نقادانه باید ونباید های کاربرد کولار در بیماران ترومایی در فاز پیش بیمارستانی لازم است. (۳۴)

از آنجائیکه شواهد به نفع یا ضرر کاربرد بی حرکت سازی گردن ضعیف می باشد ، برای ارزیابی فواید ومضررات بی حرکت سازی گردن مطالعات وسیع چند مرکزی لازم است. در حال حاضر توصیه های لازم جهت بی حرکت سازی گردن به طور وسیع مورد قبول می باشد.

بر اساس توصیه گایدلاین های NICE (۴) ، ATLS (۵) و کالج اورژانس (۷) در تمام بیماران در ریسک آسیب ستون فقرات گردن می بایستی بی حرکت سازی گردن صورت پذیرد.

بی حرکت سازی ستون فقرات گردن باید تا زمانی که ارزیابی کامل ریسک خطر، شامل ارزیابی بالینی ( و در صورت لزوم ارزیابی تصویر برداری) ایمن بودن برداشت وسیله بی حرکت سازی را نشان می دهد ، تداوم یابد (۷)

**در تمام بیماران در ریسک آسیب ستون فقرات گردن می بایستی بی حرکت سازی گردن صورت پذیرد و تا زمانیکه**

**ارزیابی کامل ریسک خطر، شامل ارزیابی بالینی ( و در صورت لزوم ارزیابی تصویر برداری) ایمن بودن برداشت**

B

درجه بندی توصیه

**وسيله بی حرکت سازی را نشان می دهد ، تداوم یابد.**

## آیا پرستاران اورژانس می توانند به طور امن اقدام به خارج سازی کولار گردن نمایند؟

- ❖ Sexton گزارش نموده که پرستاران خبره می توانند به طور امن کولار گردن را خارج نمایند. (۳۵)
- ❖ Hsieh و همکارانش در مطالعه ای که بروی ۲۲۱ بیمار دارای بی حرکت سازی گردن انجام دادند، نتایج بدست آمده از بررسی پرستاران در ۸۳ درصد موارد با پزشکان تطابق داشت ولی گروه پرستاران در ۵ درصد موارد بطور اشتباه آسیب گردن وارد نموده بودند و میزان درخواست گرافی توسط آنها ۱۲ درصد بیشتر بود. (۳۶)
- ❖ براساس مطالعه Kelly، در ۸۶ مورد از ۸۸ مورد تطابق وجود داشت (۳۷)، همچنین Miller و همکارانش نتایج تطابق را خوب گزارش نمودند (۳۸).
- ❖ براساس مطالعه Charters، در حالیکه برخی پرستاران از این عملکرد حمایت می کنند، سایر پرستاران در ارتباط با استفاده از دستورالعمل هایی که قادر به تشخیص تمام صدمات جدی ستون فقرات گردن نیستند اظهار نگرانی می نمایند، این درحالی است که پرستاران در این زمینه مشابه پزشکان حمایت نمی شوند. (۳۹)
- ❖ Pitt و همکارانش در مطالعه ای بروی ۵۳ بیمار مراجعه کننده به یک اورژانس در انگلیس، نشان دادند که کاربرد دستورالعمل NEXUS توسط پرستاران تریاژ زمان تحمل کولار گردن را به مدت ۲۳ دقیقه کم می کند، اگرچه در ۷ مورد پزشکان تشخیص پرستار را اشتباه دانستند ولی هیچ یک از ۵۳ بیمار ترومای بارز وجدی ستون فقرات گردن نداشتند. (۴۰)
- ❖ در مطالعه ای، Meek و همکارانش نشان دادند که بر اساس قوانین NEXUS، پرستاران در ۹۴ درصد موارد بیمارانی را که پزشکان در ریسک آسیب نشان داده بودند، به خوبی تشخیص داده اند. (۴۱)
- ❖ Stiell و همکارانش در مطالعه ای، تطابق ۹۰٫۵ درصدی در نتایج را گزارش نمودند. (۴۲)
- ❖ پرستاران پس از کسب آموزشهای هدفمند بطور امن می توانند دستورالعمل های بالینی مرتبط با آسیب گردن را بکار گیرند. کارکنان اورژانس نباید اقدام به خارج سازی کولار گردن نمایند، مگر اینکه آموزشهای لازم در جهت کاربرد صحیح قوانین تصمیم گیری بالینی (CDR) را دیده باشند. (۷)
- ❖ همچنین در مطالعه ای دیگر Stiell و همکارانش، جهت بررسی صحت، پایایی و قابل قبول بودن استفاده از قوانین کانادین (CCR) توسط محقق و یا پرستار، ۳۶۳۳ بیمار که دچار ترومای بلانت گردن شده بودند را طی مطالعه ای کوهورت آینده نگر چند مرکزی در ۶ اورژانس کانادا در طول سه سال بررسی نمودند. از ۳۶۳۳ بیمار مورد ارزیابی، ۱۵۳۵ بیمارانی بودند که توسط پرستار در گروه امن و بدون نیاز به کولار طبقه بندی شدند، این در حالی است که ۴ بیمار از این گروه دارای آسیب جدی به ستون فقرات گردن بودند که یک مورد از آنها نیازمند به جراحی بوده است. در سه مورد، مکانیسم آسیب در نظر گرفته نشده و در یک مورد به پاراستری بیمار توجه نشده است. این ۴ مورد در ابتدای مطالعه رخ داده و با آموزش

های بیشتر موارد دیگری رخ نداده است. نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از معیارهای کانادین در گروه محقق حساسیت ۱۰۰٪ و در گروه پرستاری ۹۰/۲٪ دارد و ویژگی آن به ترتیب ۴۳/۴٪ و ۴۳/۹٪ می باشد. این مطلب نشانگر این مسئله است که استفاده از قوانین کانادین در میان پرستاران پایا و از لحاظ بالینی قابل قبول می باشد. (۴۳)

**پرستاران پس از کسب آموزشهای هدفمند ، می توانند بطورامن از دستورالعمل های بالینی مرتبط با آسیب ستون فقرات**

**گردد در جهت بستن کولار کردن استفاده نمایند ، هر چند که توجه به وجوه قانونی این امر می بایستی مد نظر**

**قرار گیرد. درجه بندی توصیه C**

**لازم به ذکر است که پرستاران اورژانس نباید بدون دستور پزشک معالج اقدام به خارج سازی کولار کردن نمایند .**

**درجه بندی توصیه D**

## ۱۱. کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن می باشند؟

- ❖ Bandiera ( از همکاران Stiel ) حساسیت قضاوت پزشک در تشخیص صدمات بارز ستون فقرات گردن را حدود ۹۲ درصد گزارش نمود (۴۴) درحالیکه سایر مطالعات عدد کمتری را نشان می دهند. (۴۵،۴۶)
- ❖ مطالعات با شواهد سطح یک ، منتج به دو دستورالعمل تصمیم گیری بالینی ( CDR ) معتبر یعنی NEXUS (۱۰) و CCR (۱۱) با حساسیت نزدیک به ۱۰۰ درصد در تشخیص صدمات جدی ستون فقرات گردن می شود. جستجو با متد مشابه تا ابتدای نوامبر سال ۲۰۱۵ ، گایدلاین نایس (NICE 2014) را پیدا می کند که در آن هیچ دستورالعمل جدیدتری به قدرت موارد فوق الذکر دیده نمی شود.
- ❖ مطالعه NEXUS اولین مطالعه مشاهده ای آینده نگر چند مرکزی چاپ شده درخصوص رادیوگرافی ستون فقرات گردن در بیماران دچار آسیب بلانت می باشد. در مطالعه NEXUS بیمارانی که "ریسک پایین" طبقه بندی شود فاقد آسیب جدی به

ستون فقرات گردن بوده و نیازی به ارزیابی رادیولوژیک ندارند. از کل ۳۴۰۶۹ بیمار، ۸۱۸ (۲,۴٪) بیمار در بررسی رادیوگرافیک، شکستگی داشته اند که از این تعداد ۸ نفر براساس دستورالعمل NEXUS Low Risk Criteria(NLC) تشخیص داده نشده اند، ولی فقط ۲ نفر از آنها آسیب جدی ستون فقرات گردن داشتند، که یک نفر درمان را نپذیرفته ولی به طور کامل بهبود یافته است و دیگری تحت جراحی فیکسسیون لامینا C6 قرار می گیرد. دستورالعمل NEXUS Low Risk Criteria(NLC) حساسیت (۹۹ درصد) (95% CI 98%-99.6%)، ویژگی (۱۲,۹ درصد) و ارزش اخباری منفی 99.8% دارد. (۱۰)

❖ بدلیل ویژگی پایین NLC، استیل و همکارانش مطالعه ای کوهورت سه ساله در چند بیمارستان سطح سه در کانادا بروی ۸۹۲۴ بیمار مورد ارزیابی قرار گرفت و دستورالعمل بالینی کانادین (CCR) را بر اساس ریسک فاکتورهای (ریسک کم و ریسک بالا) ایجاد کردند. دستورالعمل CCR حساسیت (۹۹,۴ درصد)، ویژگی (۴۲,۵ درصد) و ارزش اخباری منفی 100% دارد. (۱۱)

❖ Stiel و همکاران در مطالعه کوهورت آینده نگری که به منظور مقایسه NEXUS و CCR انجام دادند، نشان دادند که CCR فقط یک بیمار از ۱۶۱ بیمار مبتلا به شکستگی بارز ستون فقرات گردن را تشخیص نداده، ولی NEXUS ۱۶ بیمار را تشخیص نداده است، در این مطالعه حساسیت NEXUS ۹۰,۷ درصد و ویژگی آن ۳۶,۸ درصد ذکر شده است. (۴۷) این در حالی است که نویسندگان NEXUS مقایسه Stiel را دچار کاستی و نقصان دانستند. (۴۸) این تفاوت ممکن است از نحوه مطالعه در این دو تحقیق منشا بگیرد.

❖ Dickinson (یکی از اعضا گروه CCR) و همکارانش در مطالعه ای کوهورت حساسیت NEXUS را ۹۳ درصد بدست آورده است. (۴۹)

❖ در مطالعه دیگری Blackmore بیان داشته که میتوان در بسیاری از بیماران با "ریسک پایین" بطور امن از معیارهای بالینی ساده (بدون تصویر برداری)، جهت رد شکستگی استفاده کرد. (۵۰)

❖ چندین مطالعه موردی Case report حاکی از ضعف این دستورالعمل‌ها در تشخیص صدمات جدی ستون فقرات گردن بوده‌اند. بطور مثال دستورالعمل NEXUS، شکستگی تیپ سه ادنتوئید (۵۱) و شکستگی C4 (۵۲) را تشخیص نداده است و هر دو دستورالعمل شکستگی ناپایدار اطلس (۵۳) را تشخیص نداده‌اند.

❖ مطالعه کوهورت آینده‌نگری که توسط Chang و همکارانش در خصوص شیوع و انواع آسیبهای منحرف‌کننده حواس در بیماران آسیب مهره‌ای در تمام سطوح ستون فقرات (گردن، توراسیک، لومبار) در یک مرکز ترومای سطح یک بروی ۴۶۹۸ بیمار انجام شده بود، نتیجه گرفتند که در بیماران با آسیب منحرف‌کننده حواس، هر نوع شکستگی استخوانی در شناسایی بیماران با آسیب‌های مهره‌ای مهم بوده‌اند. سایر موارد منحرف‌کننده حواس از حساسیت بالایی برخوردار نبودند. (۵۴)

❖ Gonzalez و همکارانش در مطالعه‌ای بروی ۱۶۸۷ بیمار، در ۸۹۷ بیمار (۶۲٪) معاینه بالینی ستون فقرات منفی بوده که کولار برداشته شده است. دو بیمار (۰٫۲٪) که در معاینه یافته‌ای نداشته‌اند دچار آسیب ستون فقرات گردن بوده‌اند. سی تی اسکن در بیماران با  $GCS \leq 14$  کمتر از ۱۴، ۱۰۰٪ آسیبهای ستون فقرات گردن را تشخیص داده ولی در بیماران با  $GCS \geq 14$ ، ۹۹٪ درصد آسیبهای ستون فقرات گردن را تشخیص داده است. موردی هم که با سی تی اسکن تشخیص داده نشده تفسیر غلط رادیولوژی بوده است. در این مطالعه حساسیت معاینه بالینی و سی تی اسکن در تشخیص آسیبهای ستون فقرات گردن در بیماران با  $GCS \geq 14$ ، ۹۹٪ بوده است. (۵۵)

❖ Kerr و همکارانش در مطالعه‌ای بروی ۲۱۱ بیمار با احتمال آسیب به ستون فقرات گردن مراجعه‌کننده به یک اورژانس در استرالیا، گزارش نمودند که کاربرد دستورالعمل CCR به طور امن، ۲۵ درصد از میزان درخواستهای رادیولوژیک کاسته است. (۵۶)

❖ گروه کانادین (CCR) در جهت بهبود پذیرش کاربرد این دستورالعمل اقدام به انجام مطالعه کارآزمایی بالینی چند مرکزی در اورژانسهای کانادا بروی ۱۱۲۸۴ بیمار هوشیار پایدار با ترومای بلانت سر و گردن نمودند که نتیجه آن در سال ۲۰۰۹ به

چاپ رسید و حاکی از این مسئله بود که پذیرش کاربرد این دستورالعمل ۱۲ درصد از میزان رادیولوژی درخواستی کاسته است. (۵۷)

❖ Coffey و همکارانش در مطالعه ای آینده نگر که بروی ۱۴۲۰ بیمار هوشیار پایدار با احتمال آسیب به ستون فقرات گردن مراجعه کننده به دو اورژانس در انگلیس در طی دو سال انجام دادند، اعتبار CCR را تایید کردند. در این مطالعه CCR با ارزیابی های معمول بالینی جهت لزوم تصویربرداری جهت تشخیص شکستگی ها مقایسه شد. نتایج حاصل حاکی از آن بود، ۶۹/۵٪ افراد دارای رادیوگرافی های ساده بودند که فقط ۰/۶٪ آنها آسیب به فقرات گردن را نشان دادند. از ۱۴۲۰ بیمار در ۹۸۷ (۶۹،۵٪) نفر رادیوگرافی ستون فقرات گردن انجام شد، که ۸ نفر (۰،۶٪) آسیب ستون فقرات گردن داشتند. اگر تصمیم گیری برای انجام گرافی منطبق بر معیارهای CCR انجام می شد، فقط ۸۱۵ (۵۷،۴٪) بیمار رادیوگرافی ستون فقرات گردن می شدند و تمام ۸ بیمار غیرطبیعی عکسبرداری می شدند. براساس نتایج این مطالعه، درخواستهای رادیولوژیک به میزان ۱۷/۴٪ درصد کاهش یافته است، بدون اینکه آسیبی به مراقبت از بیمار برسد. (۵۸)

❖ Hoffernan و همکارانش در مطالعه مشاهده ای آینده نگر بروی ۴۰۶ بیمار که تماما پیش از رسیدن به بیمارستان مخدر دریافت کرده بودند نشان دادند که ۴۰ بیمار (۱۰ درصد) دارای شکستگی ستون فقرات گردن بودند. هیچ یک از ۹۹ بیمار دارای صدمات قسمت تحتانی تنه (شکم، لگن، اندام تحتانی)، که فاقد تندرns ستون فقرات گردن بودند، آسیب ستون فقرات گردن نداشتند. بطور متناقض ۷ بیمار از ۱۳۳ بیماری که آسیب قسمت فوقانی تنه ولی معاینه ستون فقرات گردن فاقد درد و تندرns داشتند دارای شکستگی ستون فقرات گردن بودند، تمام این ۷ بیمار شکستگی های متعدد دنده و نمره درد حداقل ۷/۱۰ داشتند. لذا می توان نتیجه گرفت نزدیکتر بودن آسیب به گردن، بیشتر از شدت خود درد حواس فرد را پرت می کند. (۵۹)

❖ Daune و همکارانش در مطالعه ای گزارش نمودند که از مجموع ۵۳۴ بیمار هوشیار، ۷ بیمار که فاقد درد و تندرns گردن و همچنین فاقد صدمه منحرف کننده حواس بودند و بر اساس گایدلاین EAST نیازی به ارزیابی رادیولوژیک نداشتند، در

سی تی اسکن شکستگی ستون فقرات گردن داشته اند. (۴۶) لذا وجود درد و تندرns گردن به عنوان معیاری اجباری جهت انجام بررسی رادیولوژیک یک نقصان محسوب میشود.

❖ براساس توصیه گایدلاین EAST در بیماران که کاملاً هوشیار بوده ، درد و تندرns گردن و آسیب منحرف کننده حواس ندارند و فاقد علائم فوکال عصبی هستند و محدوده حرکات ستون فقرات گردنی آنها کامل می باشد ، ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن لازم نیست و شاید بتوان کولار گردنی را برداشت. (۸،۹)

❖ در مطالعه Ghaffarpasand و همکارانش ، ۴۰۰ بیمار که دچار ترومای بلانت شده و از نظر همودینامیک پایدار بوده و معاینه فیزیکی منفی داشتند در سه نما تحت رادیوگرافی قرار گرفتند و بیماران که امکان انجام رادیوگرافی نداشتند سی تی اسکن ، MRI شدند. همه رادیوگرافی ها نرمال بود. در ۱/۲۵٪ افراد سی تی اسکن و ۰/۵٪ نیز MRI انجام شد که نتایج نرمال بود. نتایج مطالعه موید این مطلب بود که رادیوگرافی Cross-table گردن در بیماران با معاینه فیزیکی مثبت و یا کسانی که در آنها امکان معاینه نیست استفاده شود. (۶۰)

❖ در مطالعه دیگری توسط Duane و همکارانش ، ۲۶۰۶ بیمار در مرکز تروما سطح یک جهت شکستگی فقرات گردنی مورد بررسی قرار گرفتند که از این میان ۱۵۷ نفر دارای شکستگی ستون فقرات گردن بودند . حساسیت و ویژگی معاینات بالینی برای تمام بیماران ۸۲٫۸٪ ( ۱۳۰ نفر از ۱۵۷ بیمار) و ۴۵٫۷٪ ( ۱۱۱۸ نفر از ۲۴۴۹ بیمار) بوده و ارزش اخباری مثبت ۸٫۹٪ (۱۳۰ نفر از ۱۴۶۱) و ارزش اخباری منفی ۹۷٫۶٪ (۱۱۱۸ نفر از ۲۴۴۹ بیمار) بوده است . در بیماران هوشیار با GCS= 15 ، معاینه بالینی حساسیت ۷۷٪ درصد ، ویژگی ۵۲٫۳٪ ، ارزش اخباری مثبت ۸٫۵٪ و ارزش اخباری منفی ۹۷٫۵٪ داشته است. در بیماران که در آنها از معیارهای NEXUS استفاده شده حساسیت ۵۹٫۴٪ ، ویژگی ۷۹٫۵٪ ، ارزش اخباری مثبت ۱۲٫۵٪ و ارزش اخباری منفی ۹۷٫۵٪ وجود داشته است. از ۲۶ بیمار ی که صدمات ایشان براساس معیارهای نکسوس تشخیص داده نشده اند، ۱۹ بیمار (۷۳٫۱٪) نیازمند مداخلات بیشتر (۱۶ نفر نیازمند به کولار ، ۲ نفر نیازمند به عمل جراحی و ۱ نفر نیازمند به Halo) بوده اند. (۶۱)

❖ در مطالعه مروری سیستماتیک Michaleff در سال ۲۰۱۲، ۱۵ مقاله که به بررسی صحت تشخیصی معیارهای کانادین CCR و نکسوس NEXUS در آسیبهای گردنی پرداخته بودند مورد بررسی قرار گرفتند. برای معیارهای کانادین CCR، حساسیت بین ۰/۹-۱ و ویژگی بین ۰/۷۷-۰/۰۱ و برای معیارهای نکسوس حساسیت بین ۰/۸۳-۱ و ویژگی بین ۰/۰۲-۰/۴۶ گزارش شده است. بر اساس نتایج این مطالعه صحت تشخیصی معیارهای کانادین بهتر از نکسوس می باشد. (۶۲) اگر چه کیفیت مطالعات وارد شده اندکی ضعیف است و انجام مطالعات قوی تر توصیه می شود.

❖ گایدلاین کالج رادیولوژی آمریکا (ACR) جهت تعیین نیاز به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن در بیماران ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن، استفاده از معیارهای NEXUS ویا CCR را توصیه می کند و در صورتیکه بیماران براساس هر یک از این معیارها "ریسک پایین" محسوب شوند، نیازی به تصویر برداری نمی باشد. (۳)

❖ در مطالعه Daune و همکارانش به تعیین پیش گویی کننده های سی تی اسکن نرمال پرداخته شد. در این مطالعه ۵۱۸۲ بیمار را بر اساس ۱۸ معیار نکسوس و کانادین با و بدون شکستگی بررسی شدند. نتایج بیان داشت که استانداردهای بالینی استفاده شده در این مطالعه ویژگی نداشته لذا میبایستی جهت کاهش تعداد سی تی اسکن معیارهای بالینی روا تری که مراقبت بیمار را مخدوش نکند، ایجاد شود. (۶۳)

❖ در مطالعه ای آینده نگر Goode T و همکارانش، ۲۷۸۵ بیمار بزرگسال با ترومای بلانت که ۲۴۶۵ نفر میانگین سنی ۳۶ سال و ۳۲۰ نفر میانگین سنی ۷۵ سال داشتند را جهت ارزیابی معیارهای نکسوس با استفاده از گلداستاندارد سی تی اسکن بررسی نمودند. شکستگی ستون فقرات گردن در ۱۲/۸٪ بیماران با سن ۶۵ سال یا بالاتر و ۷/۴٪ بیماران با سن زیر ۶۵ سال دیده شد. در بیماران بالای ۶۵ سال معیارهای نکسوس حساسیت ۶۵/۹٪ و ارزش اخباری مثبت ۱۹/۳٪ و در بیماران زیر ۶۵ سال این معیارها حساسیت ۸۴/۲٪ و ارزش اخباری مثبت ۱۰/۶٪ داشت. این مطالعه پیشنهاد می کند که معیارهای نکسوس در بیماران دچار ترومای بلانت شدید، بخصوص در جمعیت سالمندابزار مناسبی نیست. چرا که میزان آسیبهای تشخیص داده نشده در آنها بیشتر از جمعیت جوان است، لذا انجام سی تی اسکن در این موارد الزامی است. (۶۴)

جهت استانداردسازی عملکرد بالینی و هدایت پزشکان به استفاده انتخابی تر از رادیوگرافی ، بدون به مخاطره انداختن مراقبت از بیمار، دو دستورالعمل تصمیم گیری بالینی (CDR) به نامهای NEXUS و CCR ایجاد شد.

