

Kotpelarskador

Paul Gerdhem

Gunnar Sandersjö



Innehåll

Skador i halsrygg, bröstrygg och ländrygg.....	3
Allmänt om utredning av kotpelarskada.....	3
Steroider vid ryggmärgsskada.....	3
Tid till kirurgi vid ryggmärgsskada.....	3
Halskrage.....	3
Korsett för torakala och lumbala frakturer.....	4
Halsryggsskador.....	6
Occipitalkondylfrakturer (C0).....	6
Atlanto-occipital luxation.....	7
Atlasfrakturer (C1).....	7
Atlanto-axial sublaxation.....	8
Axisfrakturer (C2).....	8
Subaxiala frakturer och skador (C3-T1).....	10
Övriga frakturer i halsryggen.....	14
Torakala och lumbala frakturer (T2-L5).....	15
Kompressionsskador.....	15
Posteriora ligamentkomplexet.....	15
Distraktionsskador.....	16
Rotations/translationsskador.....	16
Neurologisk funktion.....	16
"Thoracolumbar Injury Classification System" (TLICS).....	17
Operation vid torakala och lumbala frakturer.....	17
Övriga frakturer i bröstryggen och ländryggen.....	17
Skador i sacrum.....	17
Referenser.....	19



Skador i halsrygg, bröstrygg och ländrygg

Allmänt om utredning av kotpelarskada

CT ger god kartläggning av frakturer och är vid normalfynd tillräcklig för att utesluta kotpelarskada [1,2]. Vid direkta eller indirekta tecken på skada på CT halsrygg kompletteras underökningen ofta med MR för diagnostik av mjukdelsskador. CT-angiografi (alternativt MR-angiografi) görs vid tecken på skada kring arteria vertebralis.

CT ger i allmänhet tillräckligt detaljerad information för behandlingsbeslut vid bröst och ländryggsskador. MR kan undantagsvis utföras för att kartlägga ligamentskador i bröst- och ländrygg vid de fall sådana inte kan avgöras med hjälp av CT [3]. MR görs i princip alltid vid ryggmärgs- eller nervrotsskada i bröst- och ländrygg.

Aktuellt neurologstatus och information om neurologisk funktion direkt efter skadetillfället är en viktig faktor för behandlingsbeslut, där neurologisk påverkan indikerar instabil kotpelarskada. Om möjligt kan fysioterapeut bedöma och dokumentera neurologisk funktion pre- och postoperativt enligt ASIA (se: https://asia-spinalinjury.org/wp-content/uploads/2016/02/International_Stds_Diagram_Worksheet.pdf).

Ankylos av de skadade segmenten pga ankyloserande spondylit (Mb Bechterew) eller diffus idiopatisk skeletal hyperostos (DISH; Mb Forestier) ökar påtagligt risken för att frakturen är genomgående och därmed instabil. Vid ankyloserande spondylit är både främre och bakre strukturer inklusive fasettleder förbenade, medan fasettlederna vid DISH kan vara öppetstående och viss stabilitet tack vare intakta ledkapslar och ligament kan finnas kvar. Kartläggning med MR görs vid neurologisk påverkan. MR kan också ge ytterligare information då skadan behöver kartläggas ytterligare och då speciellt vid misstanke om diskoligamentära skador [4].

Steroider vid ryggmärgsskada

Steroider vid ryggmärgsskada är omdebatterat [5]. I nuläget ges inte högdos steroider vid ryggmärgsskada vid neurokirurgiska eller ortopediska verksamheterna vid Karolinska Universitetssjukhuset.

Tid till kirurgi vid ryggmärgsskada

Optimal tidpunkt för kirurgi vid ryggmärgsskada är inte fastställd. Flera jämförelser mellan tidig och sen kirurgi har gjorts. Definitionerna av vad som anses vara tidig kirurgi och sen kirurgi varierar betydligt i olika studier med brytpunkter mellan 4 timmar och 72 timmar efter skada. Möjligen kan kirurgi inom 24 timmar påverka utfallet positivt vid ryggmärgsskador i cervikal nivå [6]. De flesta studier talar för att kirurgi inom 24 timmar minskar risken för komplikationer men inte påverkar det neurologiska utfallet vid komplett ryggmärgsskada i torakal och lumbal nivå [7,8]. Vid Karolinska universitetssjukhuset utreder och opererar vi ryggmärgsskador skyndsamt.

Halskrage

Halskragar finns från ett flertal tillverkare. Vid Karolinska universitetssjukhuset används oftast Aspen Vista, en form av krage som ger stabilitet men ändå är relativt skonsam att använda. Styva ambulanskragar/akutkragar ger snabbt skavsår och ska bytas till Aspen Vista eller motsvarande inom 4 timmar. Halskragar ökar venös stas och ska avlägsnas så fort som möjligt vid skallskada. Sandsäckar kan istället användas för att immobilisera halsryggen.



Ofta tillåts att halskragen tas av för att patienten skall kunna sköta sin hygien. Om det inte tillåts måste patienten ha en extra halskrage (sk duschkrage). Halskragen behöver inte heller alltid användas i liggande, men detta bestäms på individuell bas.

Vid önskemål om ökad stabilitet kan halskrage med bröstkorgsstöd användas. Denna typ av krage kan ibland också användas för behandling av höga torakala skador.

Mjuka halskragar ska inte användas alls för att behandla halskotpelarskador.

Korsett för torakala och lumbala frakturer

Merparten av frakturer i bröst och ländrygg behandlas icke-kirurgiskt. Vid korsettbehandling används traditionellt en 3-punktskorsett i övergången bröst och ländrygg (ca T10-L2). Vid frakturer upp till mellersta brösttryggen och i nedre ländryggen kan en prefabricerad eller formgjuten torakolumbal-sacral ortos användas. Evidensen för korsettbehandling vid torakala och lumbala frakturer är otillräcklig [9]. Vi använder normalt inte korsett vid mildare kompressioner av kotkroppen i bröst och ländrygg. Vi väljer ofta att behandla mer omfattande burstfrakturer i övergången bröst och ländrygg med trepunktskorsett. Trepunktskorsetten används normalt vid mobilisering, men behöver inte användas i liggande. Äldre patienter med osteoporotiska kotkompressioner behandlas normalt inte med korsett [10].



Rutin för återbesök efter kotpelarskada

Återbesöksrutiner beror på lokala traditioner. Nedanstående är en syntes av de riktlinjer som används inom de ortopediska och neurokirurgiska verksamheterna vid Karolinska Universitetssjukhuset och kan ses som ett förslag. I vissa fall sker återbesök enbart hos fysioterapeut och inte läkare. Tecken på ökad dislokation vid uppföljande CT-kontroll, eller förändrad neurologi, ska leda till omvärdering av planerad behandling/handläggning.

