

# Il colpo di frusta cervicale: dalla clinica alla valutazione medica

**Francesca Cugliari**

Servizio di Vestibologia  
SC di Otorinolaringoiatria  
IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza  
S. Giovanni Rotondo (FG)

*Spesso conseguenza di una lesione causata da incidenti stradale, la sintomatologia di questo trauma può presentarsi anche tardivamente. La sindrome da colpo di frusta è comunque caratterizzata da un quadro complesso che solitamente necessita di un intervento multidisciplinare*

**N**el rachide cervicale le componenti capsulo-legamentose e muscolari svolgono un ruolo di stabilizzazione passiva e di controllo attivo dei segmenti cervicali, oltre a essere una sede particolarmente ricca di propriocettori che intervengono nel controllo tonico-posturale del capo e degli arti. Il distretto cervicale, e in particolare il livello C2-C3, è paragonabile a un "ponte" propriocettivo, infatti i muscoli sotto-occipitali sono ricchi sia di fusi muscolari in alta densità sia di corpuscoli tendinei del Golgi nelle formazioni tendinee intramuscolari.

Le afferenze propriocettive cervicali si integrano:

- a livello sottocorticale, con le informazioni provenienti dal sistema vestibolare e dal sistema oculomotore;

- a livello corticale, contribuendo alla rappresentazione schematica dello schema corporeo nello spazio e allo sviluppo dei riflessi posturali. La musculatura del rachide cervicale si trova così a far parte di un circuito chiuso, in cui intervengono il sistema vestibolare e il sistema visivo, di cui costituisce sia la parte afferente sia efferente.

Alla deficienza del controllo propriocettivo cervicale sono attribuite le alterazioni della sensibilità cinestesica, l'incapacità di valutare correttamente i movimenti del capo rispetto al tronco, le vertigini quasi sempre non rotatorie, brevi, spesso evocate da un movimento del capo e paragonabili più ad alterazioni

della stabilizzazione dello sguardo che a vere vertigini e infine il senso di "instabilità posturale", che si manifesta soprattutto in stazione eretta.

## Definizione

Il "colpo di frusta" definisce nell'uso corrente una modalità di trauma cervicale minore identificata da un meccanismo di flessione-estensione del rachide cervicale. Il suo acronimo inglese, "whiplash injury", sembra essere stato coniato da Harold Cowe nel 1928 e classifica un "insieme di sintomi che fanno seguito a un trauma del collo spesso come conseguenza di un incidente automobilistico". Le differenti manifestazioni cliniche che ne derivano, sia cervicali sia extracervicali, vengono denominate "whiplash-associated disorders" (WAD).

Alla base della tipologia del trauma, generalmente conseguente a lesione da "tamponamento", sta la diffusione della locomozione veloce, delizia e croce del nostro tempo, e più in particolare la necessità delle soste obbligate ai semafori. Taluni autori definiscono infatti il disturbo come "traffic light disease". L'incidente tipico è il tamponamento (42.6%), seguito dallo scontro frontale (32.1%); i passeggeri che si trovano sui sedili anteriori sono interessati più facilmente di quelli che si trovano sui sedili posteriori (16% contro il 10%) e chi siede a fianco del guidatore più facilmente di quest'ultimo (19% contro 15%). L'uso

delle cinture di sicurezza non protegge dal colpo di frusta, viceversa i poggiatesta sembrano avere un effetto protettivo (del 10% se mobili e del 17% se fissi), ma solo se posizionati correttamente e solo nel caso di tamponamenti posteriori.

Nel 10% dei casi vi sono cause traumatiche come gli scontri fisici sul terreno di gioco nell'ambito di varie discipline sportive: calcio, basket, rugby, ecc.