## NEXUS

برای اینکه بیمار بر اساس معیارهای NEXUS از لحاظ آسیب جدی به ستون فقرات "ریسک پایین" یا NLC (NEXUS Low Risk Criteria) طبقه بندی شود باید تمام پنج معیار زیر را داشته باشد (۱۰):

۱. هوشیاری طبیعی (Normal alertness)
۲. فقدان تندرns در خط وسط گردن (No midline cervical tenderness)
۳. نبود نقایص فوکال عصبی (No focal neurologic deficit)
۴. فقدان مسمومیت (شامل: مصرف الکل) (No intoxication)
۵. نبود صدمه دردناک منحرف کننده حواس (No Painful distracting injury)

دستورالعمل NLC حساسیت ۹۹ درصد (95% CI 98%-99.6%)، ویژگی ۱۲,۹ درصد و ارزش اخباری منفی 99.8% دارد. (۱۰)

براساس نتایج مطالعه Chang در بیماران با آسیب منحرف کننده حواس ، هر نوع شکستگی استخوانی در شناسایی بیماران با آسیب های مهره ای مهم بوده اند (۵۴)

براساس مطالعه NEXUS صدمات دردناک منحرف کننده حواس "distracting injury" ، شامل موارد زیر است (۶۵):

- شکستگی استخوان های بلند
- آسیب احشا نیازمند به مشاوره جراحی
- لسراسیونهای وسیع
- سوختگی های وسیع
- صدمات کراش و له شونده

- هر آسیبی وشرایطی که متخصص اورژانس آنرا منحرف کننده حواس میداند

در مطالعه NEXUS تغییر در سطح هوشیاری به صورت زیر تعریف شده است (۶۵):

•  $GCS < 15$

- اختلال هوشیاری نسبت به زمان ، مکان ، شخص و حوادث
- عدم توانایی در به یاد آوردن سه موضوع طی پنج دقیقه
- پاسخ نامتناسب ویا تاخیری نسبت به تحریکات خارجی

در صورتیکه بیمار یک کاهش هوشیاری کوتاه و گذرا در زمان تصادف داشته ولی تمام معیارهای مربوط به NLC را داراست ، می توان وی را در گروه NLC طبقه بندی کرد.

برخی محققین معتقدند که در بیماران ترومایی هوشیار وجود صدمه دردناک منحرف کننده حواس ، صحت ارزیابی بالینی ستون فقرات گردن را محدود نمی کند.(۶۶) درحالیکه براساس سایر مطالعات در صورت حذف این معیار از NLC حساسیت این دستورالعمل تا ۹۳,۵ درصد کاهش می یابد.(۶۷)

## CCR

بدلیل ویژگی پایین NLC ، توسط استیل وهمکارانش مطالعه ای کوهورت سه ساله در چند بیمارستان سطح سه در کانادا بروی ۸۹۲۴ بیمار صورت گرفت و دستورالعمل بالینی کانادین ( CCR ) را بر اساس ریسک فاکتورهای ( کم ریسک و ریسک بالا) ایجاد کردند. دستورالعمل CCR حساسیت ۹۹,۴ درصد،ویژگی ۴۲,۵ درصد و ارزش اخباری منفی 100% دارد.(۱۱)

**CCR مشتمل بر سه مرحله زیر است :**

۱. آیا ریسک فاکتورهای خطر جهت ارزیابی رادیوگرافی وجود دارند؟ (۴،۷،۱۱)

- سن ۶۵ سال و بیشتر

- مکانیسم آسیب خطرناک :

- سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله
- اعمال فشار آگزیمال به سر مثل : شیرجه زدن
- تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا ( سرعت بیش از 96-100 Km/h)

- واژگونی وسیله نقلیه
- پرتاب شدن به خارج وسیله نقلیه
- تصادف با وسایل موتوری تفریحی
- تصادف دوچرخه
- پاراستزی در اندامها

۲. آیا ریسک خطر آنقدر پایین هست که بتوان به طور امن محدوده حرکات گردن را ارزیابی کرد؟ (۴،۷،۱۱)

- تصادف توام با برخورد ساده به عقب وسیله نقلیه
- ( ولی نه آسیبی که وسیله نقلیه دیگر را هل داده ویا تصادفات با سرعت بالا یا با وسایل نقلیه بزرگ)
- وضعیت نشسته در اورژانس
- راه رفتن در هرزمانی از صدمه
- شروع تاخیری درد گردن (نه فوری)
- فقدان تندرns در خط وسط ستون فقرات

۳. آیا بیمار قادر است به طور فعال گردن خود را ۴۵ درجه به چپ و راست بچرخاند؟ (۷،۱۱)

مجموعه بدست آمده از CCR موارد زیر را از دستورالعمل خارج کرده و دستورالعمل در زیر گروههای زیر تایید نشده است ، لذا حساسیت در این موارد کمتر از ۱۰۰ درصد می باشد :

- سن کمتر از ۱۶ سال
- بیماران باردار
- بیماران با  $GCS < 15$
- بیماران با علائم حیاتی غیرطبیعی ( فشارسیستولیک کمتر از 90mmHg ، تعداد تنفس خارج از محدوده ۱۰ تا ۲۴ در دقیقه)
- بیماران با صدمات خفیف ایزوله صورت
- بروز آسیب بیش از ۴۸ ساعت قبل
- بیماران پارالیز (فلج)
- بروز مجدد آسیب مشابه

- وجود بیماری مهره ای شناخته شده

( اسپوندیلیت انکلیوزان ، آرتريت روماتوئيد ، تنگی کانال نخاعی ، جراحی قبلی گردن )

مطالعه NEXUS اصلی بیماران با سن بالای ۶۰ سال را از مطالعه خود خارج کرده است. ترومای مستقیم به گردن و ترومای نافذ گردن جز معیارهای خروج از هر دو مطالعه NEXUS و CCR بوده است، ولی مسمومیت با الکل جز معیارهای خروج از دستورالعمل CCR نبوده مگر اینکه بیمار سایر موارد خروج را دارا بوده است.

بر اساس کرایتریاهای Modified CCR ، بیماران زیر که در معرض ترومای بلانت با مکانیسمی که ممکن است به ستون فقرات گردن آسیب رسانده باشد قرار گرفته اند، باید تحت ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن قرار گیرند: (۷،۱۱)

۱.  $GCS < 15$  در طی ارزیابی در اورژانس

۲. پارالیز ، نقص عصبی فوکال یا پاراستزی در اندامها

۳. بیماران با علائم حیاتی غیرطبیعی ( فشارسیستولیک کمتر از 90mmHg ، ریت تنفسی خارج از محدوده ۱۰ تا ۲۴ در دقیقه )

۴. نیاز فوری به تشخیص شکستگی ستون فقرات گردن ( به طور مثال پیش از جراحی )

۵. درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  )

۶. بیماران دارای درد گردن و هریک از فاکتورهای ریسک خطر بالا

۷. بیماران با مکانیسم آسیب خطرناک و یک آسیب قابل مشاهده در بالای کلاویکول یا آسیب شدیداً دردناک توراسیک ( با شدت  $\leq 7/10$  )

در بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR در گروه " ریسک پایین " قرار می گیرند ، ولی قادر نیستند گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند و یادرزمان انجام آن از درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند ، بی حرکت سازی و ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن لازم است . ( ۷ ، ۱۱ )

NEXUS و CCR به طور گسترده بر آنچه که آسیب کم اهمیت (insignificant) ( آسیبهایی که در اثر عدم تشخیص پیامدی ندارند ) ستون فقرات گردن تلقی می شود توافق دارند. ( ۶۸ ) اگرچه صدمات این گروه نیازی به پایدار سازی ندارند ، بسیاری از پزشکان اورژانس و بیماران ممکن است آنرا مهم تلقی کنند.

صدمات ناچیز و کم اهمیت ستون فقرات گردن ( بر اساس CCR ) شامل موارد زیر است : ( ۷ ، ۱۱ )

- شکستگی زائده خاری بدون درگیری لامینا

- شکستگی ساده کامپرسیو مهره (>۲۵٪ ارتفاع)
- شکستگی ایزوله استئوفیت (( بدون شکستگی گوشه (corner) یا شکستگی teardrop))
- شکستگی ایزوله زایده عرضی بدون درگیری مفصل فاست facet

بیماران ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن که نیازمند ارزیابی رادیولوژیک هستند، براساس کرایتریاهای NEXUS ویا CCR مشخص می شوند ، ارزیابی رادیولوژیک در بیمارانی که براساس معیارهای هر یک از این دو دستورالعمل " ریسک پایین " محسوب می شوند ، ضرورتی ندارند. (۳،۴،۷،۱۰،۱۱)

مطالعه Goode T پیشنهاد می کند که معیارهای نکسوس در بیماران دچار ترومای بلانت شدید ، بخصوص در جمعیت سالمندان باز مناسبی نیست. چرا که میزان آسیبهای تشخیص داده نشده در آنها بیشتر از جمعیت جوان است، لذا انجام سی تی اسکن در این موارد الزامی است. (۶۴) شیوع شکستگی ستون فقرات گردن بدنبال ترومای بلانت در بیماران با سن بالا بیشتر می باشد (۶۶،۶۵،۶۹،۷۰) ، لذا بیماران با سن ۶۵ سال یا بیشتر بدلیل شیوع بالای صدمات ستون فقرات گردن در بدو مراجعه " ریسک بالا" در نظر گرفته می شوند. (۶۹،۷۱)

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار است ، ارزیابی رادیولوژیک باید در طی یکساعت از زمان درخواست انجام شود. (۴،۷)

استفاده از هر دو دستورالعمل (NEXUS Low-risk Criteria (NLC) و (Canadian C-Spine Rule) CCR جهت تصمیم گیری برای لزوم ارزیابی رادیولوژیک در بیماران ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن به خوبی روا (validate) شده و حساس اند و می توان از هر کدام برای این مقصود استفاده کرد. ارزیابی رادیولوژیک در بیمارانی که براساس معیارهای هر یک از این دو دستورالعمل "ریسک پایین" محسوب می شوند، ضرورتی ندارند.

درجه بندی توصیه A

NEXUS و CCR به طور گسترده بر آنچه که آسیب کم اهمیت (insignificant) (آسیبهایی که در اثر عدم تشخیص پیامد جدی ندارند) ستون فقرات گردن تلقی می شود توافق دارند. صدمات ناچیز و کم اهمیت ستون فقرات گردن (براساس CCR) شامل موارد زیر است:

۱. شکستگی زائده خاری بدون درگیری لامینا
۲. شکستگی ساده کامپرسیو مهره (>۲۵٪ ارتفاع)
۳. شکستگی ایزوله استئوفیت (( بدون شکستگی گوشه (corner) یا شکستگی teardrop))
۴. شکستگی ایزوله زائده عرضی بدون درگیری مفصل فاست facet

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده حساسیت هر دو دستورالعمل بالینی بالا و تقریباً مشابه یکدیگر می باشد ولی ویژگی دستورالعمل CCR بالاتر از NEXUS است.

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت مقتضی از زمان درخواست انجام شود.

درجه بندی توصیه D

نکته مهم: هیچ مدالیته تصویربرداری به تنهایی قادر به تشخیص تمام صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن نمی باشد.

## معیارهای CCR (Canadian C-Spine Rule) :

معیارهای CCR سه مرحله دارد:

**مرحله اول:** بر اساس معیارهای Modified CCR، بیماران در معرض ترومای بلانت با مکانیسمی که ممکن است به ستون فقرات گردن آسیب رسیده باشد، باید تحت ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن قرار گیرند، شامل:

A درجه بندی توصیه

۱.  $GCS < 15$  در طی ارزیابی در اورژانس

A درجه بندی توصیه

۲. پارالیز، نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامها

۳. بیماران دارای درد گردن و هر یک از فاکتورهای ریسک خطر بالا شامل:

A درجه بندی توصیه

○ سن  $\leq 65$  سال

A درجه بندی توصیه

○ سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله

A درجه بندی توصیه

○ اعمال فشار آگزیال به سر: مثلاً شیرجه

A درجه بندی توصیه

○ تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 96-100 Km/h)

A درجه بندی توصیه

○ واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)

A درجه بندی توصیه

○ پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه

A درجه بندی توصیه

○ تصادف با وسایل موتوری تفریحی

A درجه بندی توصیه

○ تصادف دوچرخه

C درجه بندی توصیه

○ وجود بیماری مهره ای شناخته شده:

(مانند: اسپوندیلیت انکلیوزان، آرتريت روماتوئید، تنگی کانال نخاعی، جراحی قبلی گردن)

D درجه بندی توصیه

○ بروز آسیب بیش از ۴۸ ساعت قبل

D درجه بندی توصیه

○ بروز مجدد آسیب گردن

۴. بیماران با مکانیسم آسیب خطرناک (موارد فوق الذکر) و یک آسیب قابل مشاهده در بالای

کلاویکول یا آسیب شدیداً دردناک توراسیک (با شدت  $\leq 7/10$ ) حتی در صورت فقدان درد و یا

C درجه بندی توصیه

تندرns گردن.

C درجه بندی توصیه

۵. درد شدید گردن (با شدت  $\leq 7/10$ )

۶. نیاز فوری به تشخیص شکستگی ستون فقرات گردن (به طور مثال پیش از جراحی)

D درجه بندی توصیه

**مرحله دوم:** در بیماران ترومای سر و آرنجی که مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن هستند در صورتی می توان محدوده حرکات گردن را پیش از تصویر برداری ارزیابی کرد که بیمار هیچ یک از فاکتورهای "ریسک خطر بالا" در معیارهای Modified CCR را نداشته باشد و حداقل یکی از فاکتورهای "ریسک خطر پایین" که در زیر ذکر شده وجود داشته باشد.

درجه بندی توصیه A

۱. تصادف توام با برخورد ساده به عقب وسیله نقلیه (بجز: تصادفی که وسیله نقلیه دیگر را هل

داده، تصادفات با سرعت بالا و یا با وسایل نقلیه بزرگ)

۲. وضعیت نشسته در اورژانس

۳. راه رفتن در هر زمانی بعد از صدمه

۴. شروع تاخیری درد گردن (نه زودرس)

۵. فقدان تندرns در خط وسط ستون فقرات گردن

**مرحله سوم:** در صورت وجود شرایط مذکور می توان کولار گردن را باز و محدوده حرکات گردن را ارزیابی کرد. چنانچه بیمار قادر است به طور فعال گردن خود را ۴۵ درجه به چپ و راست بچرخاند ترومای جدی (significant) به ستون فقرات گردن ندارد، لذا نیازی به ارزیابی رادیولوژیک نمی باشد.

در بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR در گروه "ریسک پایین" می باشند، ولی قادر نیستند گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند و یا در زمان انجام آن از درد شدید گردن (با شدت  $\leq$  ۷/۱۰) شاکی هستند، بی حرکت سازی و ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن لازم است.

## معیارهای NEXUS (National Emergency X Radiography Utilization Study)

برای اینکه بیمار بر اساس معیارهای NEXUS از لحاظ آسیب جدی به ستون فقرات "ریسک پایین" یا NLC طبقه بندی شود باید تمام پنج معیار زیر را داشته باشد:

درجه بندی توصیه A

1. هوشیاری طبیعی (Normal alertness)
2. فقدان تندرستی در خط وسط گردن (No midline cervical tenderness)
3. نبود نقایص فوکال عصبی (No focal neurologic deficit)
4. فقدان مسمومیت (شامل: مصرف الکل) (No intoxication)
5. نبود صدمه دردناک منحرف کننده حواس (No Painful distracting injury)

تصویر برداری در بیمارانی که بر اساس معیارهای NEXUS "ریسک پایین" محسوب می شوند ضرورتی ندارد. در حالیکه اگر بیمار هریک از معیارهای فوق را داشته باشد، در طبقه بندی "ریسک بالا" قرار می گیرد و لذا نیازمند به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن است.

درجه بندی توصیه A

بر اساس مطالعه NEXUS صدمات دردناک منحرف کننده حواس، شامل موارد زیر می باشد:

- شکستگی استخوان های بلند
- آسیب احشا نیازمند به مشاوره جراحی
- لسراسیونهای وسیع
- سوختگی های وسیع
- صدمات کراش و له شونده
- هر آسیبی و شرایطی که متخصص اورژانس آنرا منحرف کننده حواس می داند

مطالعه NEXUS تغییر در سطح هوشیاری به صورت زیر تعریف شده است:

- $GCS < 15$
- اختلال هوشیاری نسبت به زمان، مکان، شخص و حوادث
- عدم توانایی در به یاد آوردن سه موضوع طی پنج دقیقه
- پاسخ نامتناسب و یا تاخیری نسبت به تحریکات خارجی

در صورتیکه بیمار یک کاهش هوشیاری کوتاه و گذرا در زمان تصادف داشته ولی تمام کرایتریای مربوط به NLC را داراست، می توان وی را در گروه NLC طبقه بندی کرد.

## کدام مدالیه تشخیصی اولیه جهت رد آسیب صدمات ستون فقرات گردن تو صیه می شود؟

### III. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با گرافی ساده انجام می شود؟

حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص صدمات ستون فقرات گردن در مطالعات گوناگون متفاوت بوده به نحوی که در یک متآنالیز، حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص بارز صدمات ستون فقرات گردن ۵۲٪ درصد (95% CI 47-56) (۷۲)، در متآنالیز دیگری این مقدار ۵۸ درصد (۳۹-۷۶ درصد) بوده (۷۳) و در مطالعه ای دیگر ۹۳ درصد (۷۴) و در مطالعه گروه NEXUS، ۸۹٫۴ درصد گزارش شده است (۷۵). در بیماران اینتوبه حساسیت به ۳۹ درصد می رسد (۷۶). در حالیکه حساسیت سی تی اسکن ۹۸-۱۰۰ درصد می باشد. (۷۷، ۷۸، ۷۹)

بر اساس یک مطالعه گذشته نگر در بیماران ترومای بلانت، رادیوگرافی ساده در ۷۲ درصد موارد قادر به ایجاد تصویر کامل از ستون فقرات گردن نمی باشد. (۷۹) همچنین در ۱۰ تا ۷۷ درصد موارد، ۳ نمای رادیولوژیک ناکافی گزارش شده است. (۷۶، ۸۰)

شیوع شکستگی ستون فقرات گردن بدنال ترومای بلانت در بیماران با سن بالا بیشتر می باشد (۶۹، ۷۰) و ریسک شیوع مثبت کاذب در گرافی ساده و همچنین عدم تشخیص صدمات ستون فقرات گردن افزایش می یابد (۸۱).

