

TRAUMATISMES DU RACHIS CERVICAL

I. Généralités

La fréquence des fractures et luxations du rachis cervical est croissante (accidents de la voies publiques, plongeant en eau peu profonde, accidents sportifs, les chutes, etc.....).

Le **diagnostic repose sur l'examen radiologique** dont l'interprétation est souvent difficile et sur la précision de l'examen neurologique.

Le pronostic de ces traumatismes est dominé par l'atteinte médullaire.

On distingue deux entités :

- Lésions du rachis cervical supérieur (C1-C2)
- Lésions du rachis cervical inférieur (C3-C7)

A noter que toute lésion survenant au dessus de C4 peut mettre en jeu le pronostic vitale.

II. Anatomie pathologique

A. Mécanisme

On distingue :

- **Les traumatismes en hyper flexion** du cou, entraînant souvent des **lésions antérieures** (atteinte osseuse) avec **atteinte ligamentaire postérieure** (étirement).
- **Les traumatismes en hyper extension**, donnant souvent **peu de lésions osseuses** (car l'atteinte est postérieure), mais peuvent entraîner des **tétraplégies** (lésions vasculaires).
- **Les traumatismes par compression** : (sur le sommet du crâne).

Des **mouvements de rotation** peuvent être plus ou moins associés.

B. Les lésions osseuses et disco-ligamentaires

Il est nécessaire de distinguer les fractures qui risquent de se compliquer de lésions neurologiques.

Une notion est essentielle : **la stabilité du rachis est liée à l'intégrité du segment vertébral moyen** qui comprend :

- **Le mur somatique postérieur,**
- **Les pédicules,**
- **Et l'empilement des apophyses articulaire.**

L'atteinte de l'un des 3 détermine un traumatisme du rachis cervical.

1- Les lésions du rachis cervical supérieur (C1-C2)

a/ ATLAS

- **Luxation divergente** des **masses latérales** par **fractures** (fracture par compression) des **arcs antérieurs** et **postérieurs** et **rupture du ligament transverse** (les ligaments cruciformes maintiennent la stabilité).
- **Fracture-tassement** d'une **masse latérale**.

Ces lésions n'entraînent pas en principe de lésion neurologique car elles tendent à élargir le canal médullaire.

L'atlas représente la jonction entre le bulbe et la moelle épinière (trou occipital), son atteinte n'entraîne, en général, pas de lésion neurologique MAIS si par mal chance elle engendre une lésion c'est la **mort cérébrale**.

La fracture la plus fréquente de C1 est appelée "Fracture de JEFFERSON"

b/ AXIS

- **Fracture du corps**.
- **Fracture des pédicules** (la plus importante, de premier ordre).

Instable pouvant entraîner un **déplacement en avant du corps de l'axis**. Avec **peu de risque neurologique** du fait de l'**élargissement du canal**.

La fracture du pédicule est appelée "HANGMAN 's Fracture" ou fracture du pendu

- **Fracture de l'odontoïde** : Lésion fréquente (de second ordre), siégeant au niveau de la **base** ou du **col**.

Elle est **très instable**, risquant de provoquer une **compression médullo-bulbaire** par **luxation de C1-C2**.

Elle entraîne **fréquemment** une **pseudarthrose** avec possibilité de **déplacement secondaire** et **complication neurologique**.

La pseudoarthrose (liée à la fracture **horizontale** du col) **se voit surtout chez les personnes âgées**, où la surface fracturée présente une difficulté à se consolider (d'où le risque neurologique).

L'analyse de la fracture de l'odontoïde dépend de 2 classifications :

Classification d'Anderson-D'Alonzo :

- Fracture de l'apex (Type I)
- Fracture du col (Type II)
- Fracture de la base (Type III) : présence de l'anneau de Harris

Classification de Roy-Camille :

- Oblique en bas et en avant (OBAV)
- Oblique en bas et en arrière (OBAR)
- Horizontal

2. Les lésions du rachis cervical inférieur (C3-C7) (les vertèbres sont similaires morphologiquement)

Les lésions stables :

→ Les fractures antérieures :

- ◆ Les fractures parcellaires du corps vertébral,
- ◆ Les tassements cunéiformes antérieurs, où le mur postérieur est respecté (en regard de la moelle épinière)

→ Les fractures de l'arc postérieur, apophyses épineuses et transverses.

→ Les luxations asymétriques, quand elles sont dues à l'accrochage d'une apophyse articulaire par rotation forcée.

Les lésions instables :

La fracture communitive : (la plus fréquente du rachis cervical inférieur)

L'angle antéro-inférieur de la vertèbre sus-jacente pénètre en coin dans la vertèbre sous-jacente.

Le trait sépare un petit fragment antérieur déplacé en haut et en avant, et un fragment postérieur volumineux faisant saillie vers l'arrière et tendant à comprimer la moelle.

La fracture communitive la plus fréquente est appelée "Tear Drop"

Tout le système ligamentaire est rompu : notamment le ligament Long longitudinal Antérieur (LLA) mais surtout le long longitudinal postérieur (LLP) car ce dernier rend la fracture *instable*. La rupture du LLP est une indication opératoire.

Dans cette fracture (flexion-compression), il y aura un recul du mur postérieur (compression de la moelle) responsable d'une **tétraplégie** parfois irréversible.

Elle se voit surtout chez les jeunes.

Il y aura également une atteinte de la capsule articulaire, du ligament jaune et des ligaments inter et sus épineux.

Les luxations symétriques :

Elles sont dues à une luxation **bilatérale des apophyses articulaires inférieures de la vertèbre sus-jacente** se plaçant en avant des articulaires supérieures de la vertèbre sous-jacente réalisant ainsi un **accrochage spontanément irréductibles**.

Elles sont dues plus rarement à une fracture bilatérale des articulaires (**fracture-luxation**, également appelés "**coup du lapin**" par freinage). La réduction est aisée mais **l'instabilité est totale**.

Le risque est la **compression médullaire**.

Souvent un **syndrome radiculaire bilatéral** désigne le niveau luxé.

Les luxations asymétriques :

Elles sont dues à la fracture d'**une seule apophyse articulaire**, par un mécanisme de **rotation forcée**. (Toute atteinte **articulaire** est une atteinte INSTABLE)

Le **retentissement médullaire est plus rare** (1), mais on peut souvent noter un **syndrome radiculaire unilatéral**.

Elle peut être suivie par une LFMA_{Stands for : Low Frequency Magnetic activity} uni ou bilatérale.

Radiologiquement, le diagnostic est difficile :

- **Brusque décalage d'une épineuse de face**,
- **Rétrécissement d'un trou de conjugaison sur les 3/4**.
- **Valeur des tomographies**

Toutes ces luxations **s'accompagnent toujours d'importants dégâts ligamentaires postérieurs** et parfois, de lésions discales pouvant, dans certains cas, **comprimer la moelle** (2).

A part les sublaxations :

Ce sont des luxations **incomplètes** des apophyses articulaires se **réduisant spontanément** sous l'effet de la contracture musculaire.

Elles sont **dépistées sur des clichés dynamiques**.

3. Les lésions neurologiques

Atteinte médullaire :

Cette atteinte peut survenir précocement (lors de l'accident), ou tardivement par déplacement secondaire. Elle peut être due :

- A une commotion, rapidement réversible,
- A une section complète de la moelle,
- A une compression,
- A une lésion vasculaire (hyper extension).

Atteinte des racines : Elle est due à une compression au niveau du trou de conjugaison ou par une hernie discale traumatique.

III. Clinique

1. Signes cliniques

Dès la **suspicion** de fracture du rachis cervical, le cou du blessé est **immobilisé en extension par minerve**.