## Meccanismo lesivo

Nel 61% degli incidenti di auto questo tipo di danno è il risultato di un impatto automobilistico da dietro senza preavviso (tamponamento), con retro-antropulsione del paziente per l'inerzia della testa. Pur non avendo ancora completamente chiarito l'esatto meccanismo di produzione del danno, dopo l'impatto si verifica nella prima fase (0.25 sec) una rapida iperestensione del capo seguita da una meno rapida flessione. Si ha di conseguenza una repentina e improvvisa sollecitazione delle strutture del rachide cervicale, senza che la contrazione muscolare possa intervenire efficacemente come meccanismo difensivo, risultandone uno stiramento dei muscoli e dei legamenti cervicali posteriori.

Molto più rari sono i traumi in iperflessione (11%) in caso di incidente automobilistico frontale o in eccessiva inclinazione laterale (28%).

Nei casi di distorsione meno gravi

si potranno avere soltanto danni legamentosi da stiramento e contusione delle strutture articolari, causati dallo scivolamento delle vertebre, con edema locale e contrattura muscolare da riflesso protettivo, oltre a danni ai tessuti molli della parte anteriore del collo (sternocleidomastoideo, scaleno e i muscoli lunghi del collo).

Nei casi più gravi, di competenza traumatologica-chirurgica, si possono verificare rotture dei legamenti, erniazioni discali, fratture vertebrali.

Il danno di maggiore gravità, ove presente, sembra legato allo stiramento (e transitoria compressione) del midollo cervicale durante la flessione-estensione del capo, che può comportare un allungamento del midollo cervicale fino a 5 centimetri, con conseguente stiramento del tronco encefalico e del cervelletto.

Meno certo è il coinvolgimento di altre strutture come le radici cervicali posteriori, i sistemi dei neurotrasmettitori, oltre agli specifici effetti lesivi sul sistema dell'equilibrio. La possibilità di danni anche minori alle strutture vascolari periferiche, come conseguenza diretta del colpo di frusta, comporterebbe in questi casi una degenerazione dell'organo del Corti e secondariamente delle pertinenti fibre acustiche. Il conseguente danno vestibolare periferico può manifestarsi, con il meccanismo della fistola perilinfatica o della vertigine parossistica posizionale benigna, o a livello propriocettivo cervicale, per lesioni articolari e muscolari del rachide con degenerazione secondaria delle fibre afferenti cervico-vestibolari. Inoltre, per allungamento del midollo e del tronco encefalico nel movimento di flessione brutale del rachide al momento del trauma potranno verificarsi alterazioni dell'equilibrio di natura centrale.

La differente compartecipazione delle strutture interessate rende conto della diversa associazione di sintomi e segni nei singoli pazienti con l'instaurarsi di differenti sindromi, nonché del difficile inquadramento clinico.

## ■ Sintomatologia

La Quebec Task Force Classification on Whiplash Associated Disorders (WAD) proposta nel 1995 definisce quattro gradi di lesioni nel trauma da colpo di frusta cervicale, in base alla gravità dei danni riportati e alla sintomatologia lamentata dal paziente.

Più schematicamente il colpo di frusta cervicale può essere differenziato in una sintomatologia precoce e una sintomatologia tardiva.

Sintomi immediati con tempo di insorgenza variabile, immediatamente dopo il trauma o con latenza di 1-2 giorni, sono il dolore cervicale, la limitazione dei movimenti del collo e la cefalea, il più delle volte occipitale o generalizzata; il paziente si rivolge dapprima agli ortopedici e traumatologi del Pronto Soccorso che, oltre agli accertamenti radiologici e alle prescrizioni di terapia medica antalgica e antinfiammatoria, consigliano un periodo variabile da 1 a 3 settimane circa di immobilizzazione in collare.

Più raramente, e solo nei giorni successivi, vengono riferiti irritabilità, insonnia, disturbi cognitivi e otoneurologici. Questa "sindrome immediata da colpo di frusta" si risolve nel giro di 1-3 mesi, con scomparsa totale dei disturbi o con persistenza di disturbi minori che non impediscono il ritorno al lavoro in circa 2/3 dei casi.