❖ Diaz و همکاران در مطالعه ای به بررسی کفایت رادیوگرافی ساده با ۵ نما (قدامی - خلفی، لترال، ادونتوئید و مایل) در ارزیابی اولیه بیماران بلانت با تغییر سطح هوشیاری پرداختند. ۱۰۰۶ بیمار وارد مطالعه شدند که ۱۷۲ مورد آسیب ستون فقرات گردن (شکستگی یا دررفتگی) داشتند. گرافی ساده ۹۰ مورد از ۱۷۲ بیمار آسیب ستون فقرات و ۵ مورد از ۲۹ آسیب ناپایدار ستون فقرات گردن را تشخیص نداده بود. در حالیکه سی تی اسکن فقط ۳ مورد از ۱۷۲ بیمار را تشخیص نداده است. بر اساس نتایج این مطالعه، سی تی اسکن حساسیت ۹۷/۴٪ و ویژگی ۱۰۰٪، ارزش اخباری مثبت ۱۰۰٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹/۷٪ دارد. در حالیکه گرافی ساده حساسیت ۴۴٪، ویژگی ۱۰۰٪، ارزش اخباری مثبت ۱۰۰٪، ارزش اخباری منفی ۹۳/۲٪ دارد. (۸۲)

❖ بر اساس مطالعه Nguyen و همکارانش حساسیت رادیوگرافی ساده با ۳ نما و کیفیت مناسب در تشخیص شکستگی های ستون فقرات گردن که از لحاظ بالینی مهم اند، ۹۳ درصد می باشد (۶۸)، در حالیکه قابل اعتماد ترین برآورد از حساسیت گرافی ساده مربوط به مطالعه آینده نگر NEXUS بروی ۳۴۰۶۹ بیمار بوده که ۸۹٫۴ درصد می باشد. (۷۴)

- ❖ **Platzer** و همکارانش بیان داشتند که در بیماران ترومایی بدحال سی تی اسکن گردن موثرترین وسیله تصویربرداری با حساسیت ۱۰۰٪ در تشخیص صدمات اسکلتال می باشد. حساسیت رادیوگرافی ساده cross-table ۶۳٪ در این مطالعه ذکر شده است. (۸۳)
- ❖ **Lange** در مطالعه ای جهت ارزیابی سودمندی رادیوگرافی ساده در موارد مشکوک به شکستگی ستون فقرات گردنی، همه بیماران با آسیب گردنی را بررسی نمود. که در این مطالعه ۲۵۴ نفر دارای رادیوگرافی و ۳۰۸۰ نفر دارای سی تی اسکن بودند. نتایج مطالعه نشان داد که بیماران با شک بالینی کم برای آسیب گردنی کمترین نیاز را به استفاده از رادیوگرافی ساده دارند و در بیمارانی که تحت سی تی اسکن قرار گرفته بودند، ۶/۴٪ افراد سی تی اسکن قابل توجه انجام داده بودند. (۸۴)
- ❖ **Cain** مطالعه ای بروی ده مقاله که صحت تشخیصی رادیوگرافی و سی تی اسکن در افراد مبتلا به ترومای بلانت را بررسی نموده بودند انجام داد و برای سی تی اسکن حساسیت ۹۰ تا ۱۰۰٪ و ویژگی ۹۸ تا ۱۰۰٪ و برای رادیوگرافی حساسیت ۳۸/۹-۹۳/۳٪ و ویژگی ۹۵ تا ۱۰۰٪ برآورد کرد. این مطالعه نشان داد که سی تی اسکن نسبت به رادیوگرافی ساده در پیدا نمودن ضربه های شدید سرویکال برتری دارد. با این حال، استراتژی بهینه تصویربرداری وابسته به میزان ریسک آسیب ستون فقرات گردن در بیماران است. سی تی اسکن در بیماران با ریسک بالا برای آسیب ستون فقرات گردنی اندیکاسیون دارد. او بیان داشت در بیماران با ریسک پایین برای آسیب ستون فقرات گردن، سی تی اسکن برای موارد غربالگری به لحاظ هزینه و تماس با اشعه بهینه نیست و در این موارد یک رادیوگرافی با کیفیت خوب کافی است. (۷۳)
- ❖ در مطالعه ای **Halpern** نتایج استراتژیهای مختلف شامل تکنیکهای رادیوگرافی ساده، فلکشن-اکستنشن، سی تی اسکن و MRI در بیماران ترومایی که ارزیابی ستون فقرات گردنی آنها از نظر کلینیکی مقدور نبوده را مقایسه کرده است. نتایج مطالعه او بیان داشته که حساسیت فلوروسکوپی یا رادیوگرافی ساده ۵۷٪، حساسیت سی تی اسکن ۸۳٪ و MRI ۸۷٪ می باشد. در نهایت این مطالعه بیان داشته که استفاده از مدالیتیه های تصویربرداری گردن در ارزیابی کلینیکی بیماران در مقایسه با بی حرکت سازی با semi rigid collar هزینه-اثربخش نمی باشد. (۲۶)
- ❖ در مطالعه **Saltzherr**، محققان تصاویری سی تی اسکن ۱۲۳۸ بیمار که در اتاق احیای تروما درمان شدند را در چند گروه زیر تقسیم نموده و مقایسه کردند. ۱- غیر معتبر بودن ۲- ناقص بودن ۳- ارزیابی یافته های سری های سه نمایی ۴- ارزیابی غیرقابل توضیح و علائم بالینی پایدار. نتایج مطالعه بطور کلی بیان داشت که در بیش از یک سوم بیماران که بصورت اولیه ستون فقرات گردنی آنها با سری های سه نمایی اشعه ایکس ارزیابی میشوند نسبت به سی تی اسکن تصاویر ناقص و غیر معتبرتری دارند. (۸۵)
- ❖ در مطالعه **Sheikh** و همکارانش، تصاویر سی تی اسکن و گرافی ۱۲۴۵ بیمار مشکوک به آسیب گردنی بدنبال ترومای بلانت در ۷۲ ساعت بعد از نظر رعایت قوانین گایدلاین کالج رادیولوژی آمریکا مورد بررسی قرار گرفتند و بیان داشتند که

تمام تصاویر رادیوگرافی ((۴۳۳)) انجام گرفته براساس قوانین گایدلاین کالج رادیولوژی آمریکا برای آسیبهای گردنی نامناسب هستند. (۸۶)

❖ Pekmezci در مطالعه ای، ۵۹ بیمار سطح یک، دو و سه مراکز ترومای کالیفرنیا را از چهار منظر (۱- بیماران بدون علامت ۲- بررسی مدالیته تصویربرداری برای بیمارانی که تابع شرایط ترخیص کلینیکی نیستند. ۳- استراتژیهای مدیریتی برای بیمارانی که درد گردن پایدار با سی تی اسکن نرمال دارند و کسانی که ترخیص شده اند)، مورد بررسی قرار داد. نتایج هر سناریو با گایدلاین 2009 EAST مقایسه شدند برای اینکه تعیین شود آیا مراکز بر اساس گایدلاین عمل می کنند یا خیر؟ نتایج مطالعه نشان داد که برای بیماران بدون علامت ۸۳٪ مراکز سطح یک، ۴۱٪ سطح دو از رادیوگرافی استفاده می کنند. ۶۷٪ مراکز سطح یک و ۵۶٪ مراکز سطح دو برای بیماران با یا بدون طیفی از درد در حرکت از سی تی اسکن در خط پایه استفاده می کنند. در بیش از ۹۰٪ مراکز سطح یک و بیش از ۷۰٪ مراکز سطح دو برای بیماران ترخیص شده و یا بیماران با یک درد پایدار و سی تی اسکن منفی مطابق با گایدلاین عمل می کنند. این مطالعه بیان میدارد که هیچ مرکزی رادیوگرافی فلکشن-اکستنشن پاسیو را جهت ارزیابی بیماران با هوشیاری پایین توصیه نمی کنند. (۸۷)

بر اساس توصیه گایدلاین های کالج رادیولوژی آمریکا (۳) و EAST (۸) به طور کلی رادیوگرافی ساده در مواردی که بیمار نیازمند به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن است، کاربرد چندانی ندارد.

به طور کلی کاربرد رادیوگرافی ساده ستون فقرات گردن به موارد زیر محدود می باشد:

۱. ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن که ظن بالینی در آنها پایین است و اندیکاسیون سی تی اسکن وجود ندارد. بدیهی است در مواردی که ریسک آسیب ستون فقرات گردن بالاست گرافی ساده ستون فقرات گردن کاربردی ندارد. (۳،۴)

۲. بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR&CCR در گروه "ریسک پایین" قرار می گیرند ولی قادر نیستند بطور فعال گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند. (۴)

۳. زمانی که ارزیابی محدوده حرکات گردن بیمار، امن نمی باشد. (۴)

۴. در مواردی که آرتیفکتهای ناشی از حرکت زیاد می باشد. (۳)

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار است، ارزیابی رادیولوژیک باید در طی یکساعت از زمان درخواست انجام شود. (۴،۷)

توصیه می شود، فرد با مهارت کافی در تفسیر گرافی ساده، طی یکساعت از انجام گرافی، آنرا تفسیر نماید. (۴)

رادیوگرافی ساده در سه نمای ( قدامی- خلفی، لترال و ادونتوئید ) (۴) انجام می شود، اگرچه ناکافی می باشد. سایر نماهای رادیوگرافیک همچون Swimmer's view، نمای مایل و ... در صورت لزوم و بنا به اندیکاسیون بالینی درخواست می شود.

از آنجا که حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص صدمات ستون فقرات کردن از سی تی اسکن کمتر می باشد، در حضور سی تی اسکن رادیوگرافی ساده ستون فقرات کردن کاربرد چندانی ندارد، لذا استفاده از آن به موارد زیر محدود می باشد:

۱. ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب ستون فقرات کردن که ظن بالینی در آنها پایین است و اندیکاسیون سی تی اسکن وجود ندارد. بدیهی است در مواردی که ریسک آسیب ستون فقرات کردن بالاست گرافی ساده ستون فقرات کردن کاربردی ندارد.

B درجه بندی توصیه

۲. بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR&CCR در گروه "ریسک پایین" قرار می گیرند ولی قادر نیستند بطور فعال کردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند.

B درجه بندی توصیه

۳. زمانی که ارزیابی محدوده حرکات کردن بیمار امن نمی باشد. (در بیماران با ظن بالینی پایین)

B درجه بندی توصیه

B درجه بندی توصیه

۴. در مواردی که آرتیفکتهای ناشی از حرکت زیاد می باشد.

D درجه بندی توصیه

۵. زمانی که سی تی اسکن در دسترس نمی باشد.

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت مقتضی از زمان درخواست انجام شود.

D درجه بندی توصیه

رادیوگرافی ساده می بایستی شامل هفت مهره کردن بوده و درسه نمای ( قدامی- خلفی، لترال و ادونتوئید ) انجام گیرد، اگرچه ناکافی است. سایر نماهای رادیوگرافیک همچون Swimmer's view، نمای مایل و ... در صورت لزوم و بنا به اندیکاسیون بالینی درخواست می شود.

توصیه می شود فرد با مهارت کافی در تفسیر گرافی ساده، طی یکساعت از انجام گرافی آن را تفسیر نماید.

## گرافی فلکشن - اکستنشن (F/E)

- تعداد کمی از مطالعات بروی بیماران هوشیار انجام شده واکثرا گزارش موردی یا مطالعات گذشته نگر می باشند. (۷)
- ❖ Lewis و همکارانش در مطالعه ای گذشته نگر بروی ۱۴۱ بیمار که مورد ارزیابی توامان با رادیو گرافی ساده و گرافی فلکشن - اکستنشن قرار گرفته بودند ، در ۱۱ بیمار وجود ناپایداری ستون فقرات گردن را مشخص نمودند. ۱۰ بیمار دارای درد مشخص گردن بوده و یک مورد توکسیک بوده است. ۴ بیمار از ۱۱ بیمار رادیوگرافی گردن نرمال داشته و ۳ مورد نیازمند به پایدار سازی با عمل جراحی بود ند. (۸۸)
  - ❖ در مطالعه گذشته نگری که Brady و همکارانش بروی ۳۷۲ بیمار با گرافی ساده نرمال انجام دادند ، ۵ بیمار نماهای فلکشن - اکستنشن غیر طبیعی داشتند ولی هیچ یک نیازی به جراحی نداشتند. (۸۹)
  - ❖ بسیاری از مطالعات منتشر شده بروی بیماران باهوشیاری پایین انجام شده و میزان مطالعات ناکافی (۹۰،۹۱) ، مثبت کاذب (۹۲) و منفی کاذب (۹۳) بالاگزارش شده و یک مورد هم کوادری پلژی در طی انجام گرافی فلکشن - اکستنشن دینامیک گزارش شده است (۹۴).
  - ❖ در مطالعه گروه NEXUS که به صورت آنالیز ثانویه بروی مطالعه کوهورتشان برای ارزیابی صحت نماهای فلکشن - اکستنشن انجام دادند، نتیجه گرفتند که گرافی فلکشن - اکستنشن کارایی اندکی در فرایند ارزیابی دارد. هشتادوشش بیمار از ۸۱۸ بیمار که در نهایت آسیب ستون فقرات گردن در آنها تشخیص داده شده بود ، گرافی فلکشن - اکستنشن داشتند. در ۶ بیمار ، آسیب فقط در گرافی فلکشن - اکستنشن مشخص بود، که هیچ یک ناپایدار نبودند. تمام آسیب های دیگر توسط گرافی ساده و همچنین در صورت وجود اندیکاسیون با سی تی اسکن و MRI تکمیلی تشخیص داده شده بود. (۹۵)
  - ❖ Wang و همکارانش (۹۶) و Insko و همکارانش (۹۷) در مطالعاتی مجزا در بیماران هوشیار و در فاز حاد بدنبال ترومای بلانت گردن نشان دادند که یک سوم گرافی های فلکشن - اکستنشن ناکافی هستند.
  - ❖ Mauldin و همکارانش در مطالعه ای آینده نگر در بیماران هوشیار مبتلا به درد پایدار خط وسط گردن ناشی از کاربرد تقویت کننده (bolster) که باعث افزایش فلکشن گردن می شود، در ۹۲ درصد موارد نماهای فلکشن - اکستنشن را کافی دانستند. اگرچه ۹ درصد بیماران بدلیل درد مطالعه را ناقص ترک کرده ، ۳۱ درصد کلیشه ها C7-T1 را نشان نداده و یک بیمار طی انجام پروسیجر دچار نقصان عصبی گذرا شد. (۹۸)
  - ❖ گایدلاین کالج رادیولوژی آمریکا استفاده از گرافی فلکشن - اکستنشن را ، به موارد با MRI مشکوک و بینابینی که فاز حاد را سپری کرده اند، محدود نموده است. (۳)

- ❖ Goodnight و همکارانش در مطالعه ای گذشته نگر نشان دادند که نماهای فلکشن - اکستنشن از مجموع ۳۷۹ بیمار هوشیار و فاقد نقصان عصبی که در سی تی اسکن شکستگی نداشتند، در ۱۶ بیمار ناپایداری ستون فقرات را مشخص نمودند که در ۵ بیمار از ۱۶ بیمار آسیب لیگامانی در MRI نیز تایید شده بود. (۹۹)
- ❖ در مطالعه Hennessy و همکارانش، ۴۰۲ بیمار بستری و دارای ترومای بلانت از نظر نتایج سی تی اسکن و رادیوگرافی دینامیک جهت تایید ترخیص باهم مقایسه شدند. نتایج نشان داد یک مورد از آسیبهای گردنی که در تصاویر سی تی اسکن از دست رفته بود در تصاویر رادیوگرافی دینامیک دیده شده است. (۱۰۰)
- ❖ مطالعه گذشته نگری توسط khan SN و همکارانش به روی ۳۱۱ بیمار در خصوص استفاده از رادیوگرافی فلکشن - اکستنشن جهت رد ناپایداری حاد ستون فقرات گردن در بیماران دارای ترومای بلانت گردن با سی تی اسکن منفی در مرکز تروما سطح یک انجام شد، که نتایج آن به شرح زیر بود: فقط ۳۱ درصد گرافی های فلکشن - اکستنشن براساس معیارهای تعریف شده (۱. مشاهده کامل ستون فقرات گردن از اکسی پوت تا end plate فوقانی مهره اول توراسیک، ۲. محدوده حرکت فلکشن و اکستنشن بیشتر از ۳۰ درجه نسبت به وضعیت نوتر، ۳. گرافی تکمیلی با نمای Swimmer's در صورتیکه جانکشن سرویکوتوراسیک به خوبی دیده نشده باشد، ۴. فقدان دفورمیتی چرخشی در نماهای نوتر، فلکشن و اکستنشن) قابل قبول بودند و ۶۹ درصد گرافی ها فاقد این معیارها بودند، اگرچه توسط رادیولوژیست نرمال گزارش شدند. ۱۷۱ بیمار (۵۵ درصد) طی سه ماه از ترخیص از بیمارستان فالو آپ شدند که فقط یک بیمار (۰٫۵ درصد) علائم ناپایداری ستون فقرات گردنی نیازمند به جراحی را بروز داد. در این مطالعه حساسیت صفر درصد، ویژگی ۹۹ درصد، ارزش اخباری مثبت صفر درصد و ارزش اخباری منفی ۳۱ درصد بوده است، لذا نتیجه گرفتند که استفاده کلینیکی از رادیوگرافی فلکشن - اکستنشن در ارزیابی ناپایداری حاد ستون فقرات گردن در بیماران بستری دارای ترومای بلانت گردن با سی تی اسکن منفی مفید به نظر نمی رسد. (۱۰۱)
- ❖ در مطالعه Tran و همکارانش، ۳۵۴ بیمار هوشیار و بدون آسیب سیستم عصبی بعد از اینکه سی تی اسکن نرمال داشتند ولی درد گردن آنها باقی مانده بود، تحت گرافی فلکشن - اکستنشن قرار گرفتند. آنها بیان داشتند با عنایت به جایگزینی گرافی ساده با سی تی اسکن در ارزیابی بیماران با درد گردن پایدار، گرافی فلکشن - اکستنشن ارزش چندانی ندارد. (۱۰۲)
- ❖ مطالعه Sierink JC و همکارانش جهت تعیین ارزش اخباری منفی و مثبت رادیوگرافی فلکشن - اکستنشن با استفاده از سی تی اسکن و MRI بعنوان گلداستاندارد جهت آسیبهای لیگامنتها انجام پذیرفت. نتایج مطالعه، ویژگی ۹۷ تا ۱۰۰٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹-۱۰۰٪ در مقایسه با سی تی اسکن و ویژگی ۰-۹۸٪ و ارزش اخباری منفی ۰-۸۳٪ در مقایسه با MRI را نشان داد. کیفیت تصاویر رادیوگرافی بین ۳۰ تا ۷۰٪ بیان شده بود. نتایج نشان داد که رادیوگرافی فلکشن - اکستنشن در مقایسه با سی تی اسکن و MRI ارزش تشخیصی کمی در تشخیص آسیب لیگامنتها دارد. (۱۰۳)

❖ در مطالعه Bonnie McCracken و همکاران ، ۱۰۰ بیمار ترومایی که سی تی اسکن گردن نرمال داشتند و رادیوگرافی فلکشن - اکستنشن برای تجسم C7/T1 با زاویه ۳۰ درجه گرفته شده است، مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج مطالعه نشان داد که بررسی رادیوگرافی در ۸۰٪ فیلم ها اتصال C7/T1 را نشان نداده و زاویه کمتر از ۳۰ داشته اند. بطور کلی، فراهم نمودن فلکشن - اکستنشن در رادیوگرافی ها بسیار دشوار است و این نوع تصاویر به تصمیم گیری های بالینی کمک کمی می کنند. (۱۰۴)

**گرافی فلکشن - اکستنشن (F/E) در ارزیابی ترومای بلانت ستون فقرات گردن در فاز حاد نقشی ندارد ، چرا که به طور قابل اعتماد قادر به رد کردن صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن نمی باشد.**

**درجه بندی توصیه B**

#### ۱۷. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با سی تی اسکن گردن انجام می شود؟

❖ براساس مطالعات Holmes ( ۷۲ ) ، Griffen ( ۷۷ ) و Mathen ( ۷۸ ) ، سی تی اسکن نسبت به گرافی ساده در تشخیص آسیب های ستون فقرات گردن برتری دارد به نحوی که حساسیت آن ۹۸-۱۰۰ درصدی باشد. از آنجا که در حضور سی تی اسکن، رادیوگرافی ساده اطلاعات بیشتری نمی دهد، در تمام بیمارانی که سی تی اسکن می شوند ، نباید رادیوگرافی ساده انجام شود. (۷۸)

❖ هزینه یک آسیب ستون فقرات تشخیص داده نشده زیاد است، به نحوی که انجام سی تی اسکن رامقرون به صرفه تر می کند. اگرچه رادیاسیون ناشی از سی تی اسکن وجود دارد و می تواند جدی باشد. (۱۰۵،۱۰۶،۱۰۷)

❖ میزان تماس بیمار با اشعه در سی تی اسکن بیشتر از رادیوگرافی ساده می باشد. (۱۰۸) همچنین محققین در طی مطالعه ای بروی ۱۲ بیمار نشان دادند، در بیمارانی که تحت سی تی اسکن قرار می گیرند نسبت به رادیوگرافی استاندارد دوز رادیاسیون به پوست ۱۰ برابر و به تیروئید ۱۴ برابر افزایش می یابد. (۱۰۹)

❖ Diaz و همکاران در مطالعه ای به بررسی کفایت رادیوگرافی ساده با ۵ نما (قدامی - خلفی ، لترال ، ادونتوئید و مایل ) در ارزیابی اولیه بیماران بلانت با تغییر سطح هوشیاری پرداختند. ۱۰۰۶ بیمار وارد مطالعه شدند که ۱۷۲ مورد آسیب ستون فقرات گردن (شکستگی یا دررفتگی) داشتند. گرافی ساده ۹۰ مورد از ۱۷۲ بیمار آسیب ستون فقرات و ۵ مورد از ۲۹ آسیب ناپایدار ستون فقرات گردن را تشخیص نداده بود. در حالیکه سی تی اسکن فقط ۳ مورد از ۱۷۲ بیمار را تشخیص نداده است.