Toute manœuvre pouvant le mobiliser est proscrite (+++).

L'interrogatoire renseigne sur :

Le traumatisme :

- ✓ Son heure,
- ✓ Sa nature et son mécanisme (point d'impacte, direction),
- ✓ Les circonstances du ramassage du blessé.

Le blessé :

- ✓ Son âge et ses antécédents,
- ✓ Les signes fonctionnels (souvent minimes)

Douleur : douleurs cervicales postérieures

Sensation d'instabilité du cou ou mobilité difficile,
Attitude en torticolis irréductible.

B. L'examen clinique :

- On recherche un état de choc patent ou latent.
- Au niveau du rachis cervical, la palpation prudente, évitant toute mobilisation du rachis, recherche :
 - ◆ Un point douloureux précis,
 - ◆ Une déviation latérale d'une épineuse,
 - ◆ Une contracture des muscles du cou.
- Un examen neurologique est indispensable pour dépister une éventuelle complication radiculo-médullaire :
 - ◆ Etude de la sensibilité (réaction à la nociception par l'épreuve Pierre-Marie-Foix)
 - ◆ Tonus et force musculaire,
 - ◆ Réflexes ostéo-tendineux et cutanés.

Cet examen est essentiel pour servir de point de comparaison aux examens ultérieurs : ses résultats seront consignés par écrit et sur un schéma.

- Un examen complet s'impose, **une lésion du rachis cervical doit être systématiquement recherché, chez tout traumatisé crânien important et tout polytraumatisé**, par un bilan radiologique avant toute tentative de mobilisation (+++).

Ainsi il faut insister sur le fait que la méconnaissance des fractures du rachis cervical est fréquente (+++).

Et souvent **seul un examen radiologique de principe permet le diagnostic en l'absence de complications neurologiques.**

2. L'examen radiologique

Cinq incidences sont indispensables.

Cliché standard de face :

Il n'explore que les **dernière cervicales** et méconnaît la **plus part des lésions**, mais il permet de noter le **décalage d'une épineuse** (écart inter-épineux = diastasis → si hyperflexion) et les **fractures des transverses**.

Le profil, qui est **essentiel** (en abaissant les épaules pour dégager C7), Montrant :

- Les **fractures du corps vertébral**,
- Les **luxations** et l'**importance du déplacement**.
- L'état des **articulaires** (**accrochage** ou **fractures**).
- L'état et les **déplacements des épineuses**.
- L'existence ou non d'un **déplacements** en cas de **fracture de l'odontoïde**, et son type **antérieur** ou **postérieur**.

Les 3/4 droit et gauche, explorant les **trous de conjugaison** (intérêt dans les **luxations**), et permettant de bien voir les **articulaires fracturées**.

Les incidences bouche ouverte, explorant les deux premières vertèbres (C1 et C2) montrant en particulier le **trait de fracture de l'odontoïde** :

- Souvent **transversal** à la **base**,
- Plus rarement **oblique**.

Le **diastasis C1-C2** est un **signe indirect** de la **fracture de l'odontoïde**.

Souvent, la lecture des clichés est difficile, c'est dire qu'en cas de doute on demande :

- ❖ De nouvelle radio avec dans certains cas ultérieurement des **clichés dynamiques** et **surtout** le **scanner**.
- ❖ En cas de **trouble neurologique**, après la réduction des déplacements un **scanner** ou **IRM** permettent de vérifier en l'**absence de compression résiduelle**.

Les **clichés dynamiques** permettent d'apprécier les lésions ligamentaires et les lésions flexion-extension.

Le **scanner** permet de :

- ✓ Confirmer une lésion osseuse
- ✓ Apprécier la taille du canal rachidien
- ✓ Déterminer si la fracture est stable ou non

Les indications formelles de l'IRM en urgence :

- ⇒ Contusion médullaire :
 - Atteinte ligamentaire pure (luxation réduite)
 - Moelle épinière tendue
- ⇒ Hernie discale traumatique
- ⇒ Hématome épidural

☞ Un **hypersignal** intraparenchymateux témoigne d'un oedème intramédullaire (contusion) et est responsable d'une tétraplégie.

Ainsi on peut :

- ➔ Identifier la lésion (il n'y a aucun parallélisme anatomo-clinique),
- ➔ Juger de la stabilité sur l'état du segment vertébral moyen,
- ➔ Apprécier le déplacement
- ➔ Rechercher une lésion associée,
- ➔ Juger de l'état de la moelle et des racines.

IV. Evolution

A. Fracture sans complications neurologiques

1. Les fractures instables

Le risque est le déplacement secondaire :

Pouvant au maximum entraîner des complications neurologique, C'est dire :

- L'importance d'une contention efficace.
- La nécessité d'une surveillance de ces blessés :
 - Clinique, par des examens neurologiques répétés.
 - Radiologique, pour suivre l'évolution vers la consolidation après un délai variable.

A part la fracture de l'odontoïde qui évolue souvent vers la pseudarthrose :

- ➔ Elle s'observe surtout dans les déplacements antérieurs et notamment dans les fractures méconnues et immobilisées incorrectement (+++).
- ➔ Cette pseudarthrose est lâche ou fibreuse, **possibilité de déplacement secondaire**, parfois plusieurs années après le traumatisme causal.

Elle est souvent révélée par un **syndrome douloureux cervico-occipital**, mais des signes d'irritation médullaire peuvent également être révélateurs d'une fracture ancienne. Parfois méconnue.

Son diagnostic radiologique peut être délicat ; des **clichés dynamiques seront alors indispensables**.

1. Les séquelles sont fréquentes

1/ Séquelles douloureuses et fonctionnelles :

Où les lésions disco ligamentaires ont un rôle important : à type de douleurs résiduelles, arthrose, amyotrophie et limitation de la mobilité.

2/ Troubles psychosomatiques

Avec signes fonctionnels multiples : sensation d'instabilité, céphalées, faiblesse, impossibilité d'abandonner la contention par minerve (syndrome de la minerve).

Aboutissant à une véritable psychose post-traumatique, empêchant la reprise de l'activité.

B. Fractures avec complications neurologiques

1/ Atteinte médullaire

La possibilité d'atteinte médullaire domine le pronostic (l'atteinte bulbaire pouvant entraîner la mort immédiate).

L'examen met en évidence :

a) Soit un tableau complet de tétraplégie

Paralysie flasque avec hypotonie et aréflexie, dont le niveau est déterminé cliniquement :

- Par la limite supérieure de la paralysie des membres supérieurs.
- Par le déficit sensitif.
- Troubles sphinctériens constants (rétention vésicale. incontinence anale).

b) Soit un tableau incomplet et dissocié

- ✓ Dissociation sensitivomotrice.
- ✓ Brown Séquard.
- ✓ Déficit partiel.
- ✓ Paraplégie haute

Au terme de cet examen, on rassemble les éléments du pronostic :

- ❖ Age, antécédents et lésions associées,
- ❖ Circonstances d'apparition de la tétraplégie (l'apparition secondaire permettant d'espérer qu'il ne s'agit que d'une compression).
- ❖ Importance du déficit moteur et sensitif.

Le syndrome complet évoque la section :

La persistance d'une discrète sensibilité est en faveur d'une compression ou d'une rupture incomplète.

- * Mécanisme (on oppose le pronostic des accidents en flexion et en hyper extension).
- * Importance du déplacement radiographique.
- * Troubles neurovégétatifs

Les complications mettent directement en jeu le pronostic vital (+++).

1- Trouble respiratoire :

Les troubles du rythme et de la ventilation imposent la mise sous machine après trachéotomie. L'encombrement nécessite l'aspiration.