In un terzo dei casi permane dopo sei mesi e ai successivi controlli anche fino a 5 anni dall'evento traumatico un quadro sintomatologico che definisce la "sindrome tardiva da colpo di frusta". Essa comporta, oltre al dolore cervicale (90-100%), cefalea (43-97%), rigidità del collo (70-85%), brachialgia (30-40%), parestesie agli arti superiori, disturbi vertiginoso-posturali, indicati come "dizziness" (15%), ipoacusia, acufeni, disturbi del visus e problemi della sfera psicologica quali ansietà, irritabilità, depressione, insonnia (tra il 20% e il 60%).

È stato anche proposto di suddividere tale sindrome in due varianti: una forma cervico-encefalica (CES), caratterizzata da cefalea, affaticabilità, turbe vertiginoso-posturali, scarsa concentrazione, disturbi dell'accomoda-

zione e alterato adattamento alla luce, e una forma cervicale bassa (LCSS), caratterizzata da dolore cervicale e cervico-brachiale.

Non è del tutto chiaro quali siano i meccanismi della sindrome tardiva. I disturbi vertiginoso-posturali vengono riferiti in termini di vertigine aspecifica, come per esempio una sensazione di testa vuota, di "galleggiamento", di generico disequilibrio, e solo in una piccola percentuale di pazienti è presente una effettiva sensazione di vertigine rotatoria. In questi casi è possibile che, a causa degli eventi meccanici che si realizzano nel colpo di frusta cervicale così come nel caso di traumi cranici in generale, sia avvenuto un distacco di otoconi dalla macula utricolare del labirinto, configurando così un quadro di vertigine parossistica posizionale benigna.

La cefalea post-traumatica cronica persiste oltre i 2 mesi dal trauma e nella fase di cronicità presenta caratteristiche comuni (sede e tipo di dolore, modalità di esordio, fattori scatenanti) indipendentemente dalle modalità, sede e tipo di trauma. Più frequente nel sesso femminile, al pari di altri sintomi, anche la cefalea non correla con la gravità del trauma né con l'evidenza di danno cerebrale alle indagini radiologiche. Per quanto riguarda le caratteristiche cliniche, sono descritte forme di tipo emicranico e forme di tipo tensivo (più frequenti).

La variabilità sintomatologica è senza dubbio funzione dell'eterogeneità dei pazienti per età, sesso, condizione psicologica e sociale, circostanze del trauma, preesistente patologia degenerativa del rachide cervicale, modalità di trattamento in fase acuta e aspettative di indennizzo.

## ■ Diagnostica

La sindrome da colpo di frusta, precoce e soprattutto tardiva, è un quadro complesso e di interesse multidisciplinare.

La discrepanza tra i sintomi, la loro durata e i risultati dei test diagnostici, rientra nelle caratteristiche dei colpi di frusta del rachide cervicale. A tutt'oggi manca un iter diagnostico in

grado di correlare la sintomatologia ai dati clinici e strumentali e di prognosticarne la durata.

La raccolta di una corretta indagine anamnestica può essere resa difficile in conseguenza della frequente presenza di una "sindrome da risarcimento", magari a fronte di eventi traumatologici molto lievi. La somiglianza del colpo di frusta a distrazioni di altri muscoli e legamenti è solo apparente, data l'imprevedibile evoluzione del quadro clinico sintomatologico. Esiste inoltre un'alta associazione di ansia e depressione che complica ulteriormente la possibilità di una corretta diagnosi senza l'ausilio, in alcuni casi, di una valutazione psicologica del paziente.

#### ► Fase acuta

Il riscontro radiologico e l'esame obiettivo sono gli elementi fondamentali della fase di emergenza della distorsione cervicale sia maggiore sia minore, il cui algoritmo diagnostico si fonda sulla presenza/assenza di frattura e/o lussazione e sul rilievo di segni e sintomi riferibili a patologia mielo-radicolare, eventualmente associati al riscontro di lesione traumatica dei tessuti molli, delle strutture capsulo-legamentose, dei muscoli, dei dischi intervertebrali.