بر اساس نتایج این مطالعه، گرافی ساده حساسیت ۴۴٪، ویژگی ۱۰۰٪، ارزش اخباری مثبت ۱۰۰٪، ارزش اخباری منفی ۹۳/۲٪ دارد. در حالیکه سی تی اسکن حساسیت ۹۷/۴٪ و ویژگی ۱۰۰٪، ارزش اخباری مثبت ۱۰۰٪ و ارزش اخباری منفی ۹۹/۷٪ دارد. (۸۲)

❖ در مطالعه McCulloch و همکارانش با هدف مقایسه سی تی اسکن هلیکال به تنهایی با کاربرد رادیوگرافی ساده همراه با سی تی اسکن مکمل جهت ارزیابی ستون فقرات گردن بدنال ترومای با شدت انرژی بالا به این نتیجه دست یافتند که سی تی اسکن به تنهایی در تشخیص شکستگی ها و دررفتگی های ناشی از تروماهای با شدت انرژی بالا حساسیت و ویژگی ۹۸٪، ارزش اخباری مثبت ۸۹٪، و ارزش اخباری منفی < ۹۹٪ دارد. (۱۱۰)

❖ Platzer و همکارانش بیان داشتند که در بیماران ترومایی بدحال سی تی اسکن گردن موثرترین وسیله تصویربرداری با حساسیت ۱۰۰٪ در تشخیص صدمات اسکلتال می باشد. (۸۳)

❖ Schuster و همکارانش در مطالعه ای گذشته نگر بروی ۹۳ بیمار ترومایی هوشیار دارای درد شدید گردن که فاقد نقایص نورولوژیک بودند و سی تی اسکن نرمال داشتند، نشان دادند که در MRI هم صدمات بارزی وجود ندارد. (۱۱۱)

❖ Brandenstein و همکارانش ۴ مورد صدمات مخفی رادیولوژیک را که در بررسی توام سی تی اسکن و MRI تشخیص داده نشده بود را گزارش کردند (۱۱۲)، که البته شیوع این موارد در بیماران هوشیار ناچیز و حدود ۰.۰۴٪ تا ۰.۲٪ می باشد. (۷۵، ۱۱۳، ۱۱۲)

❖ Gonzalez و همکارانش مطالعه ای بروی ۱۶۸۷ بیمار انجام دادند، از ۸۹۷ بیمار (۶۲٪) که معاینه بالینی ستون فقرات منفی بوده و کولار برداشته شده است، دو بیمار (۰،۲٪) دچار آسیب ستون فقرات گردن بوده اند. سی تی اسکن در بیماران با GCS کمتر از ۱۴، ۱۰۰٪ آسیبهای ستون فقرات گردن را تشخیص داده ولی در بیماران با هوشیاری بالاتر یعنی موارد با GCS  $\geq 14$ ، ۹۹٪ درصد آسیبهای ستون فقرات گردن را تشخیص داده است. موردی هم که با سی تی اسکن تشخیص داده نشده تفسیر غلط رادیولوژی بوده است. در این مطالعه حساسیت معاینه بالینی و سی تی اسکن در تشخیص آسیبهای ستون فقرات گردن در بیماران با  $GCS \geq 14$ ، ۹۹٪ بوده است. (۵۵)

❖ در مطالعه Nicholas Theocharopoulos و همکاران، ۱۱۵ بیمار هوشیار با علایم حیاتی پایدار و ترومای حاد گردن (آسیب طی ۲۴ ساعت گذشته) با ریسک بالا تحت سی تی اسکن هلیکال و اسکات قرار گرفته و نتایج نشان داد که سی تی اسکن اسکات حساسیت ۷۰٪ و ویژگی ۱۰۰٪ دارد. (۱۱۴)

❖ Cain مطالعه ای بروی ده مقاله که صحت تشخیصی رادیوگرافی و سی تی اسکن در افراد مبتلا به ترومای بلانت را بررسی کرده بودند انجام داد و برای سی تی اسکن حساسیت ۹۰ تا ۱۰۰٪ و ویژگی ۹۸ تا ۱۰۰٪ و برای رادیوگرافی حساسیت ۳۸/۹-۹۳/۳٪ و ویژگی ۹۵ تا ۱۰۰٪ برآورد کرد. این مطالعه نشان داد که سی تی اسکن نسبت به رادیوگرافی ساده در پیدا نمودن

ضربه های شدید سرویکال برتری دارد. با این حال، استراتژی بهینه تصویربرداری وابسته به میزان ریسک آسیب ستون فقرات گردن در بیماران است. سی تی اسکن در بیماران با ریسک بالا برای آسیب ستون فقرات گردنی اندیکاسیون دارد. او بیان داشت در بیماران با ریسک پایین برای آسیب ستون فقرات گردن، سی تی اسکن برای موارد غربالگری به لحاظ هزینه و تماس با اشعه بهینه نیست و در این موارد یک رادیوگرافی با کیفیت خوب کافی است. (۷۳)

❖ در مطالعه David M و همکاران، جهت بررسی اثربخشی سی تی اسکن مولتی اسلایس در تشخیص آسیبهای گردنی بیماران ترمای بلانت، ۱۴۳۲۷ بیمار که قبلاً مورد مطالعه قرار گرفته بودند تحت متآنالیز قرار گرفتند. نتایج نشان داد که سی تی اسکن مدرن قادر به رد آسیبهای گردنی حاد و ناپایدار بدنبال ترومای بلانت در بیماران با هوشیاری پایین و یا اینتوبه می باشد. همچنین در بیمارانی که نمی توان آنها را با معیارهای NEXUS کنار گذاشت و سی تی اسکن مدرن منفی دارند، تصویربرداری تکمیلی لازم نیست. (۱۱۵)

❖ Plumb و همکارانش طی مطالعه ای سه مدالیت سی تی اسکن، MRI و رادیوگرافی در تشخیص آسیبهای ناپایدار ستون فقرات گردنی در بیماران ترومای بلانت با هوشیاری کم مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص آسیبهای ناپایدار گردن پایین بوده درحالیکه حساسیت سی تی اسکن MDCT، ۱۰۰ درصد بوده است. حساسیت MRI در تشخیص آسیبهای استخوانی کمتر از سی تی اسکن MDCT بوده ولی برای آسیبهای لیگامانی بافت نرم بیشتر از سی تی اسکن بوده و ۱۰۰ درصد می باشد. ارزیابی صدمات ستون فقرات گردن در بیماران با سطح هوشیاری کم، توسط سی تی اسکن MDCT و یا سی تی اسکن MDCT و بدنبال آن MRI مورد قبول است. (۱۱۶)

❖ در مطالعه Reza M و همکارانش، جهت بررسی آسیبهای گردنی بیماران با سی تی اسکن نرمال، مطالعه متآنالیز بر روی ۱۰ مطالعه شامل 1850 بیمار با هوشیاری پایین با ترومای بلانت که تصاویر سی تی اسکن نرمال داشتند انجام دادند. در ۱۰ مطالعه مورد بررسی ۱۸۵۰ بیمار دارای سی تی اسکن نرمال بودند که ارزش اخباری منفی و ویژگی  $99.4\% - 99.9\%$  و ارزش اخباری مثبت و حساسیت  $93\%/7$  (95% CI: 84-97.7%) ارائه گردید. نتایج متآنالیز نشان داد که در بیماران با ترومای بلانت که دارای تغییرات هوشیاری (altered sensorium) هستند، نتایج سی تی اسکن نرمال در رد آسیبهای بالینی جدی کردن قابل اعتماد است. نتایج این متآنالیز از برداشت اقدامات حمایتی کردن در بیماران ترومای بلانت گردن با هوشیاری پایین ولی دارای سی تی اسکن نرمال ستون فقرات حمایت می کند. تصویربرداری های بیشتر مانند MRI باید بنا به مورد استفاده شوند. (۱۱۷)

❖ با بهبود رزولوشن سی تی اسکن، تعدادی از نویسندگان سی تی اسکن نرمال را جهت رد آسیبهای ستون فقرات گردن در بیماران با سطح هوشیاری پایین کافی می دانند (۱۱۸، ۱۱۳، ۱۰۰، ۹۰-۱۲۱)، این درحالی است که سایر پژوهشگران باین

موضوع مخالف اند (۱۲۲، ۸۲-۱۲۵)، چراکه در حضور سی تی اسکن طبیعی، شیوع صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن در بیماران با سطح هوشیاری پایین حدود ۱۵ تا ۲۵ درصد می باشد.

- ❖ بسیاری از نویسندگان نتیجه گرفته اند، در تمام بیماران با صدمات بلانت ستون فقرات گردن که نمی توان به طور بالینی آسیب ستون فقرات گردن را رد نمود، از سی تی اسکن به عنوان اولین مدالیته تشخیصی استفاده شود. (۱۲۶-۱۲۹)
- ❖ بر اساس نتایج مطالعات حساسیت سی تی اسکن در تشخیص صدمات ستون فقرات گردن ۹۸ تا ۱۰۰ درصد می باشد. و در تمام بیماران با ریسک بالا سی تی اسکن بدلیل حساسیت بالاتر از رادیوگرافی ساده موثرتر است. (۱۳۱، ۱۳۰، ۱۱۶)
- ❖ سی تی اسکن گردن باید حداقل، از اکسی پوت (جانکشن کرانیو سرویکال) تا T1 (جانکشن تورا کوسرویکال) را در برگیرد و در سه نمای آگزیمال، کرونال و ساژیتال انجام می شود. حتی برخی گایدلاین ها انجام سی تی اسکن با بازسازی چند وجهی ساژیتال و کرونال رانیز توصیه می کنند. (۴، ۷، ۳)

❖ بر اساس توصیه گایدلاین های کالج رادیولوژی آمریکا (ACR) و EAST، سی تی اسکن اولین مدالیته غربالگری در بیماران نیازمند به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن می باشد. (۳، ۸)

❖ بر اساس توصیه گایدلاین کالج رادیولوژی آمریکا (ACR) در موارد با "ریسک بالا" بیمار باید تحت سی تی اسکن ستون فقرات گردن (ونه رادیوگرافی ساده) قرار گیرد، شامل: (۳)

۱. سن < ۶۵ سال

۲. تغییر در سطح هوشیاری (Altered mental status)

۳. پاراستزی در اندامها

۴. سوانح ناشی از شیرجه یا غرق شدگی

۵. صدمات شدید سر یا صورت

۶. بیماریهای رزید ستون فقرات (اسپوندیلیت انکلیوزان، DISH)

۷. مکانیسم خطرناک:

- سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله
- اعمال فشار آگزیمال به سر: مثلا شیرجه
- تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 96-100 Km/h)
- واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)
- پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه

○ تصادف با وسایل موتوری تفریحی

○ تصادف دوچرخه

❖ براساس توصیه گایدلاین های NICE و کالج اورژانس در موارد زیر، جهت ارزیابی آسیب ستون فقرات گردن در بالغین می بایستی از سی تی اسکن به عنوان اولین مدالیته تشخیصی استفاده شود: (۴،۷)

۱.  $GCS < 13$  در ارزیابی اولیه در اورژانس

۲. بیماران اینتوبه

۳. تعداد گرافی ساده گردن ناکافی است یا از لحاظ تکنیکی ناممکن است.

۴. وجود یا شک به وجود ابنورمالیتی در گرافی ساده گردن

۵. بیماری که بدلیل ترومای سر یا متعدد (سایر نقاط بدن) سی تی اسکن می شوند، باید به طور همزمان تحت سی تی اسکن گردن نیز قرار گیرد.

❖ براساس توصیه گایدلاین NICE بالغین دارای صدمات سر و دارای هر یک از ریسک فاکتورهای زیر، در یکساعت اول تشخیص ریسک فاکتور، سی تی اسکن ستون فقرات گردن شوند: (۴)

۱. در موارد زیر که بیمار هوشیارو با علایم حیاتی پایدار بوده و شک بالینی به آسیب ستون فقرات گردن وجود دارد، شامل:

○ سن  $\leq 65$  سال

○ سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله

○ اعمال فشار آگزیاال به سر: مثلا شیرجه

○ تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 100-96 Km/h)

○ واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)

○ پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه

○ تصادف با وسایل موتوری تفریحی

○ تصادف دوچرخه

۲. نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامهای فوقانی یا تحتانی

۳. تشخیص قطعی و فوری آسیب ستون فقرات گردن لازم است (به طور مثال پیش از جراحی)

❖ بر اساس نتایج گایدلاین کالج اورژانس ، در موارد زیر، کاربرد سی تی اسکن به عنوان اولین مدالیته تشخیصی توصیه می شود: (۷)

۱. بیماران دارای علایم و نشانه های نورولوژیک منطبق با ستون فقرات گردن
۲. بیماران دارای درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  )
۳. محدوده حرکات گردن بیمار به طور مشخص کاهش دارد (بیمارانی که قادر نیستند بطور فعال گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند و یا در زمان انجام آن از درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند.
۴. وجود بیماری مهره ای شناخته شده ( اسپوندیلیت انکلیوزان ، آرتريت روماتوئید ، تنگی کانال نخاعی ، جراحی قبلی گردن )
۵. بیماران دمانس ( یا بیماری مزمن ای که ارزیابی بالینی را مشکل می کند )

❖ زمان انجام سی تی اسکن گردن:

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار است ، ارزیابی رادیولوژیک باید در طی یکساعت از زمان درخواست انجام شود. (۴)

❖ توصیه بر اینست که رادیولوژیست ( یا فردی که مهارت کافی رادر این امر دارد) به سرعت سی تی اسکن گردن را تفسیر نماید. (۷) ، به نحوی که طی یکساعت از انجام سی تی اسکن ، گزارش نوشته و آماده باشد. (۴)

براساس نتایج مطالعات ، سی تی اسکن نسبت به گرافی ساده در تشخیص آسیب های ستون فقرات کردن برتری دارد به نحوی که حساسیت آن ۹۸-۱۰۰ درصد می باشد و در تمام بیماران با ریسک بالا سی تی اسکن بدلیل حساسیت بالاتر ، از رادیوگرافی ساده موثرتر است.

از آنجا که در حضور سی تی اسکن، رادیوگرافی ساده اطلاعات بیشتری نمی دهد، در بیماران که سی تی اسکن می شوند ، لزومی به انجام رادیوگرافی ساده نمی باشد.

سی تی اسکن کردن باید حداقل ، از اکسی پوت (جانکشن کرانیو سرویکال ) تا T1 (جانکشن توراکوسرویکال) را در برگیرد و در سه نمای آگزیکال ، کرونال و ساژیتال انجام می شود. حتی برخی گایدلاین ها انجام سی تی اسکن با بازسازی چند وجهی ساژیتال و کرونال رانیز توصیه می کنند. درجه بندی توصیه B

در بالغین دچار ترومای بلانت ، در صورت وجود هر یک از ریسک فاکتورهای زیر ، جهت رد آسیب ستون فقرات کردن سی تی اسکن انجام شود: درجه بندی توصیه B

۱.  $GCS < 13$  در ارزیابی اولیه
۲. بیماران اینتوبه
۳. تعداد گرافی ساده کردن ناکافی است یا از لحاظ تکنیکی ناممکن است
۴. وجود یا شک به وجود یافته غیر طبیعی در گرافی ساده کردن
۵. نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامهای فوقانی یا تحتانی مرتبط با ستون فقرات کردن.
۶. در موارد زیر که بیمار هوشیارو با علایم حیاتی پایدار بوده و شک بالینی به آسیب ستون فقرات کردن وجود دارد ، شامل :
  - سن  $\leq 65$  سال
  - سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله
  - اعمال فشار آگزیکال به سر: مثلا شیرجه
  - تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا ( سرعت بیش از 100-96 Km/h )
  - واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)
  - پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه
  - تصادف با وسایل موتوری تفریحی
  - تصادف دوچرخه
۷. بیماری که بدلیل ترومای سر یا متعدد (سایر نقاط بدن) سی تی اسکن می شود .

همچنین در موارد زیر، کاربرد سی تی اسکن به عنوان اولین مدالیته تشخیصی توصیه می شود:

C درجه بندی توصیه

۱. بیماران دارای درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  )

۲. محدوده حرکات گردن بیمار به طور مشخص کاهش دارد (بیمارانی که قادر نیستند بطور فعال گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند و یادر

C درجه بندی توصیه

زمان انجام آن از درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاک می هستند.

C درجه بندی توصیه

۳. وجود بیماری مهره ای شناخته شده :

( اسپوندیلیت انکیلوزان، DISH، آرتروز روماتوئید، تنگی کانال نخاعی، جراحی قبلی گردن)

۴. تشخیص قطعی و فوری آسیب ستون فقرات گردن لازم است ( به طور مثال پیش از جراحی)

D درجه بندی توصیه

D درجه بندی توصیه

۵. صدمات شدید سر یا صورت

D درجه بندی توصیه

۶. بیماران دمانس یا بیماری مزمن ای که ارزیابی بالینی را مشکل می کند.

۷. شکستگی لگن یا شکستگی متعدد (میزان دوزاژ کلی اشعه مد نظر قرار گیرد)

D درجه بندی توصیه

D درجه بندی توصیه

۸. مرگ سر نشینان در هنگام تصادف

زمان انجام سی تی اسکن گردن:

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت مقتضی از زمان درخواست انجام شود. D درجه بندی توصیه

زمانیکه بیمار جهت سی تی اسکن مغز اورژانسی اعزام میشود، در صورت وجود اندیکاسیون جهت انجام سی تی اسکن ستون فقرات گردن، توصیه بر اینست که پس از انجام سی تی اسکن مغز، سی تی اسکن گردن انجام شود.

D درجه بندی توصیه

توصیه بر اینست که رادیولوژیست ( یا فردی که مهارت کافی رادر این امر دارد) به سرعت سی تی اسکن گردن را تفسیر نماید D درجه بندی توصیه، به نحوی که بهتر است طی یکساعت از انجام سی تی اسکن، گزارش نوشته و آماده باشد.

## ۷. در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با MRI کردن انجام می شود؟

- ❖ MRI در ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب طناب نخاعی یا کمپرسن نخاع مدالیته ارجح می باشد. همچنین به تشخیص صدمات نسج نرم، در بیماران دارای صدمات استخوانی کشف شده در سی تی اسکن و یا گرافی ساده کمک می کند. MRI همچون رادیوگرافی فلکشن-اکستنشن برای تشخیص آسیب لیگامانهای گردن استفاده می شود و در موارد احتمال آسیب حاد لیگامانهای گردن انتخاب اول می باشد. (۳)
- ❖ حساسیت سی تی اسکن در تشخیص شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرانیو سرویکال و همچنین شکستگی های عناصر خلفی ستون فقرات از MRI بیشتر است. لذا جهت جلوگیری از عدم تشخیص صدمات استخوانی، MRI همیشه همراه با یک مدالیته دیگر (ترجیحا سی تی اسکن گردن) بکار می رود. (۳)
- ❖ اگرچه MRI مدالیته استاندارد تشخیصی در آسیبهای نسج نرم می باشد ولی انجام آن در بیمار تروما منطقا با مشکلاتی همراه است؛ همچنین در صورتیکه به تنهایی بکار رود می تواند منجر به عدم تشخیص شکستگی ها شود. (۱۳۲، ۱۳۳)
- ❖ Emery و همکارانش به مطالعه نقش MRI در ۳۷ بیمار دچار آسیب تروماتیک حاد ستون فقرات گردن پرداختند. این مطالعه MRI را وسیله ای با حساسیت بالا جهت ارزیابی سلامت لیگامانهای ستون فقرات بدنال ترومای حاد می داند. (۱۳۴)
- ❖ در صورت لزوم به انجام MRI، توصیه بر این است که طی ۴۸ ساعت اول تروما انجام شود، چراکه بعد از این زمان ممکن است بدلیل کاهش ادم حساسیت آن در تشخیص آسیب کاهش یابد. (۱۳۴، ۱۳۲-۱۳۷)
- ❖ Katzberg و همکاران در مطالعه ای آینده نگر در یک مرکز ترومای سطح یک بروی ۱۹۹ بیمار مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن MRI انجام دادند. این مطالعه نشان داد صحت (accuracy) MRI در خصوص تشخیص طیف وسیعی از صدمات گردن بیشتر از رادیوگرافی می باشد. (۱۳۶)
- ❖ اگرچه حساسیت MRI در تشخیص صدمات لیگامانی و هرنی دیسک بالاست و نیز به خوبی امتداد طناب نخاعی و ریشه های عصبی، نسج نرم اطراف و شراین مهره ای را نشان می دهد (۱۳۸) ولی در موارد زیر ضعف دارد:
  ۱. شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرانیو سرویکال (۱۳۹، ۱۴۰)
  ۲. رویت عناصر خلفی ستون فقرات (۱۳۹، ۱۴۱)
- ❖ در بررسی Willis و همکارانش بروی ۲۶ بیمار آسیب بلانت ستون فقرات گردن منجر به نیمه دررفتگی یا شکستگی های میانی ستون فقرات گردن همراه با درگیری فورامن ترنسورساریوم، ۱۳ بیمار آسیب طناب نخاعی داشته و ۱۲ بیمار (۴۶٪) در آنژیوگرافی قبل جراحی دارای آسیب شریان ورتبرال بوده اند. (۱۴۲)

❖ در مطالعه ای Kerwin و همکارانش تمام بیماران ترومای بلانت دارای هریک از علایم : آنیزو کوریا ، همی پارزی یا منوپارزی بدون توضیح، اختلال عصبی غیر قابل توجه، شکستگی قاعده جمجمه، اپیستاکسی شدید، شکستگی های ناشی از هایپرفلکشن- هایپراکستنشن ، شکستگی های شدید صورت ، همتوم گردن و همچنین CVA –TIA را تحت آنژیوگرافی قراردادند. بر اساس نتایج این مطالعه شیوع آسیب شریان ورتبرال ۱٫۱٪ برآورد شد. (۱۴۳) در مطالعه ای دیگر شیوع آسیب شریان ورتبرال در ترومای ستون فقرات گردن ۲۵٪ درصد بوده ولی تغییری در روند درمان بیماران ایجاد نکرده است. (۱۴۴) بر اساس نتایج مطالعه Fassett و همکاران ، ۰٫۵٪ درصد تمام بیماران ترومای بلانت دارای آسیب شریان ورتبرال می باشند. (۱۴۵)

❖ آسیب به شریان ورتبرال اغلب همراه با شکستگی های ستون فقرات گردن و آسیب فوکال عصبی است (۱۴۶)، به نحوی که ۷۰ درصد بیماران دارای آسیب شریان ورتبرال شکستگی ستون فقرات گردن دارند. (۱۴۵) شیوع انسداد شریان ورتبرال در شکستگی ها و یا دررفتگی های ستون فقرات گردن حدود ۱۷٫۲ درصد می باشد. (۱۴۷)

❖ بر اساس نتایج مطالعات انجام شده بیشترین موارد آسیب شریان ورتبرال با مواردی همچون : نیمه در رفتگی فاست (۱۴۹، ۱۴۸، ۱۴۲) ، آسیب های فاست همراه با شواهد ناپایداری (۱۴۲)، شکستگی های همراه با درگیری فورامن ترنسورساریوم (۱۵۰، ۱۴۸، ۱۴۵، ۱۴۲) ، شکستگی های C1-C3 (۱۴۹، ۱۴۸)، صدمات ترنسلیشن (TRANSLATION) ستون فقرات گردن (۱۴۵) همراه بوده است . بیشترین مکانیسم های آسیب : هایپر فلکشن- هایپر اکستنشن (۱۵۱، ۱۴۹) گردن، Distraction (۱۴۹) بوده است.