Opererade	Sårkontroll sköterska	Återbesök fysioterapeut	Återbesök	Återbesök	Återbesök
<i>Opererade halsrygg, C0-T1</i>	<i>2 v mottagning en</i>	<i>2-4 v mottagning</i>	<i>4-6 v (med CT)</i>		<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>Opererade bröstrygg och ländryggsfrakturer T2-L5</i>	<i>2 v mottagning en</i>	<i>2-4 v mottagning</i>	<i>4-6 v (med CT)</i>		<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>Halovästbehandl. halsryggsfrakturer, 12 v behandling</i>		<i>2-4 v mottagning</i>	<i>Ca 1-2 dygn, efterdragning skallpinnar</i>	<i>Ca 4 v (med CT) (skallpinnar efterdras max 1 gång vb. Byte position i halon om lösa)</i>	<i>Ca 12v (med CT)</i>
Ickeopererade		Återbesök fysioterapeut	Återbesök	Återbesök	Återbesök
<i>C0 (beh med halskrage 8 v)</i>		<i>2-4 v mottagning</i>	<i>Ev 2 v (med CT)</i>	<i>Ca 4-6 v (med CT)</i>	<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>C1 (beh med halskrage 8 v)</i>		<i>2-4 v mottagning</i>	<i>Ev 2 v (med CT)</i>	<i>Ca 4-6 v (med CT)</i>	<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>C2-T1 (beh med halskrage i 12 v)</i>		<i>2-4 v mottagning</i>	<i>Ev 2 v (med CT)</i>	<i>Ca 4-6 v (med CT)</i>	<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>Torakala/lumbala frakturer (T2-L5) ev beh med korsett) (diskreta kotkompressioner följs oftast ej)(</i>		<i>2-4 v mottagning</i>	<i>Ev 2 v (med CT)</i>	<i>Ca 4-6 v (med CT)</i>	<i>(Ev 12 v (med CT))</i>
<i>Osteoporosfrakturer T2-L5</i>	<i>Oftast inga kontroller. Utredning av osteoporos via VC eller osteoporos - mottagning</i>				

Occipitalkondylfrakturer (C0)

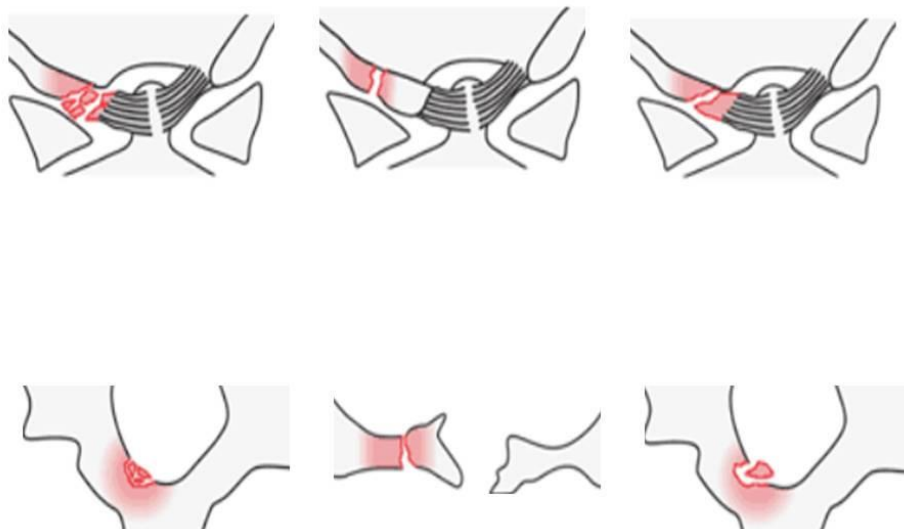
Occipitalkondylfrakturer (C0) är ofta associerade med högenergitrauma och är mycket svåra att se på en vanlig slätröntgenbild. Med ökad användning av CT hittas frakturen oftare än när enbart slätröntgen användes. Klassifikation i frakturregistret görs i typ A-C enligt Anderson och Montesano [11]. Utredning med CT är i allmänhet tillräcklig för diagnostik. MR behövs oftast inte men kan ibland ge vägledning i oklara fall, tex vid misstanke om dissociation C0-C1.

Typ A uppkommer genom axiellt våld och ger uppkom till en komminut fraktur av occipitalkondylen med ingen eller diskret felställning av fragmenten. Motsatta sidans ligamentum alare kan vara skadat men då övriga ligament och membrana tectoria är intakta är frakturen stabil. Behandling görs med halskrage.

Typ B fraktur är en fraktur genom kondylen och in i skallbasen. Alarligamenten och membrana tectoria är intakta och frakturen betraktas som stabil. Behandling görs med halskrage.

Typ C är en avulsionsfraktur på grund av rotations- och flexionsvåld. Motsatta sidans alarligament och membrana tectoria kan vara skadade. Frakturen kan vara instabil och behandlas då med halo eller fusion från skallbas till övre halsrygg med platta och pedikel- och/eller massa lateralisskruvar.

Occipitalkondylfraktur: Typ A, komminut fraktur (vänster), typ B, skallbasfraktur med kondylfraktur (mitten) och typ C, avulsionsfraktur (höger). Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Atlanto-occipital luxation

Luxationsskador i den atlanto-occipitala leden sker vid högenergitrauma. Det är en mycket allvarlig skada som ofta är dödlig och har rapporterats förekomma i 8 % av olycksfall med dödlig utgång. Ofta finns också andra allvarliga skador. Atlanto-occipitala skador leder till uttalade neurologiska bortfall som också kan progrediera. Skada i denna nivå är relativt sett vanligare hos barn som kan bero på andra anatomiska förutsättningar med grundare atlanto-occipitalleder hos dessa. Eftersom det sällan finns så uttalade skelettskador kan den här typen av skada vara svår att identifiera på en röntgenbild. En ökad diastas mellan den stoppen och skallbasen ska inge misstanke. Normalt avstånd hos vuxna är cirka 5 mm och hos barn upp till cirka 10 mm. Initial behandling omfattar immobilisering av halsryggen i neutralläge. Vid misstanke om denna typ skada ska inte skallsträck anbringas då det medför stora risker för ryggmärgsskada. Behandling är operativ med fusion från skallbas till övre delen av halsryggen.

Atlasfrakturer (C1)

Atlas (C1) kan liknas vid en meniskliknande struktur. Den avviker anatomiskt från övriga kotor, är ringformad och saknar kotkropp. Atlas bidrar via axis till ca hälften av rotationen i halsryggen. Rörligheten mot occipital-kondylierna är huvudsakligen flexion och extension och i mindre grad lateral flexion och rotation. Skada i atlas uppstår framförallt vid axiellt våld mot huvudet. Det är ovanligt att skador i atlas ger upphov till neurologisk skada och övervägande delen av dessa skador är stabila. I upp till 50 % av skador i atlas kan det dock finnas andra skador i halsryggen som i sin tur kan vara associerade med ryggmärgsskada. Diagnostik sker med CT. Om breddökningen av atlas är 7 mm eller mer indikerar det en skada i transversalligamentet som då är instabil.