#### ► Fase post-traumatica

Nella fase post-acuta, i segni radiologici indiretti e le valutazioni dinamiche sono fondamentali nella verifica della stabilità del rachide e rappresentano spesso il punto di riferimento obiettivo principale per la valutazione medico-legale dei quadri clinici post-traumatici tardivi, indipendentemente dalla loro durata, complessità e impatto sulle attività della vita quotidiana. Rilievi quali fratture di peduncoli o di processi trasversi, lussazioni rotatorie, segni di lacerazione di legamenti con instabilità "maggiori" sono quindi elementi di peso notevole nella valutazione globale dell'entità del trauma e delle sue sequele. Più controversa, ma di gran lunga più frequente nel caso del colpo di frusta, la necessità di dare peso ad altri aspetti,

quali la ridotta escursione flessio-estensoria del rachide, la riduzione di spessore di uno o più dischi intervertebrali, la sublussazione con scivolamento inferiore a 3.5 cm, in presenza di sintomatologia spesso difficilmente riconducibile al collo e altrettanto difficilmente correlabile con alterazioni eventualmente documentate a carico di vari "sistemi", con l'aiuto di indagini strumentali altamente sensibili, ma di scarsa specificità.

Discutibile anche la specificità del quadro sindromico tardivo per confronto con gli elementi sintomatologici costitutivi delle cosiddette sequele croniche di trauma cranico minore. Anche in questo caso si configura la cosiddetta sindrome post-traumatica, o sindrome post-concussiva, il cui aspetto peculiare è rappresentato dal fatto che i pazienti per lo più non presentano deficit neurologici, né solitamente mostrano segni "organici" di sofferenza cerebrale accertabili con le usuali procedure diagnostiche cliniche e neuroradiologiche.

Esiste pertanto, per entrambi i capitoli, una discrepanza fra lamentazione soggettiva del paziente e rilievi oggettivi.

Per questi motivi la nosografia di tali condizioni è tuttora controversa. Indubbiamente il trauma è un evento in grado di mettere in gioco la capacità di adattamento psico-biologico dell'individuo; in questo senso è evidente che componenti di tipo cognitivo-emozionale si intrecciano con fattori più propriamente organici e appare pertanto difficile determinare le complesse interazioni che ne derivano. Numerosi studi sono concordi nel dare particolare rilevanza alla personalità premorbosa del soggetto, soprattutto per quanto riguarda il perdurare dei disturbi nel tempo. La sindrome post-traumatica può infatti perdurare anche dopo mesi o addirittura anni dall'evento traumatico, determinando una limitazione talora anche notevole, del soggetto, in particolare dal punto di vista sociale ed economico. Non va poi dimenticato come la persistenza di una vertenza medico-legale rappresenti spesso, a sua volta, un fattore negativo per il recupero, prolungando la tensione

emotiva e la polarizzazione del paziente sul danno subito e sul timore che questo non venga riconosciuto.

#### ► Indagini diagnostiche

La diagnostica per immagini dei pazienti che hanno subito un colpo di frusta comprende attualmente varie indagini:

- radiografie standard e proiezioni accessorie;
- tomografia computerizzata;
- risonanza magnetica nucleare.

Il ruolo fondamentale della diagnostica per immagini è diverso nella fase acuta e in quella subacuta o nel follow-up.

► Nella fase acuta è importante escludere lesioni ossee traumatiche e valutare le lesioni dei tessuti molli; nel periodo successivo ricercare eventuali modificazioni croniche e sequele.