❖ بر اساس مطالعه Biffi در شرایط زیر ریسک آسیب عروق ورتبرال افزایش می یابد. (۱۵۱)

۱. فشار شدید به گردن در ترومای بلانت
۲. هایپر اکستنشن و هایپر فلکشن شدید گردن
۳. نقص فوکال عصبی غیر قابل توضیح
۴. شکستگی قاعده جمجمه
۵. شکستگی مهره ای نزدیک یا همراه با درگیری سوراخ عروقی
۶. آسیبهای نافذ نزدیک ساختمانهای عروقی
۷. شکستگی های شدید صورت

❖ بر این اساس برخی نویسندگان در ترومای ماژور ستون فقرات توصیه به انجام MRA می کنند. (۱۵۲) آنژیوگرافی DSA (Digital subtraction angiography) به دقت می تواند محل آسیب را نشان دهد (۱۵۳، ۱۴۶، ۱۴۳) و استاندارد تشخیص می باشد. (۱۵۴، ۱۴۵) بر اساس نتایج مطالعات مختلف ، حساسیت MRA (۱۵۳) و CT Angiography مولتی

دیتکتور ۱۶ اسلایس (۱۵۴) در تشخیص آسیب های شریان ورتبرال کمتر از آنژیوگرافی می باشد. MRA حساسیت بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد (۱۵۳، ۱۵۴) و CT Angiography حساسیت ۵۳ درصد (۱۵۴) دارد، لیکن در مطالعه ای حساسیت سی تی اسکن نسل جدید تا ۹۹٪ درصد ذکر شده است. (۱۴۹) از سوی دیگر انجام MRA در بیماران مولتیپل تروما مناسب نمی باشد. (۱۴۹)

❖ Benzel و همکاران در مطالعه ای بیان داشتند که بدنال ترومای بلانت ، صدمات نسج نرم و هرنی دیسک از آنچه انتظار می رود بیشتر است. لذا تایید سلامت ستون فقرات گردن یا فقدان صدمات مخفی می بایستی با MRI منفی صورت پذیرد. (۱۵۵)

❖ Schuster و همکارانش مطالعه ای گذشته نگر بروی ۹۳ بیمار هوشیار فاقد علائم فوکال عصبی و با سی تی اسکن طبیعی ، که بدلیل درد گردن مشخص تحت MRI قرار گرفتند، انجام دادند. MRI گردن هیچگونه آسیب جدی را نشان نداده بود. (۱۱۱)

❖ Diaz و همکارانش با مطالعه ای آینده نگر بروی ۱۵۷۷ بیمار که بدلیل عدم توانایی در رد آسیب ستون فقرات گردن بدلیل ابنورمالیتی در معاینه بالینی و یا سی تی اسکن تحت MRI قرار گرفته بودند بیان داشتند که سی تی اسکن هلیکال (ازاکسی پوت تا T1) در تشخیص شکستگی های استخوانی مدالیته غربالگری حساس ، با ویژگی بالا و مقرون به صرفه می باشد ولی در پیدا کردن آسیبهای لیگامانی ستون فقرات مدالیته موثری نیست و در این زمینه MRI بر سی تی اسکن ارجحیت دارد. (۱۵۶)

❖ Sarani و همکارانش بر اساس نتایج مطالعه ای گذشته نگر بروی ۲۵۴ بیماری که در بازه زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۵ از لحاظ آسیب ستون فقرات گردن تحت سی تی اسکن به همراه MRI قرار گرفته بودند ، توصیه کردند در بیمارانی که غیر قابل معاینه هستند و یا علامتدار بوده وسی تی اسکن نرمال دارند ، MRI انجام شود. (۱۵۷)

❖ Menaker و همکارانش در مطالعه ای گذشته نگر بروی ۲۰۳ بیمار بدون نقص فوکال عصبی مشخص که بدلیل معاینه غیر قابل اعتماد ( $GCS \leq 14$ ) ، علیرغم سی تی اسکن طبیعی تحت MRI قرار گرفته بودند ، وجود ۱۸۴ بیمار با MRI نرمال و ۱۹ بیمار با MRI غیرطبیعی را مشخص نمودند. دو بیمار بدون کولار ، ۱۵ بیمار با کولار طولانی مدت و دو بیمار تحت جراحی قرار گرفتند. (۱۲۴)

❖ Schoenfeld و همکارانش ، مطالعه ای متا آنالیز بروی ۱۱ مطالعه آینده نگر و گذشته نگر به جهت ارزیابی توانایی MRI در پیدا کردن آسیبهای گردنی که توسط سی تی اسکن یافت نشده بود، انجام شد. در میان ۱۵۵۰ بیمار با سی تی اسکن اولیه منفی ، ۱۸۲ مورد MRI غیرطبیعی داشتند . براساس نتایج این متا آنالیز MRI در پیدا کردن صدمات جدی ستون

فقرات حساسیت ۱۰۰ درصد ، ویژگی ۹۴ درصد ، ارزش اخباری مثبت ۵۳ درصد و ارزش اخباری منفی ۱۰۰ درصد دارد. ریسک نسبی (MRI (relative risk) مثبت که منجر به تغییر درمان شد ۱۴۹ مورد بود. (۱۵۸)

❖ در مطالعه ای Rihn و همکارانش به این نتیجه رسیدند که در بیماران دچار ترومای حاد ستون فقرات گردن ، MRI در تشخیص آسیبهای کمپلکس لیگامانی خلفی حساس است ولی ویژگی آن پایین می باشد ، همچنین مثبت کاذب آن بالاست. (۱۵۹)

❖ در مطالعه Ackland و همکاران ، ۱۷۸ بیمار ترومایی مراجعه کننده به مرکز تروما سطح یک که دارای سی تی اسکن منفی بودند ولی بدلیل وجود تندرینس خط وسط گردن تحت MRI قرار گرفته بودند، بررسی شدند. ۷۸ بیمار دچار آسیب گردنی حاد بودند که از این میان ۳۸ بیمار (۲۱٪) بصورت کلینیکی درمان شدند ؛ ۳۳ نفر به مدت ۲ الی ۱۲ هفته از کلار گردنی استفاده کردند و ۵ (۲٫۸٪) بیمار تحت عمل جراحی قرار گرفتند که یک مورد آنها ناپایدار بود. در تعداد قابل توجهی از بیماران با درد خط وسط گردن که سی تی اسکن منفی بوده ، در تصاویر MRI صدمات دیسک و لیگامانهای گردن وجود داشته است. زیر مجموعه ای از MRI که صدمات لیگامانی یافتند، شواهد دژنراسیون پیشرفته ستون فقرات گردن ، شکستگی های خفیف تورا کولومبار و وارد شدن نیروهای چند محوری به ستون فقرات گردن با افزایش وسعت آسیب همراه بوده است. (۱۶۰)

❖ Ding و همکاران، به معرفی بیماری با ناپایداری لیگامانی ناشی از نیمه دررفتگی مهره گردن ولی بدون نقصان عصبی پرداختند ، در این مورد تشخیص توسط رادیوگرافی لترال گردن بدون کولار و پس از اینکه سی تی اسکن شکستگی و یا دررفتگی نشان نداده بود مسجل شد. او بیان داشت MRI مدالیته ارجح در ارزیابی لیگامان و بافت نرم ستون فقرات است. اگرچه در بیماران هوشیار و بدون نقص عصبی، رادیوگرافی لترال گردن بدون کولار پس از سی تی اسکن منفی نیز می تواند گزینه مناسبی باشد. (۱۶۱)

❖ Plumb و همکارانش طی مطالعه ای سه مدالیته سی تی اسکن، MRI و رادیوگرافی در تشخیص آسیبهای ناپایدار ستون فقرات گردنی در بیماران ترومای بلانت با هوشیاری کم مورد بررسی و مقایسه قرار دادند. حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص آسیبهای ناپایدار گردن پایین بوده در حالیکه حساسیت سی تی اسکن MDCT ۱۰۰ درصد بوده است. حساسیت MRI در تشخیص آسیبهای استخوانی کمتر از سی تی اسکن MDCT بوده ولی برای آسیبهای لیگامانی بافت نرم بیشتر از سی تی اسکن بوده و ۱۰۰ درصد می باشد. ارزیابی صدمات ستون فقرات گردن در بیماران با سطح هوشیاری کم ، توسط سی تی اسکن MDCT و یا سی تی اسکن MDCT وبدنبال آن MRI مورد قبول است. در این مطالعه مثبت کاذب MRI ۴۰٪ ذکر شده است. (۱۱۶)

- ❖ در مطالعه Khanna و همکاران ، ۱۵۰ بیمار با هوشیاری پایین ویا در کوما که دچار ترومای گردن شده بودند و نتیجه سی تی اسکن آنها نرمال بود تحت MRI قرار گرفتند که ۵۱٪ آنها MRI نرمال داشتند . در بیماران با MRI غیر طبیعی بیشترین مورد مربوط به آسیب لیگامانها و بافت نرم (۸۱٪) بود؛ هیچ آسیب ناپایداری دیده نشد ، هیچ مداخله جراحی انجام نگرفت و به جز بی حرکت سازی با کولار هیچ تغییری در روند درمان بیماران ایجاد نشد. (۱۶۲)
- ❖ DeMuro و همکاران در مطالعه تک مرکزی گذشته نگر ۵ ساله ،سوابق ۸۰ بیمار ترومایی که سی تی اسکن نرمال داشته ولی بدلیل درد پایدار گردن MRI شده بودند را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که در (۴/۹۴٪) بیماران MRI یافته جدی وجود داشته که روند درمان بیمار را تغییر داده است. نویسندگان انجام MRI گردن در بیماران دچار ترومای بلانت گردن که علامت دار بوده و سی تی اسکن منفی دارند را توصیه می کنند. (۱۶۳)
- ❖ در مطالعه گذشته نگری ، Kaiser و همکاران در مرکز ترومای سطح یک ۱۱۴ بیمار ترومای بلانت با GCS ۱۴ یا کمتر ، که نتیجه سی تی اسکن آنها نرمال بوده و جهت آنها MRI انجام پذیرفته است ، بررسی کردند. مقایسه نتایج MRI و سی تی اسکن نشان داد که ۶٪ بیمارانی که سی تی اسکن نرمال داشتند بر اساس نتایج MRI آسیب به همراه نقص فوکال عصبی و یا تغییر در روند درمان را داشته اند. نویسندگان نتیجه می گیرند که در بیماران با تغییرات نورولوژیک MRI ستون فقرات گردن نقشی حیاتی دارد. (۱۷)
- ❖ در مطالعه Fisher و همکاران ، ۲۷۷ بیمار ترومای بلانت که GCS ۱۴ یا کمتر از آن داشتند ، جهت تعیین آسیبهای گردنی جدی از دست رفته در سی تی اسکن با استفاده از MRI ، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که از بین ۲۷۷ بیمار نتایج MRI در ۵٪ افراد آسیب بالینی جدی گردن را گزارش کرده که در CT scan از دست رفته اند و در ۳٪ این بیماران نیاز به مداخله درمانی وجود داشته است. یافته های این مطالعه پیشنهاد می کنند که در بیماران ترومایی بلانت با GCS ۱۴ یا کمتر، از MRI بصورت روتین جهت رد صدمات ستون فقرات گردن استفاده شود. (۱۶۴)
- ❖ توسط James IA و همکارانش، مرور سیستماتیکی بروی مطالعات ۱۰ سال گذشته با هدف تعیین ضرورت انجام MRI در آسیبهای گردنی انجام پذیرفت . ۱۵۳۵ بیمار بالای ۱۸ سال با هوشیاری پایین (obtunded) یا کمایی که ترومای بلانت داشته ، معاینه فیزیکی غیر قابل اعتماد بوده و نتیجه سی تی اسکن منفی داشتند و جهت آنها MRI انجام شده ، مورد بررسی قرار گرفتند. در ۲۴۹ بیمار MRI گردن نتایج غیر نرمال را گزارش نموده است. ۷۴ مورد از ۲۴۹ بیمار (۲۹/۶٪) بدون تغییر در روند درمان فقط با کولار گردن درمان شدند. در ۱۱ مورد از ۲۴۹ بیمار (۴/۳٪) آسیب ناپایدار گردن دیده شده که به مداخله جراحی نیاز داشته اند. در بیماران با هوشیاری پایین که ترومای بلانت داشته و معاینه بالینی غیر قابل اعتماد دارند و نتایج سی تی اسکن نرمال است، MRI گردن زمانی که در دسترس باشد در یافتن آسیب های بالینی جدی نقش دارد. به هر

حال زمانی که بدلیل محدودیت منابع MRI در دسترس نیست بیمار با معاینه بالینی قابل اعتماد را می توان علیرغم وجود موانع، با بی حرکت سازی طولانی گردن در مان کرد. (۱۶۵)

❖ MRI در موارد ترومای بلانت گردن در صورت وجود هر یک از معیارهای زیر می بایستی جهت ارزیابی آسیب ستون فقرات گردن مد نظر قرار گیرد:

۱. وجود نشانه هاو علائم نورولوژیک منطبق با ستون فقرات گردن (۴،۹،۱۵۶)
۲. شک به آسیب شریان ورتبرال ( بطور مثال: جابجایی ستون مهره ای، آسیب قسمت میانی ستون فقرات گردن بخصوص نیمه دررفتگی ها ، شکستگی فورامن ترانسورساریوم یا زائده لترال، شکستگی های C1-C3 ، سندرم های سیرکولاسیون خلفی ) (۴)
۳. توصیه می شود ، بیمارانی که علیرغم سی تی اسکن نرمال ، از محدودیت شدید حرکات گردن یا درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند ، تحت ارزیابی بیشتر با MRI قرار گیرند. (۱۵۶)
۴. وجود ابنورمالیتی در سی تی اسکن هلیکال (۱۵۶)
۵. عدم توانایی در رد نمودن آسیب ستون فقرات گردن در بیماران با هوشیاری پایین (۱۵۶)

❖ در موارد شک به آسیب شریان ورتبرال می توان از سی تی آنژیوگرافی یا MRI آنژیوگرافی استفاده کرد. (۴)

❖ آسیب به شریان ورتبرال اغلب همراه با شکستگی های ستون فقرات گردن و آسیب فوکال عصبی است (۱۴۶)، به نحوی که ۷۰ درصد بیماران دارای آسیب شریان ورتبرال شکستگی ستون فقرات گردن دارند. (۱۴۵) شیوع انسداد شریان ورتبرال در شکستگی ها و یا دررفتگی های ستون فقرات گردن حدود ۱۷,۲ درصد می باشد. (۱۴۷)

MRI در ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب طناب نخاعی یا کمپرسن نخاع مدالیته ارجح می باشد. همچنین به تشخیص صدمات نسج نرم در بیماران دارای صدمات استخوانی کشف شده در سی تی اسکن و یا گرافی ساده کمک می کند. MRI همچون رادیوگرافی F/E برای تشخیص آسیب لیگامانهای گردن استفاده می شود و در موارد احتمال آسیب حاد لیگامانهای گردن انتخاب اول می باشد.

اگرچه حساسیت MRI در تشخیص صدمات لیگامانی و هرنی دیسک بالاست و همچنین به خوبی امتداد طناب نخاعی و ریشه های عصبی، نسج نرم اطراف و شرابین مهره ای را نشان می دهد، لیکن در موارد زیر ضعف دارد:

۱. شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرانیو سرویکال

۲. رویت عناصر خلفی ستون فقرات

حساسیت سی تی اسکن در تشخیص شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرانیو سرویکال و همچنین شکستگی های عناصر خلفی ستون فقرات از MRI بیشتر است. لذا جهت جلوگیری از عدم تشخیص صدمات استخوانی، MRI همیشه همراه با یک مدالیته دیگر (ترجیحا سی تی اسکن گردن) بکار می رود.

یکی دیگر از محدودیتهای MRI مثبت کاذب بالای آن می باشد به نحوی که در برخی مطالعات تا حدود ۴۰ درصد ذکر شده است.

❖ در صورت وجود هر یک از معیارهای زیر در ترومای بلانت گردن، MRI جهت ارزیابی آسیب ستون فقرات گردن توصیه می شود:

B درجه بندی توصیه

۱. وجود نشانه ها و علائم نورولوژیک منطبق با ستون فقرات گردن

۲. شک به آسیب شریان ورتبرال ( بطور مثال: جابجایی ستون مهره ای، آسیب قسمت میانی ستون فقرات گردن بخصوص نیمه دررفتگی ها، شکستگی فورامن ترانسورساریوم یا زائده لترال، شکستگی های C1-C3،

B درجه بندی توصیه

سندرم های سیرکولاسیون خلفی )

۳. توصیه می شود، بیمارانی که علیرغم سی تی اسکن نرمال، از محدودیت شدید حرکات گردن یا درد شدید

C درجه بندی توصیه

گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند، تحت ارزیابی بیشتر با MRI قرار گیرند.

۴. وجود یافته غیر طبیعی در سی تی اسکن هلیکال که بنا بر تشخیص پزشک معالج نیازمند به MRI می باشد.

۵. عدم توانایی در رد نمودن آسیب ستون فقرات گردن در بیماران با هوشیاری پایین (پس از انجام سی تی

C درجه بندی توصیه

اسکن گردن)

در صورت وجود شرایط زیر ریسک آسیب عروق ورتبرال افزایش می یابد :

۱. فشار شدید به گردن در ترومای بلانت
۲. هایپر اکستنشن و هایپر فلکشن شدید گردن
۳. شکستگی مهره ای نزدیک یا همراه با درگیری سوراخ عروقی / (درگیری فورامن ترنسورساریوم)
۴. شکستگی های C1-C3
۵. نیمه در رفتگی فاست یا آسیب های فاست همراه با شواهد ناپایداری
۶. نقص فوکال عصبی غیر قابل توضیح
۷. شکستگی قاعده جمجمه
۸. آسیبهای نافذ نزدیک ساختمانهای عروقی
۹. شکستگی های شدید صورت

- ❖ در تشخیص آسیب های شریان ورتبرال آنژیوگرافی (DSA(Digital subtraction angiography) به دقت می تواند محل آسیب را نشان دهد و استاندارد تشخیص می باشد، MRA حساسیت بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد و CT Angiography حساسیت ۵۳ درصد دارد، لیکن در برخی مطالعات حساسیت سی تی اسکن نسل جدید تا ۹۹٪ درصد ذکر شده است. از سوی دیگر انجام MRA در بیماران مولتیپل تروما چندان مناسب نمی باشد.
- ❖ در موارد شک به آسیب شریان ورتبرال به صلاحدید پزشک معالج می توان از سی تی آنژیوگرافی یا MRI آنژیوگرافی استفاده کرد.

❖ زمان انجام MRI :

- ❖ در صورت لزوم به انجام MRI، توصیه بر این است که طی ۷۲-۴۸ ساعت اول تروما انجام شود، چراکه بعد از این زمان بدلیل کاهش ادم ممکن است حساسیت آن در تشخیص آسیب کاهش یابد

D درجه بندی توصیه

- ❖ نکته: پیش از انجام MRI به کنترا اندیکاسیونهای آن همچون وجود پیس میکر، کلیپس آنوریسم مغزی (انواع سازگار با MRI هم دارند) واجسام خارجی متالیک و سایر موارد فکر کنید.

۱) کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند بی حرکت سازی گردن می باشند؟

در تمام بیماران در ریسک آسیب ستون فقرات گردن می بایستی بی حرکت سازی گردن صورت پذیرد و تا زمانیکه ارزیابی کامل ریسک خطر، شامل ارزیابی بالینی ( و در صورت لزوم ارزیابی تصویر برداری) ایمن بودن برداشت وسیله بی حرکت سازی را نشان می دهد، تداوم یابد.

B درجه بندی توصیه

پرستاران پس از کسب آموزشهای هدفمند، می توانند بطور امن از دستورالعمل های بالینی مرتبط با آسیب ستون فقرات گردن در جهت بستن کولار گردن استفاده نمایند، هر چند که توجه به وجوه قانونی این امر می بایستی مد نظر قرار گیرد.

C درجه بندی توصیه

لازم به ذکر است که پرستاران اورژانسی نباید بدون دستور پزشک معالج اقدام به خارج سازی کولار گردن نمایند.

D درجه بندی توصیه

## ۲) کدامیک از بیماران ترومایی نیازمند ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن می باشند؟

استفاده از هر دو دستورالعمل (NEXUS Low-risk Criteria (NLC و (Canadian C-Spine Rule) CCR جهت تصمیم گیری برای لزوم ارزیابی رادیولوژیک در بیماران ترومایی مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن به خوبی روا (validate) شده و حساس اند و می توان از هر کدام برای این مقصود استفاده کرد. ارزیابی رادیولوژیک در بیماران که براساس معیارهای هر یک از این دو دستورالعمل "ریسک پایین" محسوب می شوند، ضرورتی ندارند.