 Une respiration abdominale est un signe de gravité.

2- Escarres cutanées :

D'apparition rapide aux points de pression.

Source d'infection et de déperdition protidique considérable, nécessitant un nursing soigneux

3- Infection urinaire :

Elle favorise la lithiase et peut entraîner la mort du rein par pyélonéphrite chronique.

Elle impose la plus stricte asepsie lors des sondages urinaire

4- Complications thromboembolique nécessitant l'emploi des anti-coagulants.

5-Autres complications :

- Instabilité du pouls et de la tension.
- Fièvre entraînant un catabolisme intense dont l'origine est souvent multiple : centrale mais aussi infectieuse.

L'évolution secondaire dépend de la lésion :

- ➔ Les tétraplégies incomplètes par compression, réduites d'urgence, peuvent récupérer. cette récupération souvent rapide, parfois totale, est suivie sur les examens neurologique successifs
- ➔ Les Tétraplégie par hyper extension régressent lentement et souvent de façon incomplète. Avec passage à la spas modicité dans les régions qui ne récupèrent pas (membre inférieur).
- ➔ Les Tétraplégies complètes par rupture médullaire. Elles ne régressent pas, mais la réduction en urgence permet la libération de la paire rachidienne correspondante. Ce qui est essentiel sur le plan fonctionnel (+++).

2/ Atteinte isolée des nerfs rachidiens

- ⇒ Les lésions de l'atlas occasionnent souvent des séquelles douloureuses liées à une névralgie du nerf d'Arnold.
- ⇒ La compression au niveau du trou de conjugaison provoque une névralgie cervico-brachiale aiguë avec déficit moteur dans le territoire correspondant La réduction du déplacement entraîne l'arrêt de la douleur..
- ⇒ La compression par hernie discale est diagnostiquée par le scanner et IRM. L'intervention permet la récupération.
- ⇒ Les ruptures ligamentaires ne régressent pas.

V. Traitement

Le traitement commence sur les lieux mêmes de l'accident et pendant le transport, où il est nécessaire de maintenir en rectitude le complexe crano-vertébral (+++).

A- Réduction

- La traction axiale effectuée par un étrier crânien.
- La réduction, Effectuées par abord postérieur le plus souvent.

B- Contention

/1/ **Orthopédique**, c'est la minerve plâtrée ou de cuir moulée (elle doit comporter une contention frontale et une contention mentonnière amovible pour permettre les soins).

/2/ **Chirurgicale**, c'est la **fixation** :

- Au niveau de C1 ou C2 par abord postérieur :
 - ◆ Greffe occipito-axoïdienne ou atloïdo-axoïdienne.
 - ◆ Vissage des pédicules C2.
 - ◆ Laçage C1-C2.
- Au niveau du rachis cervical inférieur :
 - ◆ Greffe par voie antérolatérale.
 - ◆ Plaques vissées ou cerclage par voie postérieure, associés ou non à une arthrodèse.

Indications

Elles dépendent :

- du type de la lésion et de sa stabilité (+++).
- de la date du traitement.
- de l'existence de complications médullaires.

A- En l'absence de signes médullaires (signes neurologiques) :

1- Lésions vue têt :

Les fractures des corps vertébraux :

- ⇒ Elles sont immobilisées par minerve le plus souvent.
- ⇒ Rarement se pose l'indication :
 - D'une réduction par étrier (recul important)
 - D'une fixation par greffe (fractures comminutives).

2- Les luxations et fractures luxations :

Elles doivent être réduites et stabilisées d'urgence (+++).

La réduction est effectuée par : Traction crânienne Ou d'emblée chirurgicalement.

La **contention** est :

- Orthopédique (minerve)
- Ou plus fréquemment chirurgicale, immédiate ou secondaire.

B- En présence de signes médullaires :

Il faut réduire d'extrême urgence sur place, soit par traction manuelle parfois, soit par étrier, soit chirurgicalement si les conditions matérielles sont requises pour libérer les racines correspondantes, ce qui est fondamental sur le plan fonctionnel.

La contention sera effectuée par ostéosynthèse.

Le traitement du tétraplégique a lieu en centre spécialisé

Réanimation respiratoire :

- Trachéotomie.
- Aspiration.
- Mise sous ventilation assistée éventuellement.

- ★ Trouble de la thermorégulation : réfrigération.
- ★ Réanimation hydro-électrolytique.
- ★ Prévention des phlébites par les anti-coagulants.
- ★ Prévention des escarres par les méthodes des postures, l'alternating et les massages.
- ★ Sondage urinaire aseptique, avec sonde à demeure et rééducation d'une vessie automatique.
- ★ Mobilisation passive des membres, prévention des attitudes vicieuses, des rétractions musculaires et des ostéomes para articulaires.
- ★ Enfin le centre spécialisé doit tenter de faciliter la réadaptation sociale de ce grand handicapé physique.

Si absence de signes neurologiques (il n'y a pas d'urgence mais risque de lésion instable)

- Lésion stable : un colier est indiqué
- Lésion instable : contention voire une fixation chirurgicale.

Si présence de signes neurologiques :

- ★ **Incomplets** (tétraplégie incomplète) : la stabilisation chirurgicale en URGENCE car s'il y a une hyperextension celle-ci affectera la **vascularisation**. Ainsi, la chirurgie pratiquée avant la 6^{ème} heure permettra au patient de récupérer (décompression potentielle)
- ★ **Complets** (tétraplégie complète) comme celle observée au cours d'une lésion Tear drop le patient ne pourra pas récupérer. (**Tétraplégie + Priapisme est un signe de gravité et de mauvais pronostic**)