Le radiografie standard rimangono tutt'oggi la base irrinunciabile per una iniziale valutazione e diagnosi dei traumi vertebrali. Il quadro radiografico nel colpo di frusta è generalmente normale; spesso vi è perdita della fisiologica lordosi cervicale a seguito di contrattura muscolare antalgica, ma ha un andamento favorevole. Tuttavia, la concomitante presenza di situazioni congenite (canale vertebrale stretto) o acquisite (spondilosi) può ridurre drasticamente la tollerabilità all'insulto traumatico in estensione. Il riscontro di aspetti francamente e indiscutibilmente collegati con un episodio traumatico non prospettano alcun problema interpretativo: frattura di peduncoli, di un processo trasverso in C1, lussazioni rotatorie. Gli altri aspetti, eventualmente presenti (ridotta escursione flessio-estensoria, riduzione dello spessore di uno o più dischi, sublussazioni con scivolamento inferiore a 3-5 mm) vanno prudentemente interpretati in quanto privi di assiomatico rapporto con l'evento traumatico.

La TAC è una metodica assiale che consente la valutazione contemporanea delle strutture ossee, con elevata definizione, e dei tessuti molli legamentosi, muscolari, neurologici con buona risoluzione di contrasto. Nella fase acuta è discretamente sen-

sibile a cogliere i sanguinamenti, nella fase cronica è assai sensibile a rilevare anche le più fini e modeste calcificazioni.

► La RMN ha maggiore risoluzione di contrasto, pertanto i differenti tessuti molli, come legamenti, muscoli, strutture neurologiche, vengono riconosciuti individualmente e più facilmente. Possono rivelarsi meglio che con ogni altra metodica condizioni di edema, lacerazioni o ematomi nei vari tessuti molli; ha impiego però limitato nella fase acuta, quando il paziente non è in grado di sopportare un lungo esame all'interno del tunnel di magnete, mentre è un esame elettivo nella fase subacuta e nel sospetto di danno neurologico quale una sindrome midollare centrale. Inoltre la RMN può riconoscere la sezione del midollo e complicanze tardive come siringomieli. L'esame strumentale a distanza di 2-3 mesi dal trauma è utile per valutare il danno anatomico residuo e pertanto ha un'importanza clinica e medico-legale.

Nei pazienti in cui le vertigini residuano a lungo dopo il trauma si rende opportuna una valutazione oto-neurologica mediante l'esame coleo-vestibolare, la posturografia statica e gli esami elettro-nistagmografici in grado di rivelare lesioni prevalentemente centrali e più specificamente interessanti il tronco dell'encefalo e il cervelletto.

Completano le indagini diagnostiche, una ecografia dei muscoli lunghi del collo, un ecocolor-Doppler delle arterie vertebrali, un esame elettromiografico che, attendibile solo dopo 3-4 settimane dal trauma, consente di valutare eventuali sintomi da irritazione nervosa, quali dolore radicolare, parestesie e disestesie.

### ■ Aspetti terapeutici

Sui segni e sintomi a carico del rachide cervicale si concentra in particolare l'attenzione dello specialista fisiatra con interventi mirati al danno capsulo-legamentoso e muscolare da distorsione e successivo ripristino della forza, del tono muscolare, dell'articolazione, della postura.

Ai fini della terapia e della prognosi è importante differenziare il classico colpo di frusta dai traumi più complessi, con frattura e/o lussazione. Le conseguenze del trauma cervicale sono clinicamente e cinesiologicamente diverse a seconda del distretto interessato e della posizione in cui si trova il capo nel momento dell'incidente. È da ricordare la differenziazione biomeccanica del rachide cervicale funzionalmente suddiviso in una parte alta, C1-C2, relativamente indipendente dalle altre vertebre cervicali che regola l'equilibrio del capo e il movimento delle vertebre rispetto al cranio, in particolare modo la rotazione (45° da ciascun lato, mentre sono limitate la flessione a 5°, l'estensione a 10°) e in una parte sottostante, C3-C7, in cui non è possibile il movimento isolato a uno spazio intervertebrale senza il contemporaneo intervento degli altri livelli. In questo tratto sono realizzati i più ampi movimenti di flessio-

estensione, inclinazione laterale e rotazione e in particolare il segmento C4-C6, regione della massima curvatura statica (lordosi) permette la maggiore escursione in flessione-estensione.