درجه بندی توصیه A

NEXUS و CCR به طور گسترده بر آنچه که آسیب کم اهمیت (insignificant) (آسیبهای که در اثر عدم تشخیص پیامدی ندارند) ستون فقرات گردن تلقی می شود توافق دارند. صدمات ناچیز و کم اهمیت ستون فقرات گردن (براساس CCR) شامل موارد زیر است:

۱. شکستگی زائده خاری بدون درگیری لامینا
۲. شکستگی ساده کامپرسیو مهره (> ۲۵٪ ارتفاع)
۳. شکستگی ایزوله استئوفیت (( بدون شکستگی گوشه (corner) یا شکستگی teardrop))
۴. شکستگی ایزوله زائده عرضی بدون درگیری مفصل فاست facet

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده حساسیت هر دو دستورالعمل بالینی بالا و تقریباً مشابه یکدیگر می باشد ولی ویژگی دستورالعمل CCR بالاتر از NEXUS است.

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت مقتضی از زمان درخواست انجام شود.

درجه بندی توصیه D

نکته مهم: هیچ مدالینته تصویربرداری به تنهایی قادر به تشخیص تمام صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن نمی باشد.

## معیارهای CCR (Canadian C-Spine Rule) :

معیارهای CCR سه مرحله دارد:

**مرحله اول:** بر اساس معیارهای Modified CCR ، بیماران در معرض ترومای بلانت با مکانیسمی که ممکن است به

ستون فقرات گردن آسیب رسیده باشد، باید تحت ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن قرار گیرند، شامل:

A درجه بندی توصیه

۱.  $GCS < 15$  در طی ارزیابی در اورژانس

A درجه بندی توصیه

۲. پارالیز ، نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامها

۳. بیماران دارای درد گردن و هر یک از فاکتورهای ریسک خطر بالا شامل:

A درجه بندی توصیه

○ سن  $\leq 65$  سال

A درجه بندی توصیه

○ سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله

A درجه بندی توصیه

○ اعمال فشار آگزیاال به سر: مثلاً شیرجه

A درجه بندی توصیه

○ تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 100-96 Km/h)

A درجه بندی توصیه

○ واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)

A درجه بندی توصیه

○ پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه

A درجه بندی توصیه

○ تصادف با وسایل موتوری تفریحی

A درجه بندی توصیه

○ تصادف دوچرخه

C درجه بندی توصیه

○ وجود بیماری مهره ای شناخته شده:

(مانند: اسپوندیلیت انکلیوزان، آرتروز روماتوئید، تنگی کانال نخاعی، جراحی قبلی گردن)

D درجه بندی توصیه

○ بروز آسیب بیش از ۴۸ ساعت قبل

D درجه بندی توصیه

○ بروز مجدد آسیب گردن

۴. بیماران با مکانیسم آسیب خطرناک (موارد فوق الذکر) و یک آسیب قابل مشاهده در بالای

کلاویکول یا آسیب شدیداً دردناک توراسیک (با شدت  $\leq 7/10$ ) حتی در صورت فقدان درد

C درجه بندی توصیه

ویاتندرنس گردن .

C درجه بندی توصیه

۵. درد شدید گردن (با شدت  $\leq 7/10$ )

۶. نیاز فوری به تشخیص شکستگی ستون فقرات گردن (به طور مثال بیش از جراحی)

D درجه بندی توصیه

**مرحله دوم:** در بیماران ترومای سر و آنهایی که مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن هستند در صورتی می توان محدوده حرکات گردن را پیش از تصویر برداری ارزیابی کرد که بیمار هیچ یک از فاکتورهای "ریسک خطر بالا" در معیارهای Modified CCR را نداشته باشد و حداقل یکی از فاکتورهای "ریسک خطر پایین" که در زیر ذکر شده وجود داشته باشد.

درجه بندی توصیه A

۱. تصادف توام با برخورد ساده به عقب وسیله نقلیه (بجز: تصادفی که وسیله نقلیه دیگر را هل داده، تصادفات با سرعت بالا و یا با وسایل نقلیه بزرگ)
۲. وضعیت نشسته در اورژانسی
۳. راه رفتن در هر زمانی بعد از صدمه
۴. شروع تاخیری درد گردن (نه زودرسی)
۵. فقدان تندرستی در خط وسط ستون فقرات گردن

**مرحله سوم:** در صورت وجود شرایط مذکور می توان کولار گردن را باز و محدوده حرکات گردن را ارزیابی کرد. چنانچه بیمار قادر است به طور فعال گردن خود را ۴۵ درجه به چپ و راست بچرخاند ترومای جدی (significant) به ستون فقرات گردن ندارد، لذا نیازی به ارزیابی رادیولوژیک نمی باشد.

در بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR در گروه "ریسک پایین" می باشند، ولی قادر نیستند گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخاند و یا در زمان انجام آن از درد شدید گردن (با شدت  $\leq 7/10$ ) شاکی هستند، بی حرکت سازی و ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن لازم است.

برای اینکه بیمار بر اساس معیارهای NEXUS از لحاظ آسیب جدی به ستون فقرات "ریسک پایین" یا NLC طبقه بندی شود باید تمام پنج معیار زیر را داشته باشد: درجه بندی توصیه A

۱. هوشیاری طبیعی (Normal alertness)
۲. فقدان تندرئس در خط وسط گردن (No midline cervical tenderness)
۳. نبود نقایص فوکال عصبی (No focal neurologic deficit)
۴. فقدان مسمومیت (شامل: مصرف الکل) (No intoxication)
۵. نبود صدمه دردناک منحرف کننده حواس (No Painful distracting injury)

تصویر برداری در بیمارانی که بر اساس معیارهای NEXUS "ریسک پایین" محسوب می شوند ضرورتی ندارد. در حالیکه اگر بیمار هریک از معیارهای فوق را داشته باشد، در طبقه بندی "ریسک بالا" قرار می گیرد و لذا نیازمند به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن است. درجه بندی توصیه A

بر اساس مطالعه NEXUS صدمات دردناک منحرف کننده حواس، شامل موارد زیر می باشد:

- شکستگی استخوان های بلند
- آسیب احشا نیازمند به مشاوره جراحی
- لسراسیونهای وسیع
- سوختگی های وسیع
- صدمات کراش و له شونده
- هر آسیبی و شرایطی که متخصص اورژانس آنرا منحرف کننده حواس می داند

مطالعه NEXUS تغییر در سطح هوشیاری به صورت زیر تعریف شده است:

- $GCS < 15$
- اختلال هوشیاری نسبت به زمان، مکان، شخص و حوادث
- عدم توانایی در به یاد آوردن سه موضوع طی پنج دقیقه
- پاسخ نامتناسب و یا تاخیری نسبت به تحریکات خارجی

در صورتیکه بیمار یک کاهش هوشیاری کوتاه و گذرا در زمان تصادف داشته ولی تمام کرایتریای مربوط به NLC را داراست، می توان وی را در گروه NLC طبقه بندی کرد.

### ۳) در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با گرافی ساده انجام می شود؟

از آنجا که حساسیت رادیوگرافی ساده در تشخیص صدمات ستون فقرات گردن از سی تی اسکن کمتر می باشد، در حضور سی تی اسکن رادیوگرافی ساده ستون فقرات گردن کاربرد چندانی ندارد، لذا استفاده از آن به موارد زیر محدود می باشد:

۱. ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن که ظن بالینی در آنها پایین است و اندیکاسیون سی تی اسکن وجود ندارد. بدیهی است در مواردی که ریسک آسیب ستون فقرات گردن بالاست گرافی ساده ستون فقرات گردن کاربردی ندارد.

درجه بندی توصیه B

۲. بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR&CCR در گروه "ریسک پایین" قرار می گیرند ولی قادر نیستند بطور فعال گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند.

درجه بندی توصیه B

۳. زمانی که ارزیابی محدوده حرکات گردن بیمار امن نمی باشد. (در بیماران با ظن بالینی پایین)

درجه بندی توصیه B

درجه بندی توصیه B

۴. در مواردی که آرتیفکتهای ناشی از حرکت زیاد می باشد.

درجه بندی توصیه D

۵. زمانی که سی تی اسکن در دسترس نمی باشد.

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت مقتضی از زمان درخواست انجام شود.

درجه بندی توصیه D

رادیوگرافی ساده می بایستی شامل هفت مهره گردن بوده و در سه نمای ( قدامی - خلفی، لترال و ادونتوئید ) انجام گیرد، اگرچه ناکافی است. سایر نماهای رادیوگرافیک همچون Swimmer's view، نمای مایل و ... در صورت لزوم و بنا به اندیکاسیون بالینی درخواست می شود.

گرافی فلکشن - اکستنشن (F/E) در ارزیابی ترومای بلانت ستون فقرات گردن در فاز حاد نقشی ندارد، چرا که به طور قابل اعتماد قادر به رد کردن صدمات ناپایدار ستون فقرات گردن نمی باشد.

درجه بندی توصیه B

## ۴) در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با سی تی اسکن گردن انجام می شود؟

بر اساس نتایج مطالعات ، سی تی اسکن نسبت به گرافی ساده در تشخیص آسیب های ستون فقرات گردن برتری دارد به نحوی که حساسیت آن ۹۸-۱۰۰ درصد می باشد و در تمام بیماران با ریسک بالا سی تی اسکن بدلیل حساسیت بالاتر ، از رادیوگرافی ساده موثرتر است.

از آنجا که در حضور سی تی اسکن ستون فقرات گردن ، رادیوگرافی ساده اطلاعات بیشتری نمی دهد، در بیماران که سی تی اسکن می شوند ، لزومی به انجام رادیوگرافی ساده نمی باشد.

سی تی اسکن گردن باید حداقل ، از اکسی پوت (جانکشن کرانیو سرویکال ) تا T1 (جانکشن توراکوسرویکال) را در برگرد و در سه نمای آگزپال ، کرونال و ساژیتال انجام می شود. حتی برخی گایدلاین ها انجام سی تی اسکن با بازسازی چند وجهی ساژیتال و کرونال رانیز توصیه می کنند. درجه بندی توصیه B

در بالغین دچار ترومای بلانت ، در صورت وجود هر یک از ریسک فاکتورهای زیر ، جهت رد آسیب ستون فقرات گردن

درجه بندی توصیه B

سی تی اسکن انجام شود:

۱.  $GCS < 13$  در ارزیابی اولیه
۲. بیماران اینتوبه
۳. تعداد گرافی ساده گردن ناکافی است یا از لحاظ تکنیکی ناممکن است
۴. وجود یا شک به وجود یافته غیرطبیعی در گرافی ساده گردن
۵. نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامهای فوقانی یا تحتانی مرتبط با ستون فقرات گردن.
۶. در موارد زیر که بیمار هوشیار و با علائم حیاتی پایدار بوده و شک بالینی به آسیب ستون فقرات گردن وجود دارد ، شامل :

- سن  $\leq 65$  سال
- سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله
- اعمال فشار آگزپال به سر: مثلا شیرجه
- تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 100-96 Km/h)
- واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)
- پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه
- تصادف با وسایل موتوری تفریحی
- تصادف دوچرخه
- ۷. بیماری که بدلیل ترومای سر یا متعدد (سایر نقاط بدن) سی تی اسکن می شود .

همچنین در موارد زیر، کاربرد سی تی اسکن به عنوان اولین مدالیته تشخیصی توصیه می شود:

C درجه بندی توصیه

۱. بیماران دارای درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  )

۲. محدوده حرکات گردن بیمار به طور مشخص کاهش دارد (بیمارانی که قادر نیستند

بطور فعال گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند و یادر

C درجه بندی توصیه

زمان انجام آن از درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند.

C درجه بندی توصیه

۳. وجود بیماری مهره ای شناخته شده :

( اسپوندیلیت انکلیوزان، DISH، آرتربیت روماتوئید، تنگی کانال نخاعی، جراحی قلبی گردن)

۴. تشخیص قطعی و فوری آسیب ستون فقرات گردن لازم است ( به طور مثال پیش از جراحی)

D درجه بندی توصیه

D درجه بندی توصیه

۵. صدمات شدید سر یا صورت

D درجه بندی توصیه

۶. بیماران دمانس یا بیماری مزمن ای که ارزیابی بالینی را مشکل می کند

۷. شکستگی لگن یا شکستگی متعدد (میزان دوزاژ کلی اشعه مد نظر قرار گیرد)

D درجه بندی توصیه

D درجه بندی توصیه

۸. مرگ سر نشینان در هنگام تصادف

زمان انجام سی تی اسکن گردن:

در صورتی که شرایط بالینی بیمار به حد کافی پایدار می باشد، بهتر است ارزیابی رادیولوژیک در اولین فرصت

D درجه بندی توصیه

مقتضی از زمان درخواست انجام شود.

زمانیکه بیمار جهت سی تی اسکن مغز اورژانس اعزام میشود، در صورت وجود اندیکاسیون جهت انجام سی تی اسکن

ستون فقرات گردن، توصیه بر اینست که پس از انجام سی تی اسکن مغز، سی تی اسکن گردن انجام شود.

D درجه بندی توصیه

توصیه بر اینست که رادیولوژیست ( یا فردی که مهارت کافی رادر این امر دارد) به سرعت سی تی اسکن گردن را تفسیر

D درجه بندی توصیه

نماید، به نحوی که بهتر است طی یکساعت از انجام سی تی اسکن، گزارش نوشته و آماده باشد.

## ۵) در کدامیک از بیماران ترومایی ارزیابی ستون فقرات گردنی با MRI گردن انجام می شود؟

MRI در ارزیابی بیماران مشکوک به آسیب طناب نخاعی یا کمپرن نخاع مدالیته ارجح می باشد. همچنین به تشخیص صدمات نسج نرم در بیماران دارای صدمات استخوانی کشف شده در سی تی اسکن و یا گرافی ساده کمک می کند. MRI همچون رادیوگرافی F/E برای تشخیص آسیب لیگامانهای گردن استفاده می شود و در موارد احتمال آسیب حاد لیگامانهای گردن انتخاب اول می باشد.

اگرچه حساسیت MRI در تشخیص صدمات لیگامانی و هرنی دیسک بالاست و همچنین به خوبی امتداد طناب نخاعی و ریشه های عصبی، نسج نرم اطراف و شراین مهره ای را نشان می دهد، لیکن در موارد زیر ضعف دارد:

۱. شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرایو سرویکال

۲. رویت عناصر خلفی ستون فقرات

حساسیت سی تی اسکن در تشخیص شکستگی ها و دررفتگی های جانکشن کرایو سرویکال و همچنین شکستگی های عناصر خلفی ستون فقرات از MRI بیشتر است. لذا جهت جلوگیری از عدم تشخیص صدمات استخوانی، MRI همیشه همراه با یک مدالیته دیگر (ترجیحا سی تی اسکن گردن) بکار می رود.

یکی دیگر از محدودیتهای MRI مثبت کاذب بالای آن می باشد به نحوی که در برخی مطالعات تا حدود ۴۰ درصد ذکر شده است.

❖ در صورت وجود هر یک از معیارهای زیر در ترومای بلانت گردن، MRI جهت ارزیابی آسیب ستون فقرات گردن توصیه می شود:

B درجه بندی توصیه

۱. وجود نشانه هاو علائم نورولوژیک منطبق با آسیب ستون فقرات گردن

۲. شک به آسیب شریان ورتبرال ( بطور مثال: جابجایی ستون مهره ای، آسیب قسمت میانی ستون فقرات گردن

بخصوص نیمه دررفتگی ها، شکستگی فورامن ترانسورساریوم یا زائده لترال، شکستگی های C1-C3،

B درجه بندی توصیه

سندرم های سیرکولاسیون خلفی )

۳. توصیه می شود، بیمارانی که علیرغم سی تی اسکن نرمال، از محدودیت شدید حرکات گردن یا درد شدید

C درجه بندی توصیه

گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند، تحت ارزیابی بیشتر با MRI قرار گیرند.

۴. وجود یافته غیر طبیعی در سی تی اسکن هلیکال که بنا بر تشخیص پزشک معالج نیازمند به MRI میباشد.

۵. عدم توانایی در رد نمودن آسیب ستون فقرات گردن در بیماران باهوشیاری پایین (پس از انجام سی تی

C درجه بندی توصیه

اسکن گردن)

در صورت وجود شرایط زیر ریسک آسیب عروق ورتبرال افزایش می یابد :

۱. فشار شدید به گردن در ترومای بلانت
۲. هایپر اکستنشن و هایپر فلکشن شدید گردن
۳. شکستگی مهره ای نزدیک یا همراه با درگیری سوراخ عروقی / (درگیری فورامن ترنسورساریوم)
۴. شکستگی های C1-C3
۵. نیمه در رفتگی فاست یا آسیب های فاست همراه با شواهد ناپایداری
۶. نقص فوکل عصبی غیر قابل توضیح
۷. شکستگی قاعده جمجمه
۸. آسیبهای نافذ نزدیک ساختمانهای عروقی
۹. شکستگی های شدید صورت

- ❖ در تشخیص آسیب های شریان ورتبرال آنژیوگرافی (Digital subtraction angiography) DSA به دقت می تواند محل آسیب را نشان دهد و استاندارد تشخیص می باشد، MRA حساسیت بین ۲۰ تا ۱۰۰ درصد و CT Angiography حساسیت ۵۳ درصد دارد، لیکن در برخی مطالعات حساسیت سی تی اسکن نسل جدید تا ۹۹٪ درصد ذکر شده است. از سوی دیگر انجام MRA در بیماران موثیل تروما چندان مناسب نمی باشد.
- ❖ در موارد شک به آسیب شریان ورتبرال به صلاحدید پزشک معالج می توان از سی تی آنژیوگرافی یا MRI آنژیوگرافی استفاده کرد.

❖ زمان انجام MRI :

- ❖ در صورت لزوم به انجام MRI، توصیه بر این است که طی ۷۲-۴۸ ساعت اول از تروما انجام شود، چراکه بعد از این زمان بدلیل کاهش ادم ممکن است حساسیت آن در تشخیص آسیب کاهش یابد.

درجه بندی توصیه D

- ❖ نکته: پیش از انجام MRI به کنترا اندیکاسیونهای آن همچون وجود پیس میکر، کلیپس آنوریسم مغزی (انواع سازگار با MRI هم دارند) واجسام خارجی متالیک و سایر موارد فکر کنید.

## REFERENCES:

1. *Spinal Cord Injury Facts and Figures at a Glance*. This is a publication of the National Spinal Cord Injury Statistical Center, Birmingham, Alabama; February 2013; [www.uab.edu/nscisc](http://www.uab.edu/nscisc)
2. Berkowitz M. Assessing the socioeconomic impact of improved treatment of head and spinal cord injuries. *J Emerg Med* 1993; 11 Suppl 1: 63-7.
3. ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma ; 2012. American College of Radiology. <https://acsearch.acr.org/docs/69359/Narrative>
4. NICE clinical guideline 176. "Head injury :Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults" .Issued: January 2014. [guidance.nice.org.uk/cg176](http://guidance.nice.org.uk/cg176)
5. ATLS Subcommittee; American College of Surgeons' Committee on Trauma; International ATLS working group. *Advanced trauma life support (ATLS): the ninth edition*. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 May;74(5):1363-6.
6. Daffner RH, Weissman BN, Wippold Fl II, Angtuaco EJ, Appel M, Berger KL, Cornelius RS, et al. *ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma*. Reston (VA): American College of Radiology (ACR); 2012. 20 p. (AHRQ:Agency for Healthcare Research and Quality; Guideline Summary NGC-9236)
7. *Guideline on the management of alert, adult patients with potential cervical spine injury in the Emergency Department*;2010. The College of Emergency Medicine. <https://www.scribd.com/document/116038336/CEM5718-Cervical-Spine-Full-Guideline>
8. *Practice management guidelines for identification of cervical spine injuries following trauma - update from the Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice Management Guidelines Committee* <http://www.east.org/tpg/cspine2009.pdf>
9. Como JJ, Diaz JJ, Dunham CM, Chiu WC, Duane TM, Capella JM, et al. *Practice management guidelines for Identification of cervical spine Injuries following trauma: update from the Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines committee*. *J Trauma*. 2009 Sep;67(3):651-9.(AHRQ:Agency for Healthcare Research and Quality; Guideline Summary NGC-9602)
10. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. *Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma*. *National Emergency X Radiography Utilization Study Group*. *N Engl J Med* 2000; 343(2): 94-9.
11. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al. *The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients*. *JAMA* 2001; 286(15): 1841-8.
12. Polodsky S, Baraff LJ, Simon RR, Hoffman JR, Larmon B, Ablon W. *Efficacy of cervical spine immobilization methods*. *J Trauma*. 1983; 23(6): 461–5.