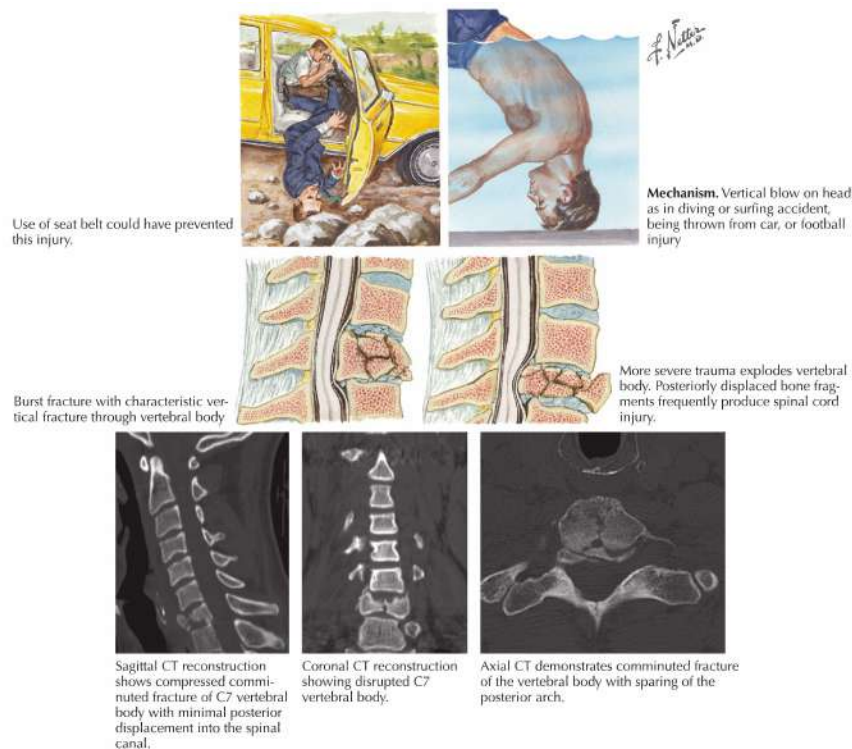
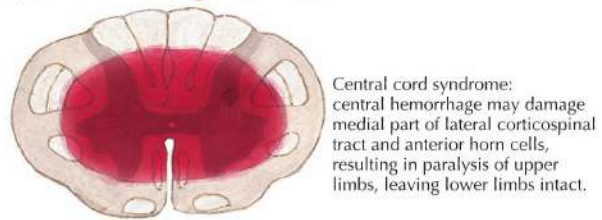
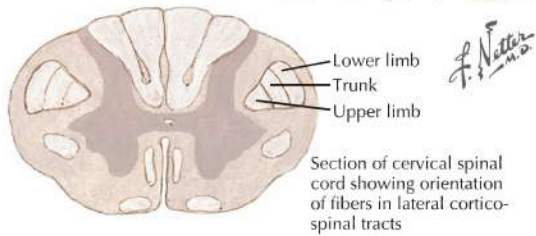
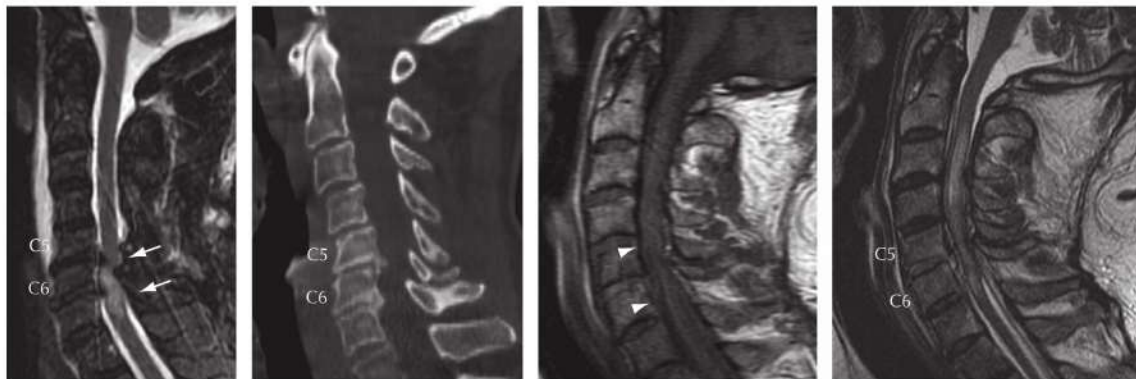


Figure 60-1 Cervical Spine Injury: Compression.



76-year-old with idiopathic spinal stenosis and degenerative subluxation fell down 4 steps.

Posttraumatic cord contusion, disc herniation, and epidural hematoma.



Sagittal T2-weighted cervical MRI shows degenerative bars indenting the spinal cord at C5-C6 and C6-C7 with thickening of ligamentum flavum posteriorly and edema within the spinal cord (arrows) indicating spinal cord injury.

Sagittal cervical CT reconstruction demonstrates multilevel subluxation and degenerative spurs at C5-C6 and C6-C7.

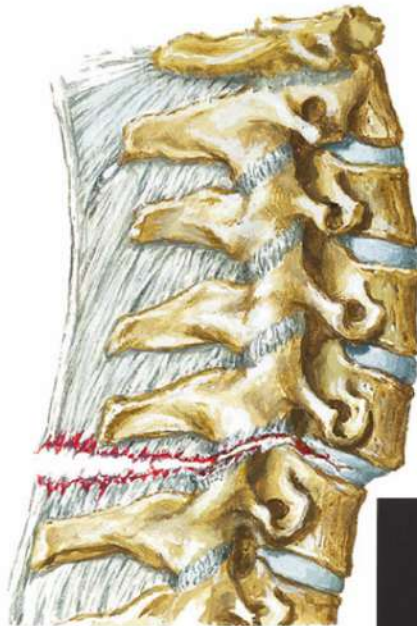
Sagittal T1-weighted cervical MRI demonstrates anterior epidural mass consisting of disc herniation and epidural hematoma between (arrowheads).

Sagittal T2-weighted cervical MRI demonstrates a similar epidural process in addition to showing edema anterior to a partially disrupted C5-C6 disc and probable disruption of posterior longitudinal ligament. Spinal cord edema extends from C2 to C7.

Figure 60-2 Cervical Spine Injury: Hyperextension.



Blow to back of head from falling against hard surface when balance is compromised



F. Netter M.D.

Anterior dislocation of C5-6 with tear of interspinal ligament, facet capsules, and posterior fibers of intervertebral disc

X-ray film (lateral view) showing bilateral interfacet dislocation at C5-6 (arrow)

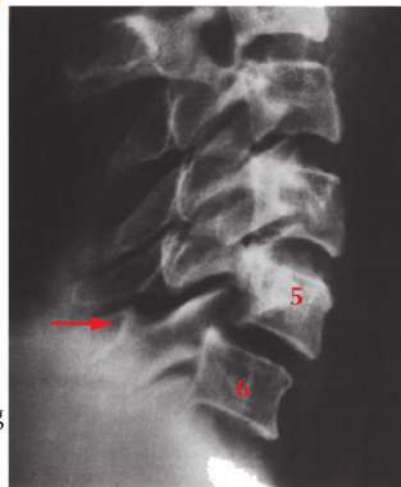


Figure 60-3 Cervical Spine Injury: Hyperextension Flexion-Rotation.

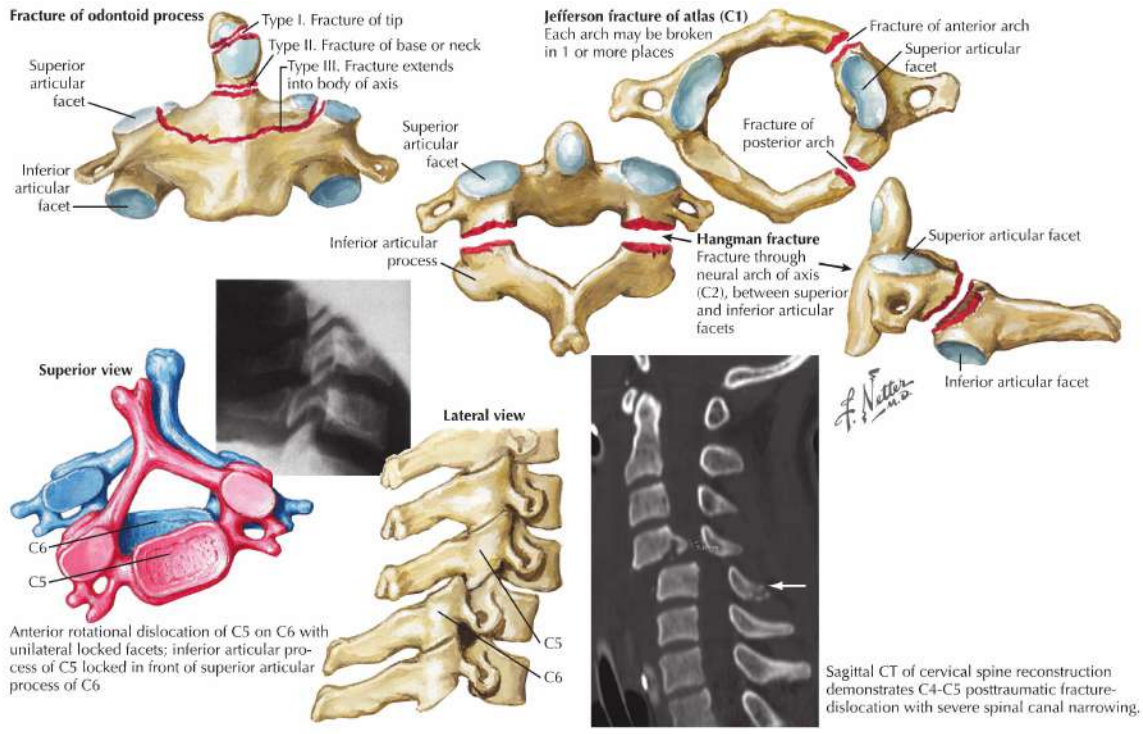


Figure 60-4 Fracture and Dislocation of Cervical Vertebrae.