Il rachide risponde al trauma con una rigidità antalgica: la muscolatura si contrae per ridurre le sollecitazioni sul segmento lesso e l'articolazione risulta globalmente ridotta su tutti i piani di movimento, ma in particolare in quelli che sollecitano le strutture capsulo-legamentose stirate e/o lesionate. È necessario un periodo di riposo di almeno due settimane durante il quale si limiteranno al massimo i movimenti del collo e della testa.

L'uso del collare ortopedico permette di evitare le sollecitazioni dolorose sulle strutture danneggiate riducendone la reazione infiammatoria e l'edema, di "scaricare" il rachide cervicale dal peso del capo, diminuendo l'attività della muscolatura

posturale e l'intensità delle contrazioni antalgiche e soprattutto permette il più corretto allineamento delle strutture scheletriche ai fini della riparazione della componente capsulo-legamentosa. Non vi è un canone preciso per quanto riguarda la durata dell'immobilizzazione, due al massimo tre settimane; in ogni modo è proprio il medico che ne stabilisce i termini con riguardo al caso specifico e sulla base della propria esperienza personale. È comunque sconsigliabile l'uso protratto di questo presidio terapeutico, in quanto è stato ampiamente dimostrato che i pazienti affetti da colpo di frusta, mobilizzati in fase iniziale, rispondono meglio di quelli trattati con l'immobilizzazione per mezzo del collare. Inoltre l'appoggio mentoniero, forza la testa in posizione protrusa, aumentando così la disfunzione in estensione. Inoltre, l'uso protratto del collare cervicale mette a riposo la muscolatura di collo, favorendo l'instaurarsi di una minore validità della stessa che si troverebbe impreparata a eseguire la normale motilità della testa quando ne viene effettuata la rimozione.

Nella maggior parte dei casi al trattamento riabilitativo i pazienti giungono, dopo un periodo di immobilizzazione in collare, con una varietà di sintomi che presentano un andamento ondulante nel tempo e nei casi non complicati l'esame obiettivo evidenzia un atteggiamento del rachide cervicale alterato, con riduzione della lordosi, possibili asimmetrie posturali del capo in inclinazione laterale e/o rotazione da un lato, contrattura dolorosa a livello dei paravertebrali e del trapezio mono o bilateralmente, limitazione dell'articolazione attiva e passiva per insorgenza di dolore, movimenti attivi, per i gradi concessi eseguiti molto lentamente.

In ambito riabilitativo sono state proposte numerose terapie sintomatiche, in particolare tecniche a scopo antalgico e miorelassante, quali la termoterapia, la massoterapia, l'ultrasuonoterapia, la stimolazione elettrica transcutanea (TENS). Inoltre la magnetoterapia viene impiegata da alcuni nelle patologie dolo-

rose del rachide cervicale specie da distorsione, in virtù dei postulati effetti antiedemigeni, antinfiammatori e biorigeneranti.

La cinesiterapia, trattamento d'elezione, con la partecipazione attiva del paziente, ha lo scopo di ottenere il riequilibrio posturale e dinamico del rachide cervicale, la riprogrammazione oculo-cervico-cinetica e labirintica, il riequilibrio posturale e dinamico del cingolo scapolare, del rachide dorso lombare e degli arti. In quest'ambito, le tecniche di "stabilizzazione ritmica" di Kabat e la metodica di McKenzie mirano al recupero della forza muscolare e al rilasciamento della muscolatura contratta attraverso l'educazione del paziente a mantenere posture corrette per aiutare a prevenire il ripresentarsi del problema.