Frakturen klassificeras i frakturregistret i typ 1-3 [12].

Typ 1 består av en fraktur genom bakre bågen.

Typ 2 är en burstfraktur omfattande främre och bakre bågen (Jeffersonfraktur).

Typ 3 innefattar frakturer omkring eller genom massa lateralis.

Atlasfraktur: Typ 1, fraktur genom bakre bågen, typ 2, burstfraktur, typ 3, fraktur vid eller genom massa lateralis. Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



En breddökning av atlas ses lättast på en koronarbild där avståndet mellan laterala kanten på massa lateralis C1 jämförs med laterala kanten på massa lateralis C2. Bägge sidornas



avstånd adderas. En sammanlagd vidgning på mer än 7 mm indikerar en instabil atlasfraktur som också innefattar ligamentskador.

Behandlingen av stabila atlasfrakturer sker med halskrage. Vid misstanke om instabil skada kan behandling ske med haloväst (ofta efter att försök till reposition gjorts med hjälp av halosträck). Alternativ behandling är isolerad osteosyntes av C1, osteosyntes av C1-C2, eller osteosyntes från occiput till C2 eller C3.

Vid kombinationsskador med dislocerad densfraktur kan fixation från skallbas till C3 eller C4 vara en alternativ behandling till haloväst. Om atlasfrakturen är stabil, men densfrakturen operationsskrävande kan behandling ske med haloväst eller riktad operativ behandling av enbart densfrakturen, efterföljt av behandling med halskrage för atlasfrakturen.

Isolerad ruptur av ligamentum transversum förekommer och då kan ett benfragment ses vid ligamentinfästningen på atlas. Magnetkamera kan visualisera det rupturerade ligamentet. Det är en instabil skada och fixation från C1 till C2 eller occiput till övre halsrygg kan då övervägas.

Atlanto-axial subluxation

Atlanto-axial subluxation förekommer även atraumatiskt, framförallt hos barn, där man ibland ser en koppling till luftvägsinfektion (Grisels syndrom) och leder till torticollis. C1 är då roterad i förhållande till C2 utan någon egentlig glidning. Vid traumatiska skador av ligamentum transversum kan det uppstå en främre glidning av C1 i förhållande till C2 med viss risk för neurologisk påverkan. Datortomografi ger diagnos. Atlanto-axial subluxation som uppkommit spontant eller vid lågenergitrauma och är utan tecken på instabilitet kan behandlas med halskrage om subluxationen hävts; enstaka fall reponeras i narkos. Upprepade recidiv kan vara indikation för occipitocervical fixation.

För att upptäcka en instabil atlanto-axial subluxation kan man som hjälp se på avståndet mellan dens främre kant och bakre kanten på främre atlasbågen. Normalt avstånd är upp till 3 mm hos vuxna och upp till 4,5 mm hos barn.

Axisfrakturer (C2)

Frakturer i axis (C2) kan delas upp i olika typer där den vanligaste typen utgör frakturer i och kring dens. De andra utgör frakturer genom arcus till C2 (traumatisk spondylolistes eller hangmanfraktur) och kompressionfrakturer av massa lateralis. Det finns också kombinationsskador som inte passar in i dessa klassifikationer.

Densfrakturer

Densfrakturer klassificeras i frakturregistret enligt Anderson och D'Alonzo i typ 1-3 [13]. Traumamekanism vid densfrakturer innefattar både hyperextensions- och hyperflexionsvåld i halsryggen. Merparten av dessa är äldre individer men skadetyper förekommer också vid högenergitrauma hos yngre. Hos ungefär en femtedel av alla patienter med densfrakturer finns också frakturer i andra delar av halsryggen.

Typ 1 frakturer går igenom den stoppen ovan ligamentum transversum och man kan se en avslitning av ett litet fragment vid densspetsen som motsvarar ligamentum alares infästning. Denna typ av fraktur är ovanlig, stabil och kan i smärtstillande syfte behandlas med halskrage.

Typ 2 frakturer går genom basen av dens och brottytan kan ibland vara mycket sned.

Patienter med ingen eller liten dislokation av en typ 2 densfraktur behandlas vanligen med halskrage. En större dislokation (> 5 mm ad latusställning och/eller vinkling av densfrakturen) ökar risken för pseudoartros. Pseudoartrosrisken är sannolikt beroende på att det är svårt att immobilisera frakturen. Blodcirkulationen är relativt god i området. Med halskrage uppnås ofta inte läkning utan upp till 50% drabbas av pseudoartros. Det är dock inte alla som har besvär av en fibröst läkt densfraktur. Halovästbehandling leder till läkning hos mer än 75% [14,15], medan kirurgi leder till läkning hos mer än 90% [16].

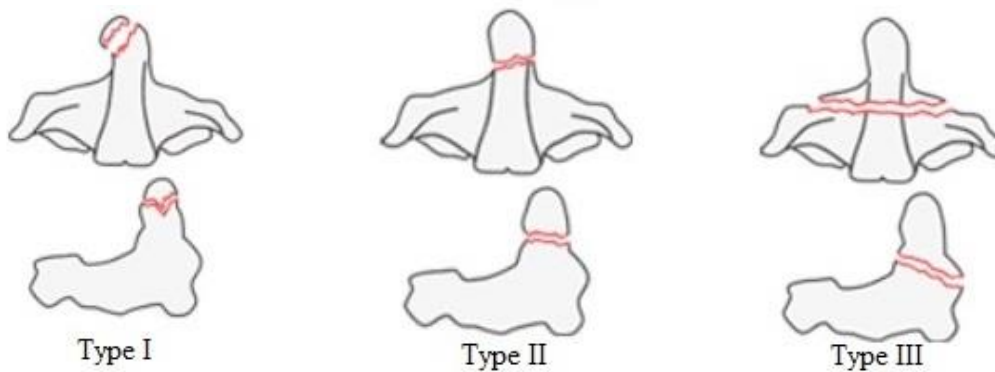
Densfrakturer förekommer framförallt hos äldre. Yngre personer med densfrakturer opereras relativt sett oftare, och även vid liten eller ingen dislokation. Operation av typ 2 frakturer kan göras med främre fixation med enbart fixation av dens och det görs framförallt hos yngre individer med bättre benkvalitet förutsatt att skruvriktningen är tvärs frakturen. Äldre personer brukar oftast opereras med bakre fixation då främre fixation har en tendens att fungera sämre hos äldre [16]. Det finns flera olika varianter av behandling med krok- eller skruvfixation av C1 och C2.