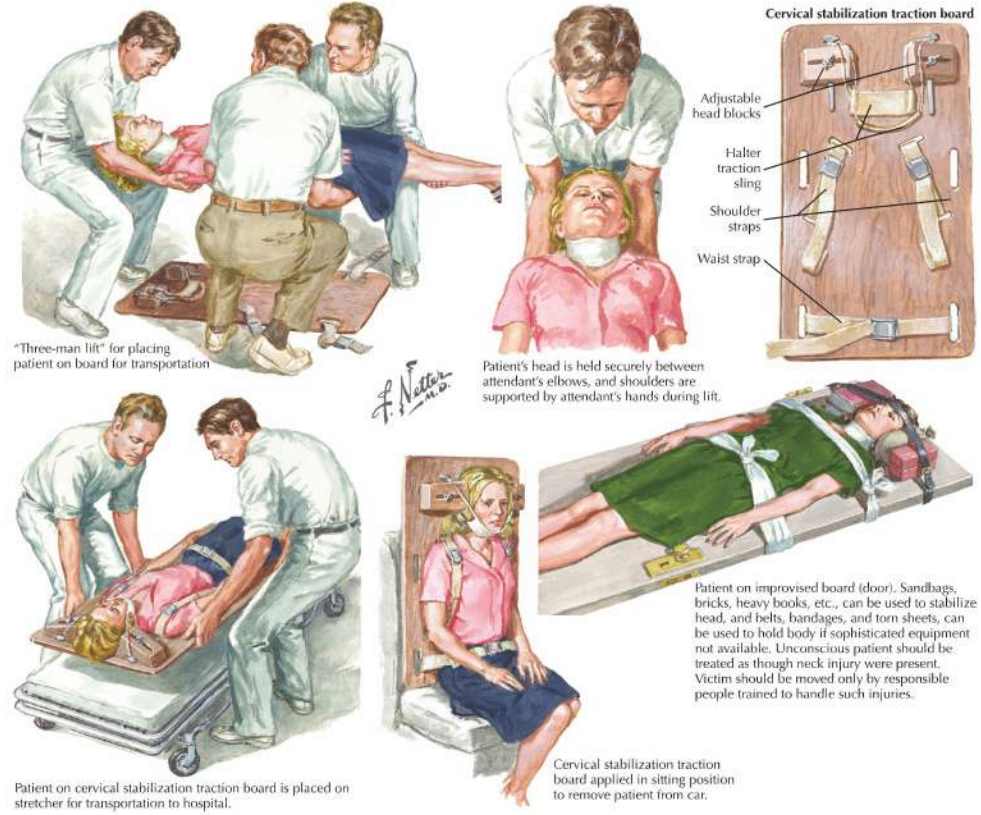


Figure 60-5 Suspected Cervical Spine Injury: Treatment at Site of Accident.

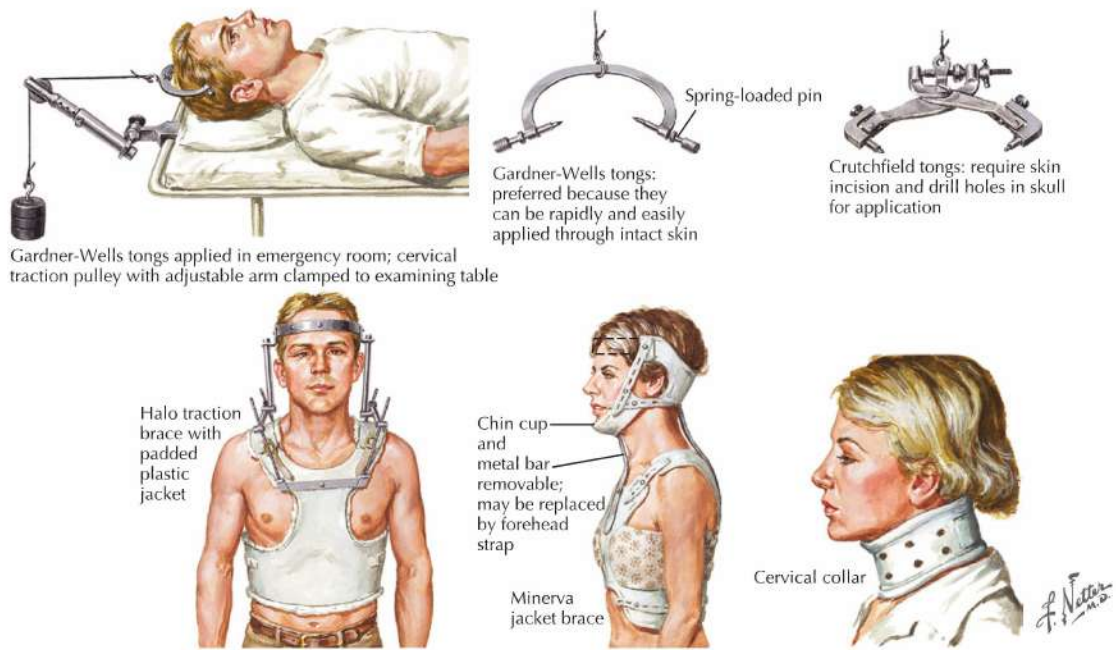
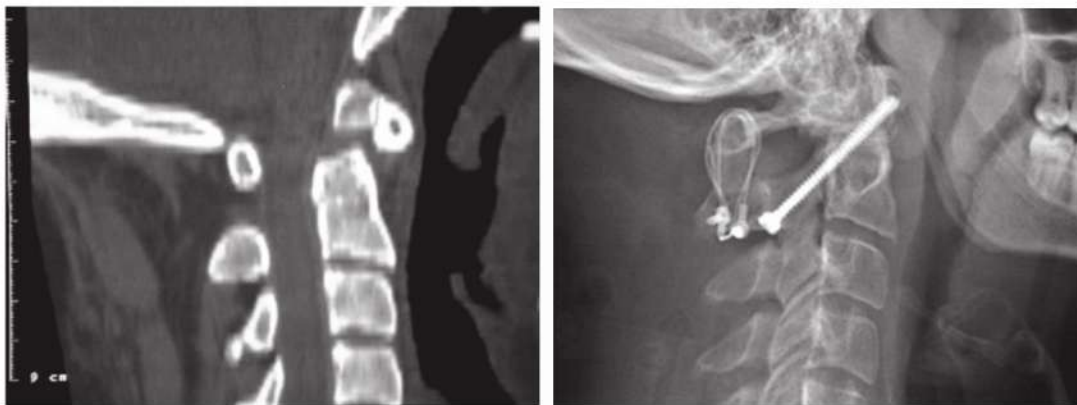


Figure 60-6 Cervical Spine Injury: Traction and Bracing.



A. Reformatted sagittal CT scan of type 2 dens fracture.

B. Plain radiograph of post C1-2 transarticular fixation and fusion.

Figure 60-7 Dens Fracture of Cervical Spine.



A. Hangman's fracture **B.** Post repair

Figure 60-8 Plain Radiograph of Hangman's Fracture: Cervical Spine.