Il trattamento riabilitativo ambulatoriale non deve prolungarsi fino alla completa scomparsa della sintomatologia, ma può considerarsi completato quando si è ripristinato il meccanismo muscolare di controllo del capo e si sia ottenuta una buona motilità del rachide cervicale e dorso lombare. In seguito è indispensabile educare il paziente a proseguire autonomamente l'esercizio terapeutico appreso durante il trattamento ambulatoriale, al fine di prevenire gli atteggiamenti scorretti e soprattutto di comprendere e controllare le possibili cause di tensione muscolare e di dolore. Ciò riduce l'atteggiamento depresso e di aspet-

tativa dall'esterno e permette al paziente di interpretare correttamente e di controllare con serenità l'eventuale sintomatologia residua.

## Conclusioni

Il colpo di frusta cervicale, classificato al terzo posto nelle lesioni della traumatologia della strada, è una lesione apparentemente di grado minore, molto complessa, a genesi multifattoriale, dai molteplici aspetti anatomo-patologici, clinico-funzionali con tali varietà di sindromi e con tale polimorfismo sintomatologico multidisciplinare.

Va trattata con approccio diagnostico-terapeutico ortopedico-fisiatico nel 60-70% dei casi, nei restanti casi necessita di un approccio plurispecialistico e gli eventuali postumi vanno seguiti e trattati per un arco di tempo che va dai 7 mesi ai 12 mesi prima di essere giudicati stabilizzati ed essere valutati come esiti.

In ambito medico-legale i reliquati vanno giudicati definiti non prima di tale periodo e un'equa valutazione medico-legale non può e non deve essere schematica, generalizzata e globale, e deve sapere distinguere i tanti casi di poco riscontro clinico, se non addirittura pretestuosi, da quelli veri e significativi attraverso una disamina tecnica approfondita di ogni evento traumatico allo scopo di formulare un giudizio possibilmente chiaro e definitivo che possa sancire un equo risarcimento del danno biologico.

## BIBLIOGRAFIA

- Abbassian A, Giddins GE. Subacromial impingement in patients with whiplash cervical spine. *J Orthop Surg* 2008; 3: 25.
- Atherton K, Wiles NJ, Lecky FE. Predictors of persistent neck pain after whiplash injury. *Emerg Med J* 2006; 23: 195-201.
- Bunketorp KL. Psychological determinants of quality of life in patients with whiplash associated disorders-a prospective study. *Disabil Rehabil* 2008; 21: 1-10.
- Carroll LJ, Holm LW, Hogg-Johnson S et al. Course and prognostic factors for neck pain in whiplash-associated disorders (WAD): results of the bone and joint decade 2000-2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Spine* 2008; 33 (suppl): S83-92.
- Haas DC. Chronic post-traumatic headache. In: The headaches. Olesen J, Tfeltshalsen, Welch KMA eds. Raven Press, Ltd, New York 1993.
- Kall LB. Psychological determinants of quality of life in patients with whiplash associated disorders-a prospective study. *Disabil Rehabil* 2008; 21: 1-10.
- Muddu BN., Umaar R, Kim WY, Zenios M. Whiplash injury of the entity? *Acta Orthop Belg* 2005; 71: 385-7.
- Muddu BN, Umaar R, Kim WY et al. Whiplash injury of the entity? *Acta Orthop Belg* 2005; 71: 385-7.
- Nee PA. Influence of a previous neck sprain on recovery after whiplash injuries. *Injury* 2008; 26 jun (epub ahead of print).
- Rowlands RG, Campbell IH, Keyon GS. Otological and vestibular symptoms in patients with low grade (Quebec grades one and two) whiplash injuries. *J Laryngol Otol* 2008; 19: 1-4.
- Siegmund GP, Davis MB, Quinn KP et al. Head-turned postures increase the risk of cervical facet capsule injury during whiplash. *Spine* 2008; 33: 1643-9.