Äldre multisjuka personer behandlas ofta med halskrage även vid felställning av densfrakturen.

Typ 3 frakturer går ned i kotkroppen på axis. Dessa frakturer har relativt goda läkningsbetingelser och behandlas med halskrage [15]. Uttalad dislokation och kombinationsskador med fraktur i massa lateralis kan öka indikationen för operation som då oftast sker med bakre fixation.

Isolerade frakturer i massa lateralis C2 förekommer. Dessa behandlas med halskrage.

Densfraktur: Typ 1, fraktur i denstoppen, typ 2, fraktur i densbasen, typ 3 fraktur genom C2:s kotkropp. Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Traumatisk spondylolistes (Hangman's fracture)

Denna typ av skada uppkommer framförallt genom hyperextensionsvåld vid högenergitrauma men kan också ibland förekomma vid lågenergitrauma. Frakturen engagerar pars interarticularis och inte sällan pedikel och kotkropp på ena sidan. Traumatisk spondylolistes klassificeras i frakturregistret enligt Effendi, Levine och Edwards i tre typer [17,18]. Kartläggning med MR vid traumatisk spondylolistes behövs oftast inte men vid

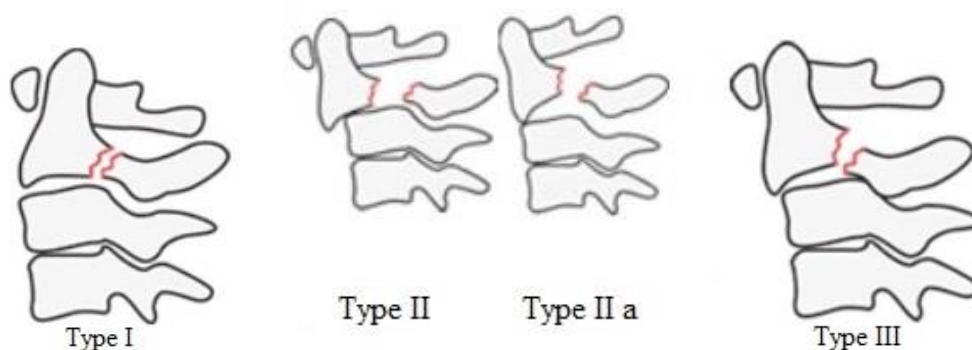
osäkerhet om det finns en skada genom främre och bakre longitudinella ligamenten och/eller disken kan MR göras. Typ 3 frakturer kan utredas med MR för bättre kartläggning av mjukdelsskadorna. Patienter där det inte går att bedöma neurologisk funktion eller där neurologisk påverkan finns ska utredas med MR.

Typ 1 är en fraktur genom pars interarticularis utan dislokation och utan tecken på disk- eller ligamentskada. Frakturtypen är relativt stabil och behandlas med halskrage.

Typ 2 är en fraktur genom pars interarticularis med dislokation och en samtidig ligament- och diskskada med vidgning av främre delen av C2-C3 disken, eller en translation av C2 gentemot C3. På grund av ligament- och diskskadorna är frakturen instabil. Skadan kan behandlas med främre plattfixation, bakre fixation eller med haloväst.

Typ 3 är en fraktur genom pars interarticularis och diskskada C2-C3 tillsammans med en facettledsskada med luxation. Traktion är inte lämpligt då det ökar dislokationen. Behandlingen är i första hand operativ med bakre fixation.

Traumatisk spondylolistes. Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Subaxiala frakturer och skador (C3-T1)

Hälften av de subaxiala skadorna drabbar C5-C7. Diagnostik sker oftast med både CT och MR. Det finns ett flertal olika klassifikationssystem som vid lansering ofta visats ha hög överensstämmelse mellan olika bedömare, men vid försök till upprepning av andra inte gett riktigt samma goda resultat. De klassifikationer som används i frakturregistret har en acceptabel överensstämmelse mellan bedömare med olika nivå av erfarenhet [19].

De subaxiala skadorna klassificeras i frakturregistret enligt "Subaxial Cervical Spine Injury Classification System" (SLIC) [20]. Detta system för klassifikation innebär att skadorna bedöms ur tre olika aspekter, skademorfologi, skada i diskoligamentära komplexet och neurologisk funktion. Denna klassifikation ger viss vägledning av behandlingsval. I skademorfologin bedöms kompression, distraktion och translation/rotation (Tabell 1).

Kompressionsskador

Kompressionsskador innefattar kompressioner av övre ändplattan, kompressioner av centrala delen av ändplattan, avlösningar av främre nedre hörnet av ändplattan ("tear-drop"-

frakturer) och "burst"-frakturer där främre och bakre delarna av kotkroppen är komprimerade. Odislocerade frakturer genom massa lateralis eller facetter klassas också som kompressionsfrakturer.

Distraktionsskador

Distraktionsskador innefattar skador genom disk och ligament med ruptur av främre longitudinella ligamentet och vidgning av diskspatiet. De inkluderar också fasettfluxationer och subluxationer, där en dislokation i fasettleden på >2 mm kan vara indikation på en ruptur av ledkapseln, som är en viktig stabiliserande bakre struktur. Distraktionsskador kan också förekomma samtidigt med kompressionsskador.

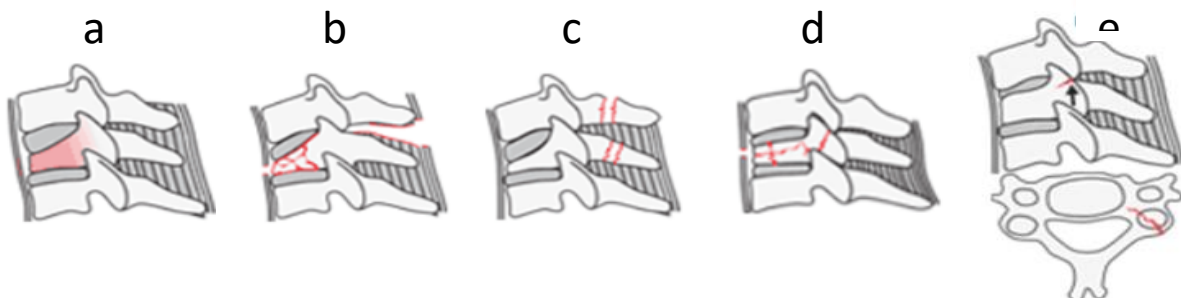
Translations/rotationsskador

Translations/rotationsskador är instabilare än distraktionsskador och förekommer också i kombination med distraktionsskador och kompressionsskador. De innebär translation i coronarplanet eller sagittalplanet, eller rotation på ≥ 11 grader i axialplanet och ofta ruptur av både främre och bakre stabiliserande strukturer. Uni- och bilaterala fasettfluxationer är exempel på translations/rotationsskador.