A. Reformatted sagittal CT of C5 "burst" fracture **B.** Plain radiograph of C5 vertebrectomy/fusion with posterior C4-6 lateral mass fixation/fusion

Figure 60-9 Non-Axial Burst Fracture: Cervical Spine.



A. Midsagittal CT reconstruction showing markedly compressed and disrupted L1.

B. Axial CT demonstrates fracture in vertebral body, retropulsed fragment occupying the anterior aspect of the spinal canal, and disruption of the posterior arch.

C. Coronal CT reconstruction demonstrates fracture in posterior arch (arrow).

D. Reformatted sagittal CT scan of vertebrectomy and fusion using anterior titanium mesh cage and anterior plate.

Figure 60-10 Burst Fracture: Lumbar Spine.



Functional wrist orthotic device aids in prehension and in maintaining metacarpophalangeal alignment. Extension of wrist opposes fingers to thumb, providing grasping action.



Disabled athlete competing in a race.



Patient wearing conventional double-metal upright below-knee brace for weakness of foot dorsiflexors and evertors



Molded polypropylene orthotic device preferred by many patients to conventional braces because of lighter weight and more pleasing cosmetic appearance

Paraplegic girl wearing full-length lower limb braces, facilitating ambulation by "swing-through" gait



Figure 60-11 Cervical Spine Injury: Rehabilitation of Patient.

Mechanism

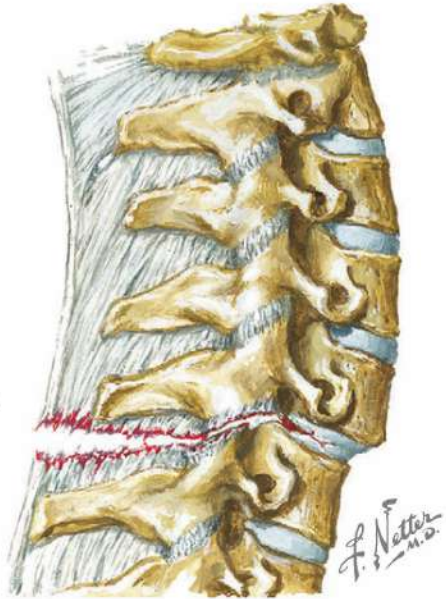


Head-on collision with stationary or moving object. Occupant not restrained by seat belt: head strikes steering wheel, windshield, or roof. Head hyperflexed on trunk.

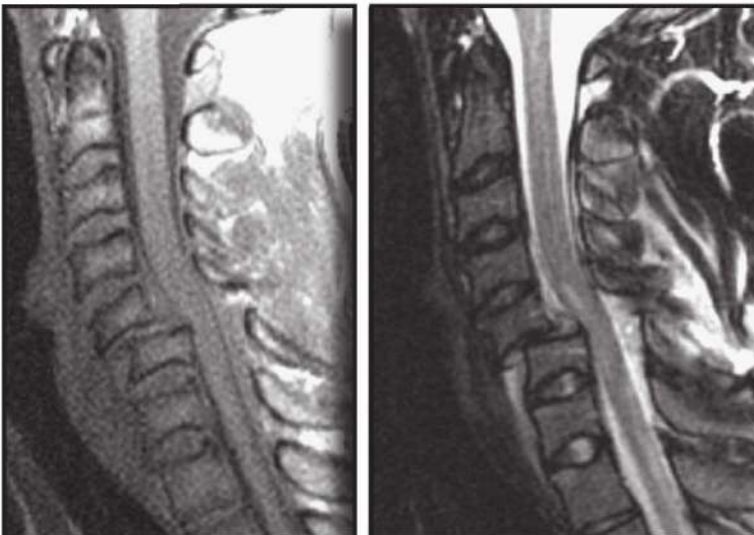


Blow to back of head from falling against hard surface when balance is compromised

Anterior dislocation of C5-6 with tear of interspinal ligament, facet capsules, and posterior fibers of intervertebral disk



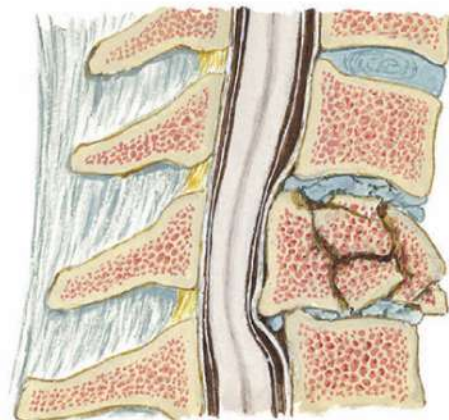
X-ray film (lateral view) showing bilateral interfacet dislocation at C5-6



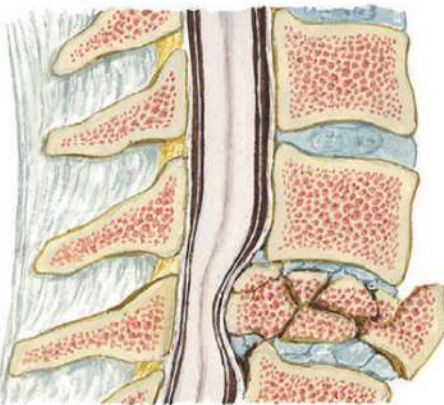
MRI of the cervical spine demonstrating subluxation of C4-C6 consistent with bilateral facet dislocation. There is an associated small acute traumatic disk herniation as well as hyperintense signal cord at the level of the injury.



Mechanism. Vertical blow on head as in diving or surfing accident, being thrown from car, or football injury.



Burst fracture with characteristic vertical fracture through vertebral body



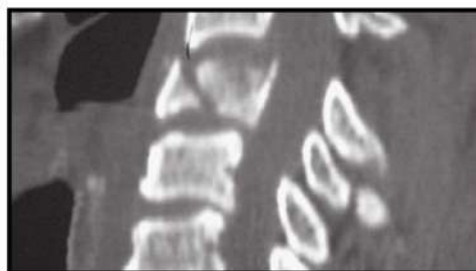
More severe trauma explodes vertebral body. Posteriorly displaced bone fragments frequently produce spinal cord injury.

Radiograph showing fracture of C5



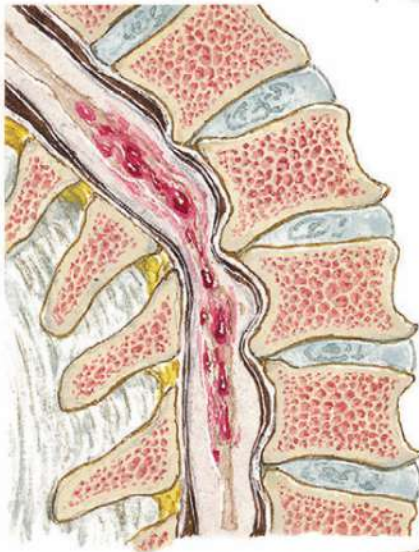
Sagittal MRI of a C4 burst fracture showing swelling of the spinal cord from C4-6

F. Netter M.D.
F. Balzano



Sagittal reconstructed CT in a patient with a C4 burst fracture demonstrating an anterior fracture line with retropulsion of bone into the spinal canal

Individual (usually elderly) falls forward, striking chin or face, causing forceful hyperextension and backward thrust of neck

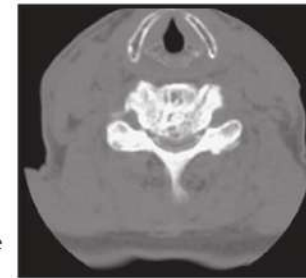


Osteophytes compressing spinal cord. Hyperextension injury results in cord contusion, self-destructive edema, and intramedullary hemorrhage with rapidly developing quadriplegia.