13. Davies G, Deakin C, Wilson A. *The effect of a rigid collar on intracranial pressure. Injury* 1996; 27(9): 647–9.
14. Totten VY, Sugarman DB. *Respiratory effects of spinal immobilization. Prehosp Emerg Care* 1999; 3(4): 347-52.
15. Lockey DJ, Coats T, Parr MJ. *Aspiration in severe trauma: a prospective study. Anaesthesia* 1999; 54(11): 1097–8.
16. Hewitt S. *Skin necrosis caused by a semi-rigid cervical collar in a ventilated patient with multiple injuries. Injury* 1994; 25(5): 323–4.
17. Kaiser ML, Whealon MD, Barrios C, Kong AP, Lekawa ME, Dolich MO. *The current role of magnetic resonance imaging for diagnosing cervical spine injury in blunt trauma patients with negative computed tomography scan. Am Surg* 2012; 78(10):1156-60.
18. Rogers WA. *Fractures and dislocations of the cervical spine; an end-result study. J Bone Joint Surg Am* 1957; 39(2): 341-76.
19. Bohlman HH. *Acute fractures and dislocations of the cervical spine. An analysis of three hundred hospitalized patients and review of the literature. J Bone Joint Surg Am* 1979; 61(8): 1119-42.
20. Reid DC, Henderson R, Saboe L, Miller JD. *Etiology and clinical course of missed spine fractures. J Trauma* 1987; 27(9): 980-6.
21. Young W, Ransohoff J. *Injuries to the cervical cord. In The Cervical Spine. 2nd ed. The Cervical Spine Research Society Editorial Committee. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1989: 464-95.*
22. Toscano J. *Prevention of neurological deterioration before admission to a spinal cord injury unit. Paraplegia* 1988; 26(3): 143-50.
23. Hauswald M, Ong G, Tandberg D, Omar Z. *Out-of-hospital spinal immobilization: its effect on neurologic injury. Acad Emerg Med* 1998; 5(3):214-9.
24. Kwan I, Bunn F, Roberts IG. *Spinal immobilisation for trauma patients (Review). This is a reprint of a Cochrane review, prepared and maintained by The Cochrane Collaboration and published in The Cochrane Library 2009 Issue 4.*
25. Kang DG, Lehman RA Jr. *Spine immobilization: Prehospitalization to final destination. J Surg Orthop Adv* 2011; 20(1):2-7.
26. Halpern CH, Milby AH, Guo W, Schuster JM, Gracias VH, Stein SC. *Clearance of the cervical spine in clinically unevaluatable trauma patients. Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35 (18):1721-8.
27. Blackham J, Bengler J. *'Clearing' the cervical spine in conscious trauma patients. Trauma* 2009; 11(2): 93 - 109.
28. Anderson PA, Muchow RD, Munoz A, Tontz WL, Resnick DK. *Clearance of the asymptomatic cervical spine: a meta-analysis. J Orthop Trauma* 2010; 24(2): 100-6.

29. Khashayar P, Ahmadi Amoli H, Tavakoli H, Panahi F. Efficacy of pre-hospital care in trauma patients in Iran. *Emerg Med J* 2010; 27(6): 430-2.
30. Lin HL, Lee WC, Chen CW, Lin TY, Cheng YC, Yeh YS, et al. Neck collar used in treatment of victims of urban motorcycle accidents: over-or underprotection?. *Am J Emerg Med* 2011; 29(9): 1028-33.
31. Horodyski M, DiPaola CP, Conrad BP, Rehtine GR. Cervical collars are insufficient for immobilizing an unstable cervical spine injury. *J Emerg Med* 2011; 41(5):513-9.
32. Ivancic PC. Do cervical collars and cervicothoracic orthoses effectively stabilize the injured cervical spine? A biomechanical investigation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(13):E767-74.
33. Engsborg JR, Standeven JW, Shurtleff TL, Eggars JL, Shafer JS, Naunheim RS. Cervical spine motion during extrication. *J Emerg Med* 2013; 44(1):122-7.
34. Sundstrøm T, Asbjørnsen H, Habiba S, Sunde GA, Wester K. Prehospital Use of Cervical Collars in Trauma Patients: A Critical Review. *J Neurotrauma* 2014; 31(6): 531–40.
35. Sexton J. Can nurses remove spinal boards and cervical collars safely? *Emerg Nurse* 1999; 6(9): 8–12.
36. Hsieh M, Gutman M, Haliscak D. Clinical clearance of cervical spinal injuries by emergency nurses. *Acad Emerg Med* 2000; 7(4): 342-7.
37. Kelly AM, Bradshaw L, Kerr D. Can nurses apply the Canadian C-Spine Rule? A pilot study. *CJEM* 2004; 6(3): 161-4.
38. Miller P, Coffey F, Reid AM, Stevenson K. Can emergency nurses use the Canadian cervical spine rule to reduce unnecessary patient immobilisation?. *Accid Emerg Nurs* 2006; 14(3):133-40.
39. Charters A. Can nurses, working in the emergency department, independently clear cervical spines?: a review of the literature. *Accid Emerg Nurs* 2004; 12(1): 19-23.
40. Pitt E, Pedley DK, Nelson A, Cumming M, Johnston M. Removal of C-spine protection by A & E triage nurses: a prospective trial of a clinical decision making instrument. *Emerg Med J* 2006;23(3): 214–15.
41. Meek R, McGannon D, Edwards L. The safety of nurse clearance of the cervical spine using the National Emergency X-radiography Utilization Study low-risk criteria. *Emerg Med Australas* 2007; 19(4): 372-6.
42. Stiell I, Clement C, O'Connor A et al. Can ED triage nurses reliably clear the C-spine in minor trauma?... 2007 Society for Academic Emergency Medicine Annual Meeting. *Academic Emergency Medicine* 2007;14 (s1):s47-48.
43. Stiell IG, Clement CM, O'Connor A, Davies B, Leclair C, Sheehan P, et al. Multicentre prospective validation of use of the Canadian C-Spine Rule by triage nurses in the emergency department. *CMAJ* 2010; 182(11):1173-9.
44. Bandiera G, Stiell IG, Wells GA, Clement C, De Maio V, Vandemheen KL, et al. The Canadian c-spine rule performs better than unstructured physician judgement. *Ann Emerg Med* 2003; 42(3): 395-402.

45. Gonzalez RP, Fried PO, Bukhalo M, Holevar MR, Falimirski ME. Role of clinical examination in screening for blunt cervical spine injury. *J Am Coll Surg* 1999; 189(2): 152-7.
46. Duane TM, Dechert T, Wolfe LG, Aboutanos MB, Malhotra AK, Ivatury RR. Clinical examination and its reliability in identifying cervical spine fractures. *J Trauma* 2007; 62(6):1405-8; discussion 1408-10.
47. Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al. The Canadian C-spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma. *N Engl J Med* 2003; 349(26): 2510-18.
48. Mower WR, Hoffman J. Comparison of the Canadian C-Spine rule and NEXUS decision instrument in evaluating blunt trauma patients for cervical spine injury. *Ann Emerg Med* 2004; 43(4):515-7.
49. Dickinson G, Stiell IG, Schull M, Brison R, Clement CM, Vandemheen KL. Retrospective application of the NEXUS low-risk criteria for cervical spine radiography in Canadian emergency departments. *Ann Emerg Med* 2004; 43(4): 507-14.
50. Blackmore CC. Evidence-based imaging evaluation of the cervical spine in trauma. *Neuroimaging Clin N Am* 2003; 13(2): 283-91.
51. Barry TB, Mcnamara RM. Clinical decision rules and cervical spine injury in an elderly patient: A word of caution. *J Emerg Med* 2005; 29(4): 433-6.
52. D'Costa H, George G, Parry M, Pullinger R, Skinner D, Thomas S, et al. Pitfalls in the clinical diagnosis of vertebral fractures: a case series in which posterior midline tenderness was absent. *Emerg Med J* 2005; 22(5): 330-2.
53. Barry B, George G, Oag H, Shafiqhian B. Fractures of the atlas: can we rely on the NICE guidelines for imaging the cervical spine after head injury?. *Emerg Med J* 2006; 23(9): e52.
54. Chang CH, Holmes JF, Mower WR, Panacek EA. Distracting injuries in patients with vertebral injuries. *J Emerg Med* 2005; 28(2): 147-52.
55. Gonzalez RP, Cummings GR, Phelan HA, Bosarge PL, Rodning CB. Clinical examination in complement with computed tomography scan: an effective method for identification of cervical spine injury. *J Trauma* 2009; 67(6): 1297-304.
56. Kerr D, Bradshaw L, Kelly AM. Implementation of the Canadian C-spine rule reduces cervical spine x-ray rate for alert patients with potential neck injury. *J Emerg Med* 2005; 28(2): 127-31.
57. Stiell IG, Clement CM, Grimshaw J, Brison RJ, Rowe BH, Schull MJ, et al. Implementation of the Canadian C-Spine Rule: Prospective 12 Centre Cluster Randomized Trial. *BMJ* 2009; 339: b4146.
58. Coffey F, Hewitt S, Stiell I, Howarth N, Miller P, Clement C, et al. Validation of the Canadian C-spine rule in the UK Emergency Department setting. *Emerg Med J* 2011; 28(10): 873-6.
59. Heffernan DS, Schermer CR, Lu SW. What defines a distracting injury in cervical spine assessment?. *J Trauma* 2005; 59(6):1396-9.

60. Ghaffarpasand F, Paydar S, Foroughi M, Saberi A, Abbasi H, Karimi AA, et al. Role of cervical spine radiography in the initial evaluation of stable high-energy blunt trauma patients. *J Orthop Sci* 2011; 16(5): 498-502.
61. Duane TM, Mayglothling J, Wilson SP, Wolfe LG, Aboutanos MB, Whelan JF, et al. National Emergency X-Radiography Utilization Study criteria is inadequate to rule out fracture after significant blunt trauma compared with computed tomography. *J Trauma* 2011; 70(4): 829-31.
62. Michaleff ZA, Maher CG, Verhagen AP, Rebeck T, Lin CW. Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: a systematic review. *CMAJ* 2012; 184(16): E867-76.
63. Duane TM, Young A, Mayglothling J, Wilson SP, Weber WF, Wolfe LG, et al. CT for all or selective approach? Who really needs a cervical spine CT after blunt trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 74(4):1098-101.
64. Goode T, Young A, Wilson SP, Katzen J, Wolfe LG, Duane TM. Evaluation of cervical spine fracture in the elderly: can we trust our physical examination?. *Am Surg* 2014; 80(2): 182-4.
65. Hoffman JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR. Selective cervical spine radiography in blunt trauma: methodology of the National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS). *Ann Emerg Med* 1998; 32(4): 461-9.
66. Rose MK, Rosal LM, Gonzalez RP, Rostas JW, Baker JA, Simmons JD, et al. Clinical clearance of the cervical spine in patients with distracting injuries: It is time to dispel the myth. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73(2): 498-502.
67. Panacek EA, Mower WR, Holmes JF, Hoffman JR; NEXUS Group. Test performance of the individual NEXUS low-risk clinical screening criteria for cervical spine injury. *Ann Emerg Med* 2001; 38(1): 22-5.
68. Stiell IG, Lesiuk H, Vandemheen K, et al. Obtaining consensus for a definition of "clinically important cervical spine injury" in the CC Study. *Acad Emerg Med* 1999; 6:43-45.
69. Spivak JM, Weiss MA, Cotler JM, Call M. Cervical spine injuries in patients 65 and older. *Spine* 1994; 19(20): 2302 -6.
70. Lomoschitz FM, Blackmore CC, Mirza SK, Mann FA. Cervical spine injury in patients 65 years old and older: epidemiologic analysis regarding the effects of age and injury mechanism on distribution, type, and stability of injuries. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178(3): 573-7.
71. Touger M, Gennis P, Nathanson N, Lowery DW, Pollack CV Jr, Hoffman JR, Mower WR. Validity of a decision rule to reduce cervical spine radiography in elderly patients with blunt trauma. *Ann Emerg Med* 2002; 40(3): 287-93.

72. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma* 2005; 58(5): 902-5.
73. Cain G, Sheperdson J, Elliott V, Svensson J, Brennan P. Imaging suspected cervical spine injury: Plain radiography or computed tomography? Systematic review. *Radiography* 2010; 16(1):68-77.
74. Nguyen GK, Clark R. Adequacy of plain radiography in the diagnosis of cervical spine injuries. *Emerg Radiol* 2005; 11(3): 158-61.
75. Mower WR, Hoffman JR, Pollack CV Jr, Zucker MI, Browne BJ, Wolfson AB, NEXUS Group. Use of plain radiography to screen for cervical spine injuries. *Ann Emerg Med* 2001; 38(1): 1-7.
76. Widder S, Doig C, Burrowes P, Larsen G, Hurlbert RJ, Kortbeek JB. Prospective evaluation of computed tomographic scanning for the spinal clearance of obtunded trauma patients: preliminary results. *J Trauma* 2004; 56(6): 1179-84.
77. Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, Schinco MA, Tepas JJ, Rowe K, et al. Radiographic clearance of blunt cervical spine injury: plain radiograph or computed tomography scan?. *J Trauma* 2003; 55(2): 222-6.
78. Mathen R, Inaba K, Munera F, Teixeira PG, Rivas L, McKenney M, et al. Prospective Evaluation of Multislice Computed Tomography versus Plain Radiographic Cervical Spine Clearance in Trauma Patients. *J Trauma* 2007; 62(6): 1427-31.
79. Gale SC, Gracias VH, Reilly PM, Schwab CW. The inefficiency of plain radiography to evaluate the cervical spine after blunt trauma. *J Trauma* 2005; 59(5):1121-5.
80. Moulton C, Griffiths PD. The adequacy of cervical spine radiographs in the accident and emergency department. 2007; 4(11):762-75. (updated 2009) *J R Soc Med*
81. Bub LD, Blackmore CC, Mann FA, Lomoschitz, FM. Cervical Spine Fractures in Patients 65 Years and Older: A Clinical Prediction Rule for Blunt Trauma. *Radiology* 2005; 234: 143-149.
82. Diaz JJ Jr., Gillman C, Morris JA Jr., May AK, Carrillo YM, Guy J. Are five view plain films of the cervical spine unreliable? A prospective evaluation in blunt trauma patients with altered mental status. *J Trauma* 2003, 55(4):658-63.
83. Platzer P, Jaindl M, Thalhammer G, Dittrich S, Wieland T, Vecsei V, et al. Clearing the cervical spine in critically injured patients: a comprehensive C-spine protocol to avoid unnecessary delays in diagnosis. *Eur Spine J* 2006; 15(12): 1801-10.
84. Lange BB, Penkar P, Binder WD, Novelline RA. Are cervical spine radiograph examinations useful in patients with low clinical suspicion of cervical spine fracture? An experience with 254 cases. *Emerg Radiol* 2010; 17(3): 191-3.
85. Saltzherr TP, Beenen LF, Reitsma JB, Luitse JS, Vandertop WP, Goslings JC. Frequent computed tomography scanning due to incomplete three-view X-ray imaging of the cervical spine. *J Trauma* 2010; 68(5):1213-7.

86. Sheikh K, Belfi LM, Sharma R, Baad M, Sanelli PC. Evaluation of acute cervical spine imaging based on ACR Appropriateness Criteria. *Emerg Radiol* 2012; 19(1): 11-7.
87. Pekmezci M, Theologis AA, Dionisio R, Mackersie R, McClellan RT. Cervical spine clearance protocols in Level I, II, and III trauma centers in California. *Spine J* 2015; 15(3): 398-404.
88. Lewis LM, Docherty M, Ruoff BE, Fortney JP, Keltner RA Jr, Britton P. Flexion-extension views in the evaluation of cervical spine injuries. *Ann Emerg Med* 1991; 20(2): 117-21.
89. Brady WJ, Moghtader J, Cutcher D, Exline C, Young J. ED use of flexion-extension cervical spine radiography in the evaluation of blunt trauma. *Am J Emerg Med* 1999; 17(6): 504-8.
90. Hogan GJ, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Scalea TM. Exclusion of unstable cervical injury in obtunded patients with blunt trauma: Is MR imaging needed when multi-detector row CT findings are normal?. *Radiology* 2005; 237(1): 106-13.
91. Anglen J, Metzler M, Bunn P, Griffiths H. Flexion and extension views are not cost-effective in a cervical spine clearance protocol for obtunded trauma patients. *J Trauma* 2002; 52(1): 54-9.
92. Juhl JH, Miller SM, Roberts GW. Roentgenographic variations in the normal cervical spine. *Radiology* 1962; 78(4): 591-7.
93. Freedman I, van Gelderen D, Cooper DJ, Fitzgerald M, Malham G, Rosenfeld JV, Varma D, Kossmann T. Cervical spine assessment in the unconscious trauma patient: a major trauma services experience with passive flexion-extension radiography. *J Trauma* 2005; 58(6): 1183-8.
94. Davis JW, Kaups KL, Cunningham MA, Parks SN, Nowak TP, Bilello JF, Williams JL. Routine evaluation of the cervical spine in head-injured patients with dynamic fluoroscopy: A reappraisal. *J Trauma* 2001; 50(6):1044-7.
95. Pollack CV Jr, Hendey GW, Martin DR, Hoffman JR, Mower WR, (NEXUS Group). Use of flexion-extension radiographs of the cervical spine in blunt trauma. *Ann Emerg Med* 2001; 38(1): 8-11.
96. Wang JC, Hatch JD, Sandhu HS, Delamarter RB. Cervical flexion and extension radiographs in acutely injured patients. *Clin Orthop Relat Res* 1999; (365): 111-6.
97. Insko EK, Gracias VH, Gupta R, Goettler CE, Gaieski DF, Dalinka MK. Utility of flexion and extension radiographs of the cervical spine in the acute evaluation of blunt trauma. *J Trauma* 2002; 53(3): 426-9.
98. Mauldin JM, Maxwell RA, King SM, Phlegar RF, Gallagher MR, Barker DE, et al. Prospective evaluation of a critical care pathway for clearance of the cervical spine using the bolster and active range of motion flexion/extension techniques. *J Trauma* 2006; 61(3):679-85.
99. Goodnight TJ, Helmer SD, Dort JM, Nold RJ, Smith RS. A comparison of flexion and extension radiographs with computed tomography of the cervical spine in blunt trauma. *Am Surg* 2008; 74(9): 855-7.

100. Hennessy D, Widder S, Zygun D, Hurlbert RJ, Burrowes P, Kortbeek JB. Cervical spine clearance in obtunded blunt trauma patients: a prospective study. *J Trauma* 2010; 68(3):576-82.
101. Khan SN, Erickson G, Sena MJ, Gupta MC. Use of flexion and extension radiographs of the cervical spine to rule out acute instability in patients with negative computed tomography scans. *J Orthop Trauma* 2011; 25(1): 51-6.
102. Tran B, Saxe JM, Ekeh AP. Are flexion extension films necessary for cervical spine clearance in patients with neck pain after negative cervical CT scan?. *J Surg Res* 2013; 184(1): 411-3.
103. Sierink JC, van Lieshout WA, Beenen LF, Schep NW, Vandertop WP, Goslings JC. Systematic review of flexion/extension radiography of the cervical spine in trauma patients. *Eur J Radiol* 2013; 82(6): 974-81.
104. McCracken B, Klineberg E, Pickard B, Wisner DH. Flexion and extension radiographic evaluation for the clearance of potential cervical spine injuries in trauma patients. *Eur Spine J* 2013; 22(7): 1467-73.
105. International Commission on Radiological Protection. Managing patient dose in computed tomography. *Annals of the ICRP* 2000; 30(4):7-45.
106. Berrington de Gonzalez, Darby S. Risk of cancer from diagnostic x-rays: estimates for the UK and 14 countries. *Lancet* 2004; 363 (9406): 345-51.
107. Wall BF, Kendall GM, Edwards AA, Bouffler S, Muirhead CR, Meara JR. What are the risks from medical Xrays and other low dose radiation?. *Br J Radiol* 2006; 79(940): 285-94.
108. Rybicki F, Nawfel RD, Judy PF, Ledbetter S, Dyson RL, Halt PS, et al. Skin and thyroid dosimetry in cervical spine screening: two methods for evaluation and a comparison between a helical CT and radiographic trauma series. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179(4): 933-7.
109. Adelgais KM, Grossman DC, Langer SG, Mann FA. Use of helical computed tomography for imaging the pediatric cervical spine. *Acad Emerg Med* 2004; 11(3): 228-36.
110. McCulloch PT, France J, Jones DL, Krantz W, Nguyen TP, Chambers C, Dorchak J, Mucha P. Helical computed tomography alone compared with plain radiographs with adjunct computed tomography to evaluate the cervical spine after high-energy trauma. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(11):2388-94.
111. Schuster R, Waxman K, Sanchez B, Becerra S, Chung R, Conner S, et al. Magnetic resonance imaging is not needed to clear cervical spines in blunt trauma patients with normal computed tomographic results and no motor deficits. *Arch Surg* 2005; 140(8): 762-6.
112. Brandenstein D, Molinari RW, Rubery PT, Rehtine GR 2nd. Unstable subaxial cervical spine injury with normal computed tomography and magnetic resonance initial imaging studies: A report of four cases and review of the literature. *Spine* 2009; 34(20):E743-50.
113. Sekula RF Jr, Daffner RH, Quigley MR, Rodriguez A, Wilberger JE, Oh MY, et al. Exclusion of cervical spine instability in patients with blunt trauma with normal multidetector CT (MDCT) and radiography. *Br J Neurosurg* 2008; 22(5): 669-74.