Diskoligamentära komplexet

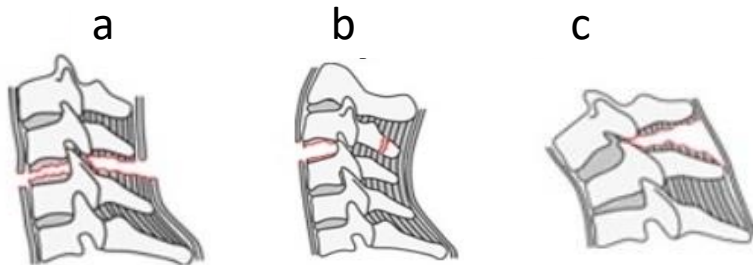
Det diskoligamentära komplexet innefattar främre och bakre longitudinella ligamentet, intervertebraldisken, ligamentum flavum, interspinala ligamenten, supraspinala ligamenten och fasettledskapslarna. Ruptur av det diskoligamentära komplexet kan ses indirekt genom vidgning av diskspatiet, ökat spinalutskottsavstånd (i kombination med >11 graders kyfos) eller ökat avstånd i fasettlederna (<50% kontakt eller >2 mm vidgning).

Exempel på kompressionsskador C3-T1. Bild a: Kompressionsskada av kotkropp med intakt bakvägg och eventuellt ventral fragmentavlösning, "tear-drop". Bild b: Kompressionsskada av kotkropp med intakt bakvägg och vidgning av spinalutskottsavstånd. Bild c: Kompressionsskada av kotkropp med samtidig fraktur i bakre strukturer (laminafraktur eller spinalutskottsfraktur). Bild d: Burstfraktur. Kompression av hela kotkroppen inkluderade bakväggen. Bild e: Fraktur i massa lateralis/facetted utan större dislokation.



Exempel på distraktionsskador C3-T1. Bild a: Distraktionsskada omfattande kota eller disk och ligamentstrukturer. Samtidiga frakturer eller fragmentavlösningar kan även förekomma vid denna skada. Bild b: Anterior distraktion med bakre kompression och frakturer i kotans bakre strukturer. Samtidiga frakturer eller fragmentavlösningar kan även förekomma vid

denna skada. Bild c: Distraktion i flexion med ruptur av de bakre ligamenten. Samtidiga frakturer eller fragmentavlösningar kan även förekomma vid denna skada.



Exempel på translation/rotationsskada C3-T1. Uni eller bilateral fasettledsluxation. Samtidiga frakturer eller fragmentavlösningar kan även förekomma vid denna skada. Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Neurologisk funktion

Neurologisk funktion ingår i SLIC och bedöms som normal, rotpåverkan, inkomplett ryggmärgsskada eller komplett ryggmärgsskada.

”Subaxial Cervical Spine Injury Classification System” (SLIC)

SLIC kan ge viss vägledning för behandling (se Tabell 1). Andra faktorer som är viktiga att väga in vid val behandling (oavsett SLIC-poäng) är ankyloserande sjukdom, allmäntillstånd, benkvalitet och förekomst av andra skador.

Exempelvis kan en enklare kompression av en kotkropp utan andra skador och med normal neurologi kan betraktas som relativt stabil. En burstfraktur med samtidiga tecken på skada på diskoligamentära komplexet, med tex ökat spinalutskottsavstånd, vidgning av fasettleder och/eller tydlig kyfos betraktas som instabil. Skador associerade med ryggmärgspåverkan är i princip alltid instabila. Skador genom en ankylotisk kotpelare är instabila.

Tabell 1. Tabell för uträkning av poäng i "Subaxial Cervical Spine Injury Classification System" (SLIC) [20]. 0-3 poäng talar för icke-kirurgisk behandling. Fem eller högre poäng talar för operativ behandling. Fyra poäng är ett mellanläge utan klar vägledning för ickekirurgisk eller kirurgisk behandling.

Morfologi		Poäng
	Normal	0
	Kompression	1
	Burst	2
	Distraktion	3
	Translation/Rotation	4
Diskoligamentärt komplex		
	Intakt	0
	Osäkert om skadat	1
	Skadat	2
Neurologi		
	Intakt	0
	Rotpåverkan	1
	Komplett ryggmärgsskada	2
	Inkomplett ryggmärgsskada	3
	Pågående kompression vid neurologisk påverkan	+1

Cervikal spinal stenosis

Cervikal spinal stenosis kan predisponera för ryggmärgsskada (ffa sk "central cord syndrome") vid fall hos äldre och behöver inte alltid vara associerad med instabil skada. Behandlingen av traumatiskt "central cord syndrome" vid cervikal spinal stenosis utan tecken på instabilitet i halsryggen är omtvistad och bedöms från fall till fall. Ett stort ödem i ryggmärgen kan öka indikationen för dekompression.

Operation vid subaxiala skador

Om operation sker med främre eller bakre tillgång beror på var patologin sitter. Främre kirurgi ger färre sårkomplikationer men ökar risken för sväljningsproblem jämfört med bakre kirurgi, men ingen skillnad i patientrapporterat utfall och neurologisk återhämtning [21,22]. Operativ behandling av subaxiala skador sker oftast genom främre plattfixation efter diskektomi, eller om kotkroppen är skadad, korpektomi. Bakre fixation görs oftare vid ankyloserande spondylit, diffus idiopatisk skeletal hyperostosis (DISH) och vid dålig benkvalitet. Vissa subaxiala halsryggsskador kan behöva behandlas med både främre och bakre fixation, speciellt i cerviko-torakala övergången.

Skallsträck vid fasettledsluxation

Facettledsluxationer kan reponeras i skallsträck men görs i praktiken numera ganska sällan vid Karolinska Universitetssjukhuset, annat än intraoperativt. Om man ska behandla med skallsträck appliceras haloring och sedan belastas sträcket med successivt ökande vikter. Man kan börja med 1 kilo per nivå (till exempel så belastas luxation i C6/C7 med 6 kg), kontrollröntga efter en timme och därefter om inte reposition skett öka med 1-2 kilo åt



gången upp till cirka 20 kilo eller tills reposition sker. Om reposition sker kan skadan därefter behandlas i haloväst. Reponerad unilateral facettledsluxation kan efter reposition behandlas med halskrage.

Om behandling i skallsträck inte görs eller reposition inte sker görs i första hand främre kirurgi med diskektomi, reposition och plattfixation. Det är också möjligt att operera skadan med bakre reposition och fixation. MR ska då säkerställa att det inte finns ett traumatiskt diskbräck eftersom detta kan tänkas ge upphov till ryggmärgspåverkan vid reposition.