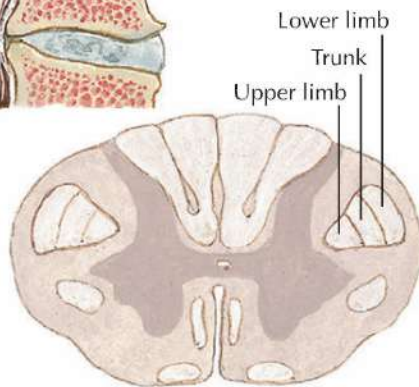
Radiograph (lateral view) showing osteophytes



Typical CT findings in a patient with central cord syndrome. On axial view the spinal canal is reduced to 7 mm (normal, 15 mm) by a large osteophyte.



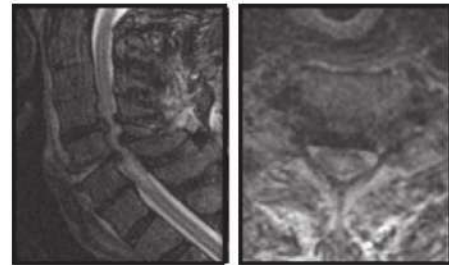
Section of cervical spinal cord showing orientation of fibers in lateral corticospinal tracts



F. Netter M.D.



Central cord syndrome: central hemorrhage may damage medial part of lateral corticospinal tract and anterior horn cells, resulting in paralysis of upper limbs, leaving lower limbs intact



Sagittal (left) and axial (right) MRIs in a patient with central cord injury. Although there is not acute traumatic injury, the spinal canal is significantly narrowed at C4-6 by anterior osteophytes and posterior in-buckling of the ligamentum flavum.

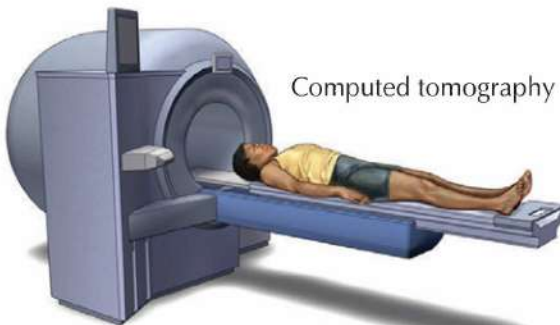
Treatment at site of accident

Patient's head is held securely between attendant's elbow, and shoulders are supported by attendant's hands during lift. Cervical collar applied before lift.



Three-man lift: useful if limited help available for placing patient on board or carrying patient short distances. Head, trunk, and legs must be aligned in straight line, and head must be supported from underneath and laterally.

Emergency room and acute management

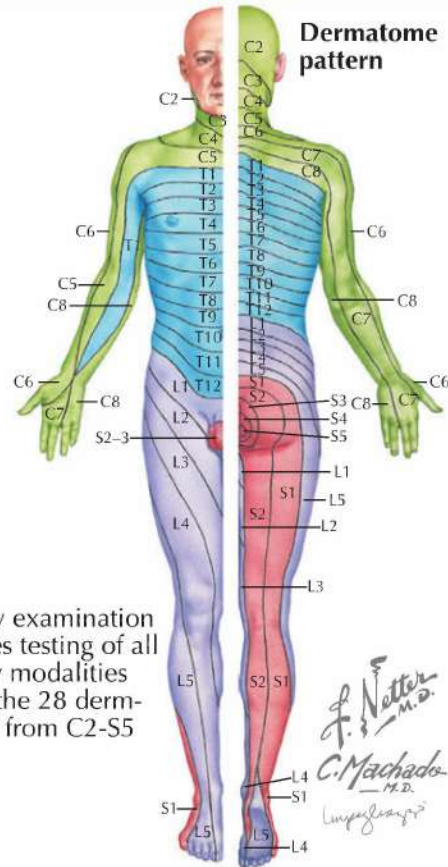


Computed tomography



Magnetic resonance imaging

CTs and MRIs are used more than plain spine-xrays, to look for traumatic herniated disks, intraspinal hematomas, or significant ligamentous injury





A halo vest is frequently used to treat many types of bony cervical spine injury

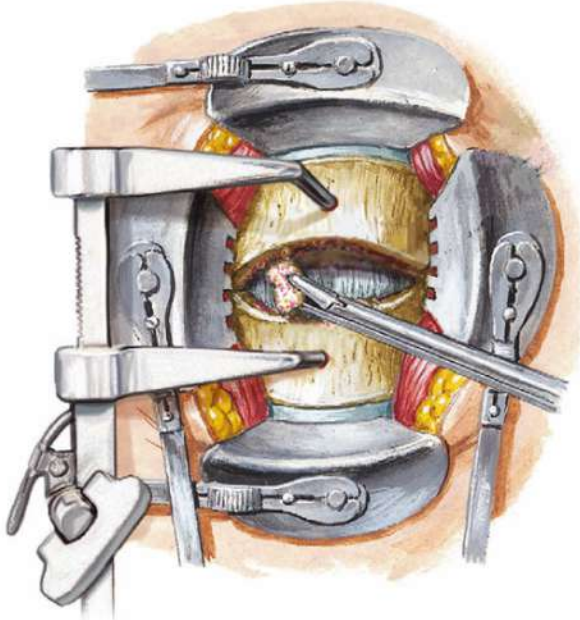


A molded thoracolumbosacral orthosis (TLSO) vest can be used to treat spine injuries from the upper thoracic spine to the lower lumbar spine

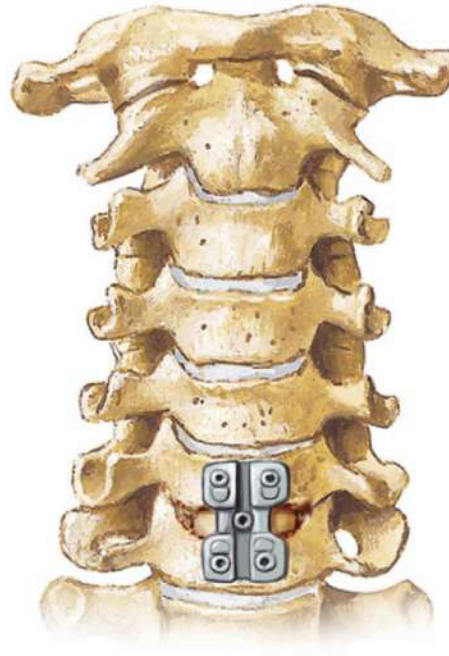


A halo ring can be used to stabilize cervical fractures that will require operative intervention or by applying traction that can reduce cervical spine subluxations

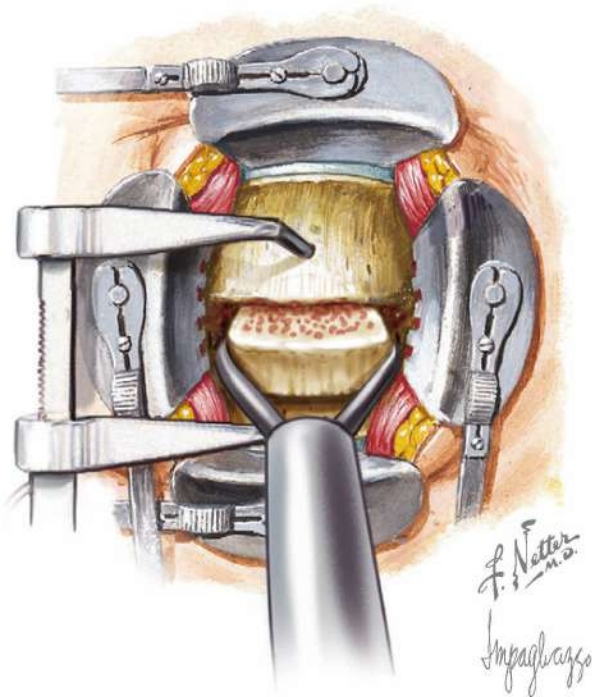
CERVICAL SPINE INJURY: ANTERIOR INTERBODY FUSION BY GRAFT AND PLATE



Spine exposed by progressive dissection and self-retaining retractors inserted. Disk, osteophytes, and bone fragments removed piecemeal.