114. Theocharopoulos N, Chatzakis G, Karantanas A, Chlapoutakis K, Damilakis J. CT evaluation of the low severity cervical spine trauma: When is the scout view enough?. *Eur J Radiol* 2010; 75(1): 82-6.
115. Panczykowski DM, Tomycz ND, Okonkwo DO. Comparative effectiveness of using computed tomography alone to exclude cervical spine injuries in obtunded or intubated patients: meta-analysis of 14,327 patients with blunt trauma. *J Neurosurg* 2011; 115(3): 541-9.
116. Plumb JO, Morris CG. Clinical review: Spinal imaging for the adult obtunded blunt trauma patient: update from 2004. *Intensive Care Med* 2012; 38(5):752-71.
117. Raza M, Elkhodair S, Zaheer A, Yousaf S. Safe cervical spine clearance in adult obtunded blunt trauma patients on the basis of a normal multidetector CT scan--a meta-analysis and cohort study. *Injury* 2013; 44(11): 1589-95.
118. Spiteri V, Kotnis R, Singh P, Elzein R, Madhu R, Brooks A, Willett K. Cervical dynamic screening in spinal clearance: now redundant. *J Trauma* 2006; 61(5):1171-7; discussion 1177.
119. Como JJ, Thompson MA, Anderson JS, Shah RR, Claridge JA, Yowler CJ, et al. Is magnetic resonance imaging essential in clearing the cervical spine in obtunded patients with blunt trauma?. *J Trauma* 2007; 63(3): 544-9.
120. Stelfox HT, Velmahos GC, Gettings E, Bigatello LM, Schmidt U. Computed tomography for early and safe discontinuation of cervical spine immobilization in obtunded multiply injured patients. *J Trauma* 2007; 63(3): 630-6.
121. Tomycz ND, Chew BG, Chang YF, Darby JM, Gunn SR, Nicholas DH, et al. MRI is unnecessary to clear the cervical spine in obtunded/comatose trauma patients: the four-year experience of a level I trauma center. *J Trauma* 2008; 64(5): 1258-63.
122. Ghanta MK, Smith LM, Polin RS, Marr AB, Spires WV. An analysis of Eastern Association for the Surgery of Trauma practice guidelines for cervical spine evaluation in a series of patients with multiple imaging techniques. *Am Surg* 2002; 68(6): 563-7.
123. Stassen NA, Williams VA, Gestring ML, Cheng JD, Bankey PE. Magnetic resonance imaging in combination with helical computed tomography provides a safe and efficient method of cervical spine clearance in the obtunded trauma patient. *J Trauma* 2006; 60(1):171-7.
124. Menaker J, Philp A, Boswell S, Scalea TM. Computed tomography alone for cervical spine clearance in the unreliable patient--are we there yet?. *J Trauma* 2008; 64(4): 898-903.
125. Muchow RD, Resnick DK, Abdel MP, Munoz A, Anderson PA. Magnetic resonance imaging (MRI) in the clearance of the cervical spine in blunt trauma: a meta-analysis. *J Trauma* 2008; 64(1): 179-89.
126. Duane TM, Dechert T, Brown H, Wolfe LG, Malhotra AK, Aboutanos MB, Ivatury RR. Is the lateral cervical spine plain film obsolete?. *J Surg Res* 2008; 147(2): 267-9.
127. Fisher A, Young WF. Is the lateral cervical spine x-ray obsolete during the initial evaluation of patients with acute trauma?. *Surg Neurol* 2008; 70(1):53-7.

128. Bailitz J, Starr F, Beecroft M, Bankoff J, Roberts R, Bokhari F, et. al. CT should replace three-view radiographs as the initial screening test in patients at high, moderate, and low risk for blunt cervical spine injury: a prospective comparison. *J Trauma* 2009; 66(6): 1605-9.
129. Hashem R, Evans CC, Farrokhyar F, Kahn moui K .Plain radiography does not add any clinically significant advantage to multidetector row computed tomography in diagnosing cervical spine injuries in blunt trauma patients. *J Trauma* 2009; 66(2): 423-8.
130. Daffner RH. Cervical radiography for trauma patients: a time-effective technique? *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175(5):1309-11.
131. Daffner RH. Helical CT of the cervical spine for trauma patients: a time study. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177(3): 677-9.
132. D'Alise MD, Benzel EC, Hart BL. Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. *J Neurosurg* 1999; 91 (1 Suppl):54-9.
133. Klein GR, Vaccaro AR, Albert TJ, Schweitzer M, Deely D, Karasick D, Cotler JM. Efficacy of magnetic resonance imaging in the evaluation of posterior cervical spine fractures. *Spine* 1999;24(8):771-4.
134. Emery SE, Pathria MN, Wilber RG, Masaryk T, Bohlman HH. Magnetic resonance imaging of posttraumatic spinal ligament injury. *J Spinal Disord* 1989; 2(4): 229-33.
135. Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa MC. Magnetic resonance imaging for the evaluation of patients with occult cervical spine injury. *J Neurosurg* 1996; 85(5): 824-9.
136. Katzberg RW, Benedetti PF, Drake CM, Ivanovic M, Levine RA, Beatty CS, et al. Acute cervical spine injuries: prospective MR imaging assessment at a level 1 trauma center. *Radiology* 1999; 213(1): 203-12.
137. Ackland HM, Cooper DJ, Malham GM, Stuckey SL. Magnetic resonance imaging for clearing the cervical spine in unconscious intensive care trauma patients. *J Trauma* 2006; 60(3): 668-73.
138. Cohen WA, Giauque AP, Hallam DK, Linnau KF, Mann FA. Evidence-based approach to use of MR imaging in acute spinal trauma. *Eur J Radiol* 2003; 48(1):49-60.
139. Crim JR, Moore K, Brodke D. Clearance of the cervical spine in multitrauma patients: The role of advanced imaging. *Semin Ultrasound CT MR* 2001; 22(4):283-305.
140. Holmes JF, Mirvis SE, Panacek EA, Hoffman JR, Mower WR, Velmahos GC; NEXUS Group. Variability in computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with cervical spine injuries. *J Trauma* 2002; 53(3): 524-9; discussion 530.
141. Malham GM, Ackland HM, Varma DK, Williamson OD. Traumatic cervical discoligamentous injuries: Correlation of Magnetic Resonance Imaging and operative findings. *Spine* 2009; 34(25): 2754-9.
142. Willis BK, Greiner F, Orrison WW, Benzel EC. The incidence of vertebral artery injury after midcervical spine fracture or subluxation. *Neurosurgery* 1994; 34(3): 435-41; discussion 441-2.

143. Kerwin AJ, Bynoe RP, Murray J, Hudson ER, Close TP, Gifford RR, Carson KW, Smith LP, Bell RM. Liberalized screening for blunt carotid and vertebral artery injuries is justified. *J Trauma*. 2001;51(2):308–314.
144. Parbhoo AH, Govender S, Corr P. Vertebral artery injury in cervical spine trauma. *Injury*. 2001;32(7):565–568. doi: 10.1016/S0020-1383(00)00232-1. [PubMed] [Cross Ref]
145. Fassett DR, Dailey AT, Vaccaro AR. Vertebral artery injuries associated with cervical spine injuries: a review of the literature. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21(4):252–258.
146. Reid JD, Weigelt JA. Forty-three cases of vertebral artery trauma. *J Trauma*. 1988 Jul;28(7):1007–1012.
147. Taneichi H, Suda K, Kajino T, Kaneda K. Traumatically induced vertebral artery occlusion associated with cervical spine injuries: prospective study using magnetic resonance angiography. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(17):1955–1962.
148. Cothren CC, Moore EE, Biffl WL, Ciesla DJ, Ray CE, Jr, Johnson JL, Moore JB, Burch JM. Cervical spine fracture patterns predictive of blunt vertebral artery injury. *J Trauma*. 2003;55(5):811–813.
149. Desouza RM, Crocker MJ, Haliasos N, et al. Blunt traumatic vertebral artery injury: a clinical review. *Eur Spine J*. 2011;20(9):1405–1416
150. Weller SJ, Rossitch E, Malek AM. Detection of vertebral artery injury after cervical spine trauma using magnetic resonance angiography. *J Trauma*. 1999;46(4):660–666.
151. Biffl WL, Moore EE, Offner PJ, Burch JM. Blunt carotid and vertebral arterial injuries. *World J Surg* 2001; 25(8): 1036-43.
152. Friedman D, Flanders A, Thomas C, Millar W. Vertebral artery injury after acute cervical spine trauma: rate of occurrence as detected by MR angiography and assessment of clinical consequences. *AJR Am J Roentgenol*. 1995;164(2):443–447.
153. Lévy C, Laissy JP, Raveau V, Amarenco P, Servois V, Bousser MG, et al. Carotid and vertebral artery dissections: three-dimensional time-of-flight MR angiography and MR imaging versus conventional angiography. *Radiology*. 1994;190(1):97–103.
154. Miller PR, Fabian TC, Croce MA, Cagiannos C, Williams JS, Vang M, et al. Prospective screening for blunt cerebrovascular injuries: analysis of diagnostic modalities and outcomes. *Ann Surg*. 2002;236(3):386.
155. Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa MC. Magnetic resonance imaging for the evaluation of patients with occult cervical spine injury. *J Neurosurg* 1996; 85(5): 824-9.
156. Diaz JJ Jr, Aulino JM, Collier B, Roman C, May AK, Miller RS, Guillamondegui O, Morris JA Jr. The early work-up for isolated ligamentous injury of the cervical spine: does computed tomography scan have a role?. *J Trauma* 2005; 59(4):897-903.
157. Sarani B, Waring S, Sonnad S, Schwab CW. Magnetic resonance imaging is a useful adjunct in the evaluation of the cervical spine of injured patients. *J Trauma* 2007; 63(3): 637-40.

158. Schoenfeld AJ, Bono CM, McGuire KJ, Warholc N, Harris MB. Computed tomography alone versus computed tomography and magnetic resonance imaging in the identification of occult injuries to the cervical spine: a meta-analysis. *J Trauma* 2010; 68(1):109-13.
159. Rihn JA, Fisher C, Harrop J, Morrison W, Yang N, Vaccaro AR. Assessment of the posterior ligamentous complex following acute cervical spine trauma. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92(3): 583-9.
160. Ackland HM, Cameron PA, Varma DK, Fitt GJ, Cooper DJ, Wolfe R, et al. Cervical spine magnetic resonance imaging in alert, neurologically intact trauma patients with persistent midline tenderness and negative computed tomography results. *Ann Emerg Med* 2011; 58(6): 521-30.
161. Ding A, Abujudeh H, Novelline RA. Diagnosing Cervical Spine Instability: Role of the post-computed tomography scan out-of-collar lateral radiograph. *J Emerg Med* 2011; 40(5): 518-21.
162. Khanna P, Chau C, Dublin A, Kim K, Wisner D. The value of cervical magnetic resonance imaging in the evaluation of the obtunded or comatose patient with cervical trauma, no other abnormal neurological findings, and a normal cervical computed tomography. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 72(3): 699-702.
163. DeMuro JP., Simmons S., Smith K., Jax J. Utility of MRI in blunt trauma patients with a normal cervical spine CT and persistent midline neck pain on palpation. *Global Journal of Surgery* 2013;1(1):4-7.
164. Fisher BM, Cowles S, Matulich JR, Evanson BG, Vega D, Dissanaike S. Is magnetic resonance imaging in addition to a computed tomographic scan necessary to identify clinically significant cervical spine injuries in obtunded blunt trauma patients?. *Am J Surg* 2013; 206(6):987-93; discussion 993-4.
165. James IA, Moukalled A, Yu E, Tulman DB, Bergese SD, Jones CD, et al. A systematic review of the need for MRI for the clearance of cervical spine injury in obtunded blunt trauma patients after normal cervical spine CT. *J Emerg Trauma Shock* 2014; 7(4): 251-5.
166. Produced by Bob Phillips, Chris Ball, Dave Sackett, Doug Badenoch, Sharon Straus, Brian Haynes, Martin Dawes since November 1998. Updated by Jeremy Howick March 2009. <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>
167. *3e Methodology*. Developed and published in 2010 by Mechanisms in Medicine Inc. <http://www.3erheumatology.com/en/3emethodology.aspx>

Level	Therapy / Prevention, Aetiology / Harm	Prognosis	Diagnosis	Differential diagnosis / symptom prevalence study	Economic and decision analyses
1a	SR (with homogeneity*) of RCTs	SR (with homogeneity*) of inception cohort studies; CDR* validated in different populations	SR (with homogeneity*) of Level 1 diagnostic studies; CDR* with 1b studies from different clinical centres	SR (with homogeneity*) of prospective cohort studies	SR (with homogeneity*) of Level 1 economic studies
1b	Individual RCT (with narrow Confidence Interval†)	Individual inception cohort study with > 80% follow-up; CDR* validated in a single population	Validating** cohort study with good" " " reference standards; or CDR* tested within one clinical centre	Prospective cohort study with good follow-up****	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; systematic review(s) of the evidence; and including multi-way sensitivity analyses
1c	All or none§	All or none case-series	Absolute SpPins and SnNouts" "	All or none case-series	Absolute better-value or worse-value analyses" " " " "
2a	SR (with homogeneity*) of cohort studies	SR (with homogeneity*) of either retrospective cohort studies or untreated control groups in RCTs	SR (with homogeneity*) of Level >2 diagnostic studies	SR (with homogeneity*) of 2b and better studies	SR (with homogeneity*) of Level >2 economic studies
2b	Individual cohort study (including low quality RCT; e.g., <80% follow-up)	Retrospective cohort study or follow-up of untreated control patients in an RCT; Derivation of CDR* or validated on split-sample§§§ only	Exploratory** cohort study with good" " " reference standards; CDR* after derivation, or validated only on split-sample§§§ or databases	Retrospective cohort study, or poor follow-up	Analysis based on clinically sensible costs or alternatives; limited review(s) of the evidence, or single studies; and including multi-way sensitivity analyses
2c	"Outcomes" Research; Ecological studies	"Outcomes" Research		Ecological studies	Audit or outcomes research
3a	SR (with homogeneity*) of case-control studies		SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies	SR (with homogeneity*) of 3b and better studies
3b	Individual Case-Control Study		Non-consecutive study; or without consistently applied reference standards	Non-consecutive cohort study, or very limited population	Analysis based on limited alternatives or costs, poor quality estimates of data, but including sensitivity analyses incorporating clinically sensible variations.
4	Case-series (and poor quality cohort and case-control studies§§)	Case-series (and poor quality prognostic cohort studies***)	Case-control study, poor or non-independent reference standard	Case-series or superseded reference standards	Analysis with no sensitivity analysis
5	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"	Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on economic theory or "first principles"

Produced by Bob Phillips, Chris Ball, Dave Sackett, Doug Badenoch, Sharon Straus, Brian Haynes, Martin Dawes since November 1998. Updated by Jeremy Howick March 2009.

2009.<http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009> (166)

Level	Adjustment	Description by Type of Question
1	a	SR (with homogeneity) of prospective cohort studies
	b	Prospective cohort study with good follow-up
	c	All or none case-series
2	a	SR (with homogeneity) of 2b and better studies
	b	Retrospective cohort study, or poor follow-up
	c	Ecological studies
3	a	SR (with homogeneity) of 3b and better studies
	b	Non-consecutive cohort study, or very limited population
4		Case-series or superseded reference standards
5		Expert opinion without explicit critical appraisal, or based on physiology, bench research or "first principles"

Adapted from: Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence (May 2001), <http://www.cebm.net/>

3e Methodology. Developed and published in 2010 by Mechanisms in Medicine Inc.

<http://www.3erheumatology.com/en/3emethodology.aspx> (167)

## Grades of Recommendation

A	consistent level 1 studies
B	consistent level 2 or 3 studies <i>or</i> extrapolations from level 1 studies
C	level 4 studies <i>or</i> extrapolations from level 2 or 3 studies
D	level 5 evidence <i>or</i> troublingly inconsistent or inconclusive studies of any level

"Extrapolations" are where data is used in a situation that has potentially clinically important differences than the original study situation.

2009. <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009> (166)

## معیارهای CCR (Canadian C-Spine Rule):

معیارهای CCR سه مرحله دارد:

**مرحله اول:** بر اساس معیارهای Modified CCR، بیماران در معرض ترومای بلانت با مکانیسمی که ممکن است به ستون فقرات

گردن آسیب رسیده باشد، باید تحت ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن قرار گیرند، شامل:

۱.  $GCS < 15$  در طی ارزیابی در اورژانس
  ۲. پارالیز، نقص عصبی فوکال محیطی یا پاراستزی در اندامها
  ۳. بیماران دارای درد گردن و هریک از فاکتورهای ریسک خطر بالا شامل:
    - سن  $\leq 65$  سال
    - سقوط از ارتفاع بیش از یک متر یا ۵ پله
    - اعمال فشار آگزیال به سر: مثلاً شیرجه
    - تصادفات وسایل نقلیه با سرعت بالا (سرعت بیش از 100-96 Km/h)
    - واژگونی وسیله نقلیه (Roll over)
    - پرتاب شدن به خارج از وسیله نقلیه
    - تصادف با وسایل موتوری تفریحی
    - تصادف دوچرخه
    - وجود بیماری مهره ای شناخته شده:
  - (مانند: اسپوندیلیت انکلیوزان، آرتريت روماتوئید، تنگی کانال نخاعی، جراحی قبلی گردن)
  - بروز آسیب بیش از ۴۸ ساعت قبل
  - بروز مجدد آسیب گردن
۴. بیماران با مکانیسم آسیب خطرناک (موارد فوق الذکر) و یک آسیب قابل مشاهده در بالای کلاویکول یا آسیب شدیداً دردناک توراسیک (با شدت  $\leq 7/10$ ) حتی در صورت فقدان درد و یا تندرینس گردن.
۵. درد شدید گردن (با شدت  $\leq 7/10$ )
۶. نیاز فوری به تشخیص شکستگی ستون فقرات گردن (به طور مثال پیش از جراحی)

**مرحله دوم:** در بیماران ترومای سر و آنهایی که مشکوک به آسیب ستون فقرات گردن هستند در صورتی می توان محدوده حرکات گردن

را پیش از تصویر برداری ارزیابی کرد که بیمار هیچ یک از فاکتورهای "ریسک خطر بالا" در معیارهای Modified CCR را

نداشته باشد و حداقل یکی از فاکتورهای "ریسک خطر پایین" که در زیر ذکر شده وجود داشته باشد.

۱. تصادف توام با برخورد ساده به عقب وسیله نقلیه (بجز: تصادفی که وسیله نقلیه دیگر را هل داده ،

تصادفات با سرعت بالا و یا با وسایل نقلیه بزرگ)

۲. وضعیت نشسته در اورژانس

۳. راه رفتن در هر زمانی بعد از صدمه

۴. شروع تاخیری درد گردن (نه زودرس)

۵. فقدان تندرns در خط وسط ستون فقرات گردن

مرحله سوم: در صورت وجود شرایط مذکور می توان کولار گردن را باز و محدودده حرکات گردن را ارزیابی کرد. چنانچه بیمار قادر است به طور فعال گردن خود را ۴۵ درجه به چپ و راست بچرخاند ترومای جدی (significant) به ستون فقرات گردن ندارد ، لذا نیازی به ارزیابی رادیولوژیک نمی باشد.

در بیمارانی که بر اساس معیارهای ذکر شده Modified CCR در گروه " ریسک پایین " می باشند ، ولی قادر نیستند گردن خود را در هر دو جهت چپ و راست ۴۵ درجه بچرخانند ویا در زمان انجام آن از درد شدید گردن ( با شدت  $\leq 7/10$  ) شاکی هستند ، بی حرکت سازی و ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن لازم است .

برای اینکه بیمار بر اساس معیارهای NEXUS از لحاظ آسیب جدی به ستون فقرات "ریسک پایین" یا NLC طبقه بندی شود باید تمام پنج معیار زیر را داشته باشد:

۱. هوشیاری طبیعی (Normal alertness)
۲. فقدان تندرns در خط وسط گردن (No midline cervical tenderness)
۳. نبود نقایص فوکال عصبی (No focal neurologic deficit)
۴. فقدان مسمومیت (شامل: مصرف الکل) (No intoxication)
۵. نبود صدمه دردناک منحرف کننده حواس (No Painful distracting injury)

تصویر برداری در بیمارانی که بر اساس معیارهای NEXUS "ریسک پایین" محسوب می شوند ضرورتی ندارد. در حالیکه اگر بیمار هریک از معیارهای فوق را داشته باشد، در طبقه بندی "ریسک بالا" قرار می گیرد و لذا نیازمند به ارزیابی رادیولوژیک ستون فقرات گردن است.

بر اساس مطالعه NEXUS صدمات دردناک منحرف کننده حواس، شامل موارد زیر می باشد:

- شکستگی استخوان های بلند
- آسیب احشا نیازمند به مشاوره جراحی
- لسراسیونهای وسیع
- سوختگی های وسیع
- صدمات کراش و له شونده
- هر آسیبی وشرایطی که متخصص اورژانس آنرا منحرف کننده حواس می داند

مطالعه NEXUS تغییر در سطح هوشیاری به صورت زیر تعریف شده است :

- $GCS < 15$
- اختلال هوشیاری نسبت به زمان، مکان، شخص و حوادث
- عدم توانایی در به یاد آوردن سه موضوع طی پنج دقیقه
- پاسخ نامتناسب ویا تاخیری نسبت به تحریکات خارجی

# INDEXES

Abbreviations	Complete
CS	Cervical Spine
C-spine	Cervical spine
Fx	Fracture
SLX	Subluxation
DLX	Dislocation
MVCs	Motor vehicle collisions
SCI	Spinal cord injury
ACR Guildline	American College of Radiology
NICE Guildline	The National Institute for Health and Care Excellence
ATLS	The Advanced Trauma Life Support
NGC	NGC9236-NGC9602
EAST Guildline	The Eastern Association for the Surgery of Trauma
CDR	Clinical Decision Rule
NEXUS	National Emergency X Radiography Utilization Study
NLC	NEXUS Low Risk Criteria
CCR	The Canadian C-spine rule
CT scan	computerized tomography scan
MRI	Magnetic Resonance Imaging
C-Xray	Cervical spine X-ray
F/E X-ray	Flexion-extension x-ray
MDCT	Multidetector computed tomography
DSA	Digital subtraction angiography
MRA	Magnetic Resonance Angiogram
CTA	CT Angiography
GCS	Glasgow Coma Scale
LOE	Level of evidence
GOR	Grade of recommendation
C1	Cervical vertebrae no.1

<b>T1</b>	<b>Thoracic vertebrae no.1</b>
<b>SN</b>	<b>Sensitivity</b>
<b>SP</b>	<b>Specifity</b>
<b>PPV</b>	<b>Positive Predictive Value</b>
<b>NPV</b>	<b>Negative Predictive Value</b>
<b>FP</b>	<b>False Positive</b>
<b>FN</b>	<b>False Negative</b>
<b>TP</b>	<b>True Positive</b>
<b>TN</b>	<b>True Negative</b>