Övriga frakturer i halsryggen

Isolerade spinalutskottsskador, tvärutskottsskador och odislocerade massa lateralis eller laminafrakturer kan i smärtstillande syfte vid behov behandlas med halskrage i tre till sex veckor.

Torakala och lumbala frakturer (T2-L5)

Torakala, torakolumbala och lumbala frakturer klassificeras i frakturregistret med en modifierad AO-klassifikation från 2013 [23], som i sin tur är inspirerad av "Thoracolumbar Injury Classification System" (TLICS) [24]. Klassifikationerna är egentligen avsedda för torakolumbala frakturer (från ca T10 till L2) och får därför användas med viss försiktighet ovan och nedan dessa nivåer.

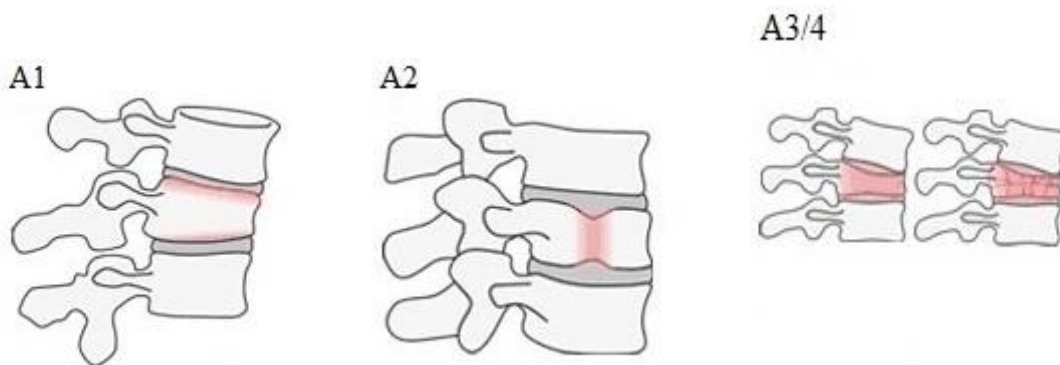
Klassifikationen består av en morfologisk indelning, en bedömning av eventuell skada i det posteriora ligamentkomplexet och en bedömning av den neurologiska funktionen.

Kompressionsskador

Kompressionsskador (typ A) indelas i enklare kompressioner av främre delen av kotkroppen och skador omfattande både främre och bakre delen av kotkroppen (burstfrakturer). Ett specialfall av kompressionsskador omfattar mellersta delen av kotkroppen sk "pinch"-frakturer och vid osteoporos en bikonkav kotkompression.

Burstfrakturer innebär att både främre och bakre delarna av kotkroppen är frakturerade. Om frakturen innebär en assymetrisk kompression i coronarplanet kan det tala för en mer instabil skada.

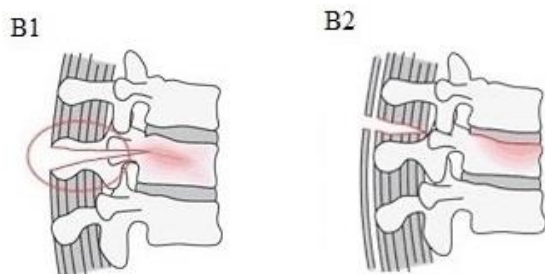
Exempel på kompressionsskador T2-L5. A1: Kompression av kotkroppen utan engagemang av bakväggen. A2: Bild på så kallad pinchfraktur. Liknande bild kan också ses vid bikonkava osteoporotiska kotkompressioner. A3/4. Bursfraktur med kompression av kotkroppen och skada på både fram- och bakvägg i kotkroppen. Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Posteriora ligamentkomplexet

Det posteriora ligamentkomplexet innehåller supraspinosus och intraspinosusligamenten, ligamentum flavum och fasettledskapslarna. Eventuella skador i posteriora ligamentkomplexet (typ B) klassas som tillägg till typ A. Genomgående ligamentskador i bakre strukturer (genom posteriora ligamentkomplexet; interspinalligamenten) eller genom ben (spinalutskott, och ibland lamina) indikerar en något högre grad av instabilitet. Skada i det posteriora ligamentkomplexet indikeras genom ökat avstånd mellan spinalutskott och ökat avstånd, eller luxation, av fasettlederna. Ett hak vid palpation av ryggen talar för ruptur av det posteriora ligamentkomplexet. Vid oklarhet kan MR ge ytterligare information om förekomst av skada i bakre strukturer [3].

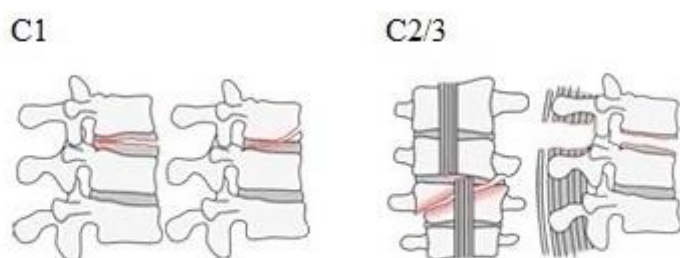
Skador i posteriora ligamentkomplexet genom ben (B1) eller ligament (B2). Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Distraktionsskador

Distraktions och translationsskador (typ C), med eller utan rotationskomponent innefattar främre och bakre strukturer med ofta omfattande ligamentskador (eller vid ankyloserande sjukdom enbart ben) och är mycket instabila. Samtidiga kompressions- och rotations/translationsskador kan förekomma.

Exempel på distraktionsskador; hyperextensionsskada utan translation (C1) och hyperextensionsskada med translation (C2,C3). Bilder från Frakturregistret (www.frakturregistret.se)



Rotations/translationsskador

Rotations och translationsskador innebär omfattande skador på ben eller ligamentstrukturer. Translationsskador ses på sagitella eller coronara CT-bilder. Rotationsskador ses ofta lättast på axiella bilder där rotation mellan två kotor kan ses när man scrollar igenom bilderna.

Fasettledsluxationer innefattas i rotations och translationsskador. De är relativt ovanliga. De är nästan alltid förenade med allvarlig neurologisk påverkan.

Neurologisk funktion

Neurologisk funktion ingår i TLICS och bedöms som normal, inkomplett ryggmärgs eller konusskada, komplett ryggmärgsskada eller konusskada, eller cauda equinapåverkan.



”Thoracolumbar Injury Classification System” (TLICS)

TLICS kan ge viss vägledning för behandling (se Tabell 2). Andra faktorer som är viktiga att väga in vid val behandling (oavsett TLICS-poäng) är till exempel ankyloserande sjukdom, allmäntillstånd, andra sjukdomar, benkvalitet och förekomst av andra skador.