Fusion completed with titanium compression plate and screws

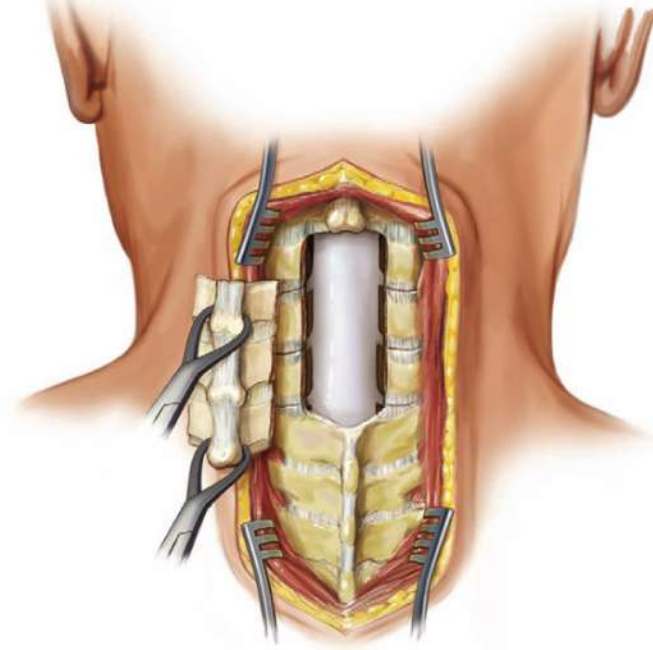


Autogenous bone graft wedged securely in intervertebral space

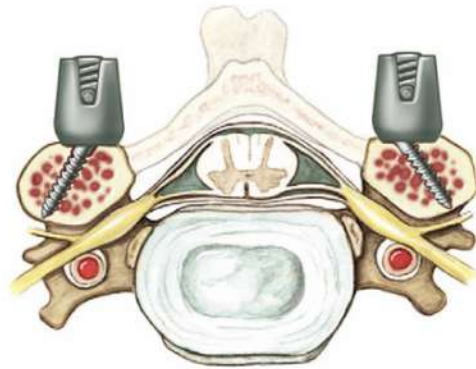


Lateral cervical radiograph demonstrating anterior cervical interbody fusion and plating at C6-7

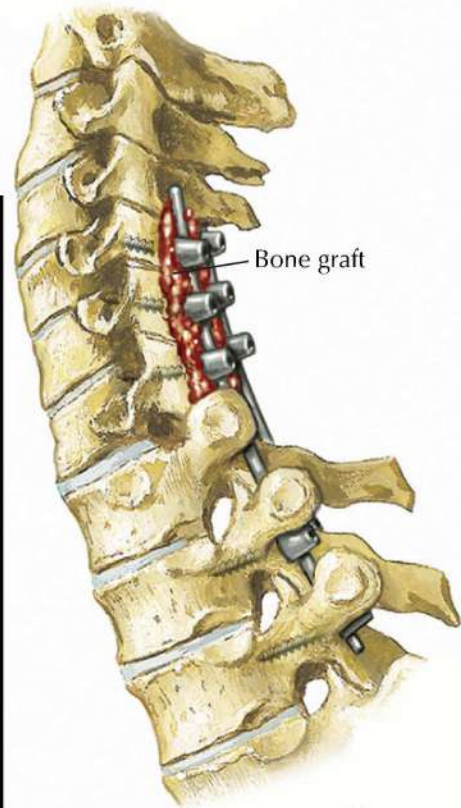
Laminectomy



Placement of screws



Placement of rod system

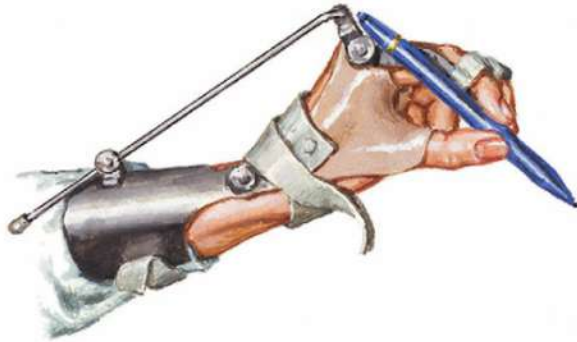
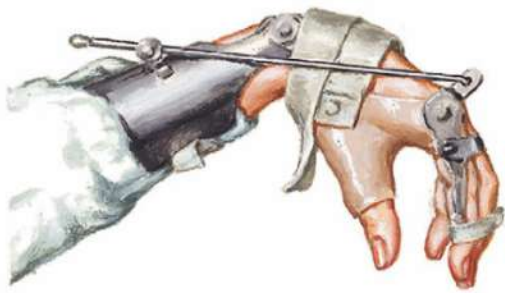


F. Netter
M.D.
Imaging

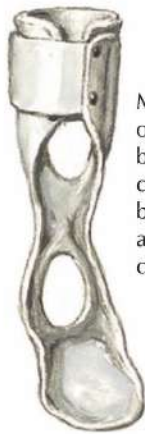


Lateral cervical spine radiograph after posterior decompression and pedicle screw fixation from the midcervical to the upper thoracic spine

CERVICAL SPINE INJURY: REHABILITATION OF PATIENT



Functional wrist orthotic device aids in prehension and in maintaining metacarpophalangeal alignment. Extension of wrist opposes fingers to thumb, providing grasping action.



Molded polypropylene orthotic device preferred by many patients to conventional braces because of lighter weight and more pleasing cosmetic appearance

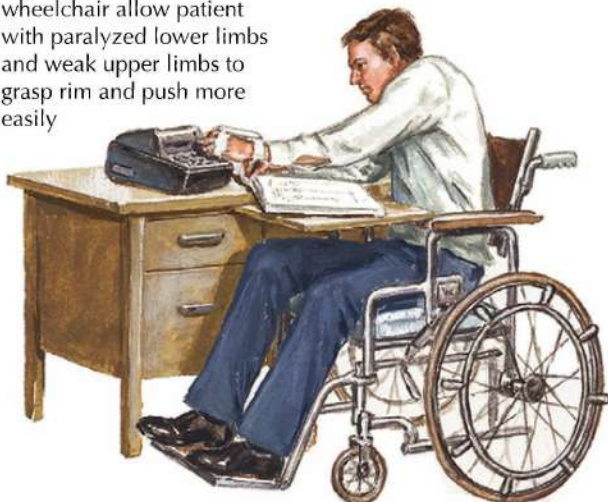
Patient wearing conventional double-metal upright below-knee brace for weakness of foot dorsiflexors and evertors

Paraplegic girl wearing full-length lower limb braces, facilitating ambulation by "swing-through" gait



F. Netter M.D.

Pegs on hand rim of wheelchair allow patient with paralyzed lower limbs and weak upper limbs to grasp rim and push more easily



Disabled athlete competing in a race