Tabell 2. *Tabell för uträkning av poäng i ”Thoracolumbar Injury Classification System” [24]. 0-3 poäng talar för icke-kirurgisk behandling. Fem eller högre poäng talar för operativ behandling. Fyra poäng är ett mellanläge utan klar vägledning för icke-kirurgisk eller kirurgisk behandling.*

Morfologi		Poäng
	Normal	0
	Kompression	1
	Burst	2
	Translation/Rotation	3
	Distraktion	4
Posteroligamentärt komplex		
	Intakt	0
	Osäkert om skadat	2
	Skadat	3
Neurologi		
	Intakt	0
	Rotpåverkan	2
	Komplett ryggmärgsskada/conussskada	2
	Inkomplett ryggmärgsskada/conussskada	3
	Cauda equinapåverkan	3

Operation vid torakala och lumbala frakturer

Operativ behandling av torakala och lumbala frakturer kan ske med bakre eller främre operation [25]. Oftast görs bakre fixation. Vid neurologisk påverkan görs bakre eller främre dekompression med fixation. I sällsynta fall görs både bakre och främre kirurgi. Längre fixationer behöver göras vid ankylotisk kotpelare som innebär långa hävarmar över frakturområdet.

Övriga frakturer i bröstryggen och ländryggen

Tvärutskottsfrakturer respektive spinalutskottsfrakturer utan andra skador behandlas med smärtstillande vid behov och kräver ingen speciell uppföljning.

Skador i sacrum

Sacrumfrakturer är en vanlig delkomponent vid bäckenfrakturer och orsakas många gånger av högenergivåld, antingen som isolerad skada eller kombinerat med övriga bäckenringsskador och då som en del i en bäckenringsspecialitet.



En undergrupp är s.k. spinopelvisk dissociation där ett oftast axiellt våld istället resulterar i en instabilitet mellan kotpelare/överkropp och bäcken/underkropp. Detta t.ex. vid fall från höjd där kotpelaren vid decelerationen fortsätter axiellt in i bäckenet, eller vid minsprängningar där en mina under ett fordon vid detonation trycker bäckenet uppåt genom kotpelaren hos passageraren.

En ökande grupp utgörs av den åldrade patienten med insufficiensfrakturer orsakande långvariga smärttillstånd. Alternativt ses sacrumfraktur som en insufficiensfraktur, ofta underdiagnostiserad, hos en patientgrupp med multipla riskfaktorer såsom osteoporos, RA, långvarig steroidbehandling och strålterapi mot bäckenet. Frakturerna är då ofta bilaterala och löper parallellt med SI-lederna. Insufficiensfrakturer kan även förekomma hos unga vid långvarig överbelastning, t.ex. efter långdistanslöpning.

Symptomen är vanligen låg lumbago, ofta förvärrad av rörelse och strålände ut i ben och ljumske.

I utredningen av högenergiskador är bl.a. hudkostymen viktig med tanke på förekomst av sluten, subcutan avhandskningskada, s.k. Morel-Lavalée syndrom.

Dessutom rektal- och vaginalpalpation för att utesluta öppen fraktur (blod i GI-kanalen?), urologiska skador (blod i meatus?). Rektalundersökningen ger också viktig information om neurologstatus avseende sensorik i dermatomen S2-S5, sfinktertonus (volontär och spontan) samt reflexer (bulbocavernosus-, cremaster-)

Klassifikationerna är inte entydiga och faller inom tre huvudgrupper:

- * Klassifikation av instabilitet som en del i en bäckenringskada.
- * Frakturer inom sacrum enl. Denis och Roy-Camille
- * Frakturer i lumbosacralövergången (enl. Isler) klassificerande ev. lumbosacral instabilitet.

Denis

Zon I Skadan är belägen helt utanför neuroforamina. Utgör 50 % av alla sacrumfrakturer enl. Denis.

Zon II Vertikal skada involverande neuroforamina, men ej spinalkanal. 34 % av frakturerna enl. Denis

Zon III Skadan sträcker sig in i spinalkanal med primära eller associerade frakturlinjer. Utgör 16 % av alla sacrumfrakturer

Roy-Camille

Klassificerar U-formade sacrumfrakturer, dvs. frakturer i Denis zon III:

Typ 1 Enkel flexionsdeformitet av sacrum

Typ 2 Partiell translation och hyperkyfos

Typ 3 Total translation utan frakturkontakt

Typ 4 Segmentell kommunikation av S1:s kotkropp

Isler

Typ A Frakturlinje lateralt L5:s facettled



Typ B Frakturlinjen går genom L5:s facettled

Typ C Sträcker sig in mot spinalkanalen

En vertikal fraktur lateralt om L5-S1 facettled har sannolikt liten påverkan på den lumbosacrala stabiliteten medan frakturlinjer sträckande sig in i spinalkanalen vanligen är komplexa med lumbosacral instabilitet som följd.

Vad gäller behandling är osteoporos/insufficiensfrakturer alltid stabila och patienterna kan mobiliseras fritt efter förmåga. Ev. sker inläggning för mobilisering och smärtlindring.

När det gäller högenergiskador kan frakturer i Denis Zon I - III med dislokation < 0,5-1 cm; Isler A (ev. B); Roy-Camille 1 (ev. 2) behandlas konservativt om de är neurologiskt intakta. För övriga övervägs kirurgi.

Utan dislokation (= med bibehållna ligament) kan patienten belasta fullt till smärtgräns. Dislokation medför i allmänhet att endast markeringsgång tillåts på den frakturerade sidan.

Kirurgin inbegriper som vid vertebrala frakturer två huvudspår:

Dekompression som sker genom antingen frakturreduktion, foraminotomi eller laminektomi och övervägs vid neurologisk påverkan i kombination med radiologiskt verifierad nervkompression.

Stabilisering där indikationerna utgörs av instabil bäckenring, lumbosacral instabilitet, svår belastningsrelaterad smärta eller extensiv neurologisk påverkan (där dekompression tillför ytterligare instabilitet).

Zon II, vertikal shear-frakturer är ofta instabila (dislokation > 0,5-1 cm), liksom Roy-Camille 3-4 och Isler C.

Metoderna inbegriper främre stabilisering (ex. fix, plattfixation av symfys mm.) vid bäckenringskador; bakre horisontell skruv-/plattfixation eller stabilisering ländrygg-ileum med fixation från pediklar på kotorna (L4), L5, (S1) till ileum.

Läkningstid: 8-12 veckor.

Referenser

1. Chew BG, Swartz C, Quigley MR, Altman DT, Daffner RH, Wilberger JE (2013) Cervical spine clearance in the traumatically injured patient: is multidetector CT scanning sufficient alone? Clinical article. J Neurosurg Spine 19 (5):576-581. doi:10.3171/2013.8.spine12925
2. Bush L, Brookshire R, Roche B, Johnson A, Cole F, Karmy-Jones R, Long W, Martin MJ (2016) Evaluation of Cervical Spine Clearance by Computed Tomographic Scan Alone in Intoxicated Patients With Blunt Trauma. JAMA surgery 151 (9):807-813. doi:10.1001/jamasurg.2016.1248
3. Rajasekaran S, Vaccaro AR, Kanna RM, Schroeder GD, Oner FC, Vialle L, Chapman J, Dvorak M, Fehlings M, Shetty AP, Schnake K, Maheshwaran A, Kandziora F (2017) The value of CT and MRI in the classification and surgical decision-making among spine surgeons in thoracolumbar spinal injuries. Eur Spine J 26 (5):1463-1469. doi:10.1007/s00586-016-4623-0



4. Tavoraro C, Ghaffar S, Zhou H, Nguyen Q, Bellabarba C, Bransford R (2019) Is Routine MRI of the Spine Necessary in Trauma Patients with Ankylosing Spinal Disorders or is a CT Scan Sufficient? *Spine J*. doi:10.1016/j.spinee.2019.03.004
5. Arnold PM, Anderson PA, Chi JH, Dailey AT, Dhall SS, Eichholz KM, Harrop JS, Hoh DJ, Qureshi S, Rabb CH, Raksin PB, Kaiser MG, O'Toole JE (2019) Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Evaluation and Treatment of Patients With Thoracolumbar Spine Trauma: Pharmacological Treatment. *Neurosurgery* 84 (1):E36-E38. doi:10.1093/neuros/nyy371
6. Ter Wengel PV, De Witt Hamer PC, Pauptit JC, van der Gaag NA, Oner FC, Vandertop WP (2019) Early Surgical Decompression Improves Neurological Outcome after Complete Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A Meta-Analysis. *J Neurotrauma* 36 (6):835-844. doi:10.1089/neu.2018.5974
7. Ter Wengel PV, Martin E, de Witt Hamer PC, Feller RE, van Oortmerssen JAE, Van der Gaag NA, Oner FC, Vandertop WP (2019) The impact of early (<24h) surgical decompression on neurological recovery in thoracic spinal cord injury: a meta-analysis. *J Neurotrauma*. doi:10.1089/neu.2018.6277
8. Eichholz KM, Rabb CH, Anderson PA, Arnold PM, Chi JH, Dailey AT, Dhall SS, Harrop JS, Hoh DJ, Qureshi S, Raksin PB, Kaiser MG, O'Toole JE (2019) Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Evaluation and Treatment of Patients With Thoracolumbar Spine Trauma: Timing of Surgical Intervention. *Neurosurgery* 84 (1):E53-E55. doi:10.1093/neuros/nyy362
9. Urquhart JC, Alrehaili OA, Fisher CG, Fleming A, Rasoulinejad P, Gurr K, Bailey SI, Siddiqi F, Bailey CS (2017) Treatment of thoracolumbar burst fractures: extended follow-up of a randomized clinical trial comparing orthosis versus no orthosis. *J Neurosurg Spine* 27 (1):42-47. doi:10.3171/2016.11.spine161031
10. Kim HJ, Yi JM, Cho HG, Chang BS, Lee CK, Kim JH, Yeom JS (2014) Comparative study of the treatment outcomes of osteoporotic compression fractures without neurologic injury using a rigid brace, a soft brace, and no brace: a prospective randomized controlled non-inferiority trial. *J Bone Joint Surg Am* 96 (23):1959-1966. doi:10.2106/JBJS.N.00187
11. Anderson PA, Montesano PX (1988) Morphology and treatment of occipital condyle fractures. *Spine (Phila Pa 1976)* 13 (7):731-736
12. Jackson RS, Banit DM, Rhyne AL, 3rd, Darden BV, 2nd (2002) Upper cervical spine injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 10 (4):271-280
13. Anderson LD, D'Alonzo RT (1974) Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 56 (8):1663-1674
14. Vieweg U, Schultheiss R (2001) A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 121 (1-2):50-55
15. Longo UG, Denaro L, Campi S, Maffulli N, Denaro V (2010) Upper cervical spine injuries: indications and limits of the conservative management in Halo vest. A systematic review of efficacy and safety. *Injury* 41 (11):1127-1135. doi:10.1016/j.injury.2010.09.025
16. Baogui L, Juwen C (2019) Fusion rates for odontoid fractures after treatment by anterior odontoid screw versus posterior C1-C2 arthrodesis: a meta-analysis. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. doi:10.1007/s00402-019-03164-0
17. Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Laurin CA (1981) Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases. *J Bone Joint Surg Br* 63-B (3):319-327
18. Levine AM, Edwards CC (1985) The management of traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg Am* 67 (2):217-226
19. Morgonskold D, Warkander V, Savvides P, Wihlborg A, Bouzereau M, Moller H, Gerdhem P (2019) Inter- and intra-rater reliability of vertebral fracture classifications in the Swedish fracture register. *World journal of orthopedics* 10 (1):14-22. doi:10.5312/wjo.v10.i1.14
20. Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, Fisher C, Dvorak M, Lehman RA, Jr., Anderson P, Harrop J, Oner FC, Arnold P, Fehlings M, Hedlund R, Madrazo I, Rechtine G, Aarabi B, Shainline M (2007) The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of



morphology, neurology, and integrity of the disco-ligamentous complex. *Spine (Phila Pa 1976)* 32 (21):2365-2374. doi:10.1097/BRS.0b013e3181557b92
00007632-200710010-00015 [pii]

21. Kwon BK, Fisher CG, Boyd MC, Cobb J, Jebson H, Noonan V, Wing P, Dvorak MF (2007) A prospective randomized controlled trial of anterior compared with posterior stabilization for unilateral facet injuries of the cervical spine. *J Neurosurg Spine* 7 (1):1-12. doi:10.3171/spi-07/07/001
22. Brodke DS, Anderson PA, Newell DW, Grady MS, Chapman JR (2003) Comparison of anterior and posterior approaches in cervical spinal cord injuries. *J Spinal Disord Tech* 16 (3):229-235
23. Reinhold M, Audige L, Schnake KJ, Bellabarba C, Dai LY, Oner FC (2013) AO spine injury classification system: a revision proposal for the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J* 22 (10):2184-2201. doi:10.1007/s00586-013-2738-0
24. Vaccaro AR, Lehman RA, Jr., Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC (2005) A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine (Phila Pa 1976)* 30 (20):2325-2333. doi:00007632-200510150-00015 [pii]
25. Zhu Q, Shi F, Cai W, Bai J, Fan J, Yang H (2015) Comparison of Anterior Versus Posterior Approach in the Treatment of Thoracolumbar Fractures: A Systematic Review. *International surgery* 100 (6):1124-1133. doi:10.9738/int Surg-d-14-00135.1