

Fratture e tumori del rachide cervicale: trattamento con Halo-Vest

Fractures and tumors of cervical spine: treatment with Halo-Vest

**F. Benazzo
R. Vanelli
F. Cuzzocrea**

RIASSUNTO

In questo lavoro presentiamo l'esperienza maturata nel trattamento di lesioni instabili del rachide cervicale con halo-vest.

Sono stati trattati con halo-vest trentatré pazienti in un intervallo di tempo di 15 anni. Ventisette pazienti erano uomini, sei le donne; l'età era compresa fra 12 e 82 anni (media 47 anni). Il 64% dei pazienti presentavano lesioni del tratto cervicale basso (C3-C7) mentre nel 36% vi era un interessamento alto (C1-C2). La durata del trattamento era compresa da un minimo di 8 settimane a un massimo di 24 con media tra le 12 e le 16 settimane. Al follow-up che va da 1 a 13 anni hanno partecipato il 72% dei pazienti (60% dei viventi); 4 sono deceduti di cui tre nel corso del trattamento e 2 sono andati persi al controllo. Sono stati utilizzati specifici parametri di valutazione clinica e radiografica. Sette pazienti (21%) presentavano un iniziale deficit neurologico scomparso dopo l'applicazione della trazione. La percentuale di guarigione ad 1 anno dal trattamento era del 95%. Il dolore residuo era presente in 5 pazienti. In 13 casi si osservava rigidità specie per i movimenti di rotazione ed inclinazione laterale. Nessuna sequela neurologica si è osservata dopo il trattamento.

Parole chiave: Halo-Vest, Fratture, Rachide cervicale

ABSTRACT

In this paper we present our experience in the treatment of the unstable lesions of the cervical spine with the halo-vest.

Thirty-three patients were treated during a time span of 15 years. Twenty-seven patients were male, six females; the age range varied between 12 and 82 years (mean age 47). 64% of the patients presented with a lesion of the lower spine (C3-C7) while 36% of the upper spine (C1-C2). The length of the treatment was between 8 and 24 weeks, with a mean time ranging from 12 to 16 weeks. At follow-up we reviewed 72% of the patients (60% of the living patients); 4 were deceased, of whom 3 during the treatment in halo; 2 were lost to follow-up.

Specific parameters of radiographic and clinical evaluation were utilized. Seven patients (21%) presented with some neurologic involvement after trauma, disappeared after traction and reduction was done. The percentage of cured patients at 1 year from the treatment was 95%. Residual pain was present in 5 patients. In 13 patients we observed lack of full motion in rotation and lateral inclination of the cervical spine. No neurologic sequels were observed.

Key words: Halo-Vest, Fractures, Cervical Spine

Dipartimento di Scienze
Morfologiche, Eidologiche e
Cliniche dell'Università di Pavia,
Sezione di Ortopedia e
Traumatologia, IRCCS Policlinico
San Matteo, Pavia.

Indirizzo per la corrispondenza:
F. Benazzo, via del Carmine 5,
27100 Pavia.
Tel.: 0382-302996.

*Ricevuto il 5 novembre 2001
Accettato l'8 gennaio 2002*

INTRODUZIONE

Il trattamento delle lesioni traumatiche del rachide cervicale si basa su due punti cardine: la riduzione e la stabilizzazione delle fratture, siano esse mieliche o amieliche. Perry e Nickel nel 1959¹, cercarono con l'halo-vest di mettere a punto un metodo di immobilizzazione utilizzabile anche dopo interventi chirurgici di stabilizzazione, e che avesse caratteristiche favorevoli:

1. preciso controllo della posizione del rachide in tutti i tre piani anatomici;
2. progressiva modificazione della trazione longitudinale;
3. stabilizzazione rigida;
4. facile applicazione;
5. assenza di complicazioni durante il lungo periodo necessario alla stabilizzazione della frattura;
6. minima scomodità per il paziente.

Nel corso degli anni l'halo-vest ha subito miglioramenti tecnici che ne facilitano l'applicazione, l'uso da parte del paziente e permettono l'utilizzo di indagini strumentali quali la RMN.

Nei tumori è trattamento elettivo nelle localizzazioni primitive² e secondarie; lo scopo è, infatti, quello di ridurre la sintomatologia neurologica determinata dalla massa neoplastica, di impedirne il peggioramento, e di permettere contemporaneamente il trattamento chirurgico, e/o il trattamento radiante e chemioterapico senza timori di crolli vertebrali secondari.

L'efficacia del trattamento con halo-vest è dimostrata da numerosi lavori in letteratura³⁻⁹.

In questo lavoro ci proponiamo di studiare retrospettivamente e prospettivamente trentatré pazienti trattati per lesioni a livello cervicale con o senza sofferenza neurologica nel corso di 13 anni, di riportare i risultati clinici e radiografici per valutare eventuali differenze nel trattamento e nei risultati delle lesioni del rachide cervicale alto (C1-C2) e basso (C3-C7) con halo-vest, nonché verificare criticamente le complicanze.

PAZIENTI E METODI

Protocollo di trattamento e tipo di lesione

Si tratta di uno studio di 33 pazienti con lesioni instabili al rachide cervicale così divisi:

- 25 con lesioni traumatiche al rachide cervicale, potenzialmente instabili o francamente instabili;
- 2 con mielopatia spondilosa;

- 6 con localizzazioni neoplastiche primitive o secondarie.

Per la definizione di lesione instabile al rachide cervicale sono stati seguiti i criteri di Panjabi et al.¹⁰ secondo i quali l'inclinazione di un corpo vertebrale maggiore di 11° rispetto alla vertebra sotto o soprastante, uno spostamento sul piano sagittale superiore ai 3,5 mm di una vertebra rispetto alla sottostante o una deformazione a cuneo del corpo vertebrale superiore al 50% (in tal caso si può, infatti, ipotizzare la contemporanea lesione delle colonne posteriori) sono espressione di una lesione instabile. La diagnosi era posta per mezzo delle radiografie standard e precisata con esame TC.

Nel trattamento di questi pazienti si seguiva un protocollo standard: riduzione della frattura, applicazione halo-vest e controllo radiografico; degenza ospedaliera ridotta al minimo per i pazienti senza complicanze neurologiche, e comunque non superiore ai 9 gg; controllo clinico ed rx alla 1^a, 4^a, 8^a ed eventualmente 10^a e 12^a settimana; rimozione dell'halo previa indagine TC; prescrizione di collare per altre quattro settimane e inizio FKT di mobilizzazione e potenziamento muscolare; controllo della stabilità con radiografie dinamiche del rachide cervicale.

Il periodo di follow-up variava da un minimo di 1 a un massimo di 13 anni (media 7 anni) dopo la terapia con halo-vest e ha riguardato 24 pazienti su 33 (72%).

Ventisette pazienti erano uomini, sei le donne; l'età era compresa fra 12 e 82 anni (media 47), il 30% era più giovane di 30 anni.

Tre sono deceduti durante il trattamento con halo-vest, un quarto prima del follow-up di questo studio, due sono andati persi al controllo.

Nel 64% dei casi la lesione interessava il segmento cervicale basso (C3-C7), mentre il rimanente 36% il segmento cervicale alto (Tabb. I, II).

Gli incidenti automobilistici erano la causa di lesione nell'80% dei casi. Il rapporto maschi/femmine è di 5:1 e l'incidenza delle fratture era maggiore nel gruppo di età fra 20 e 30 anni. Nel 21% dei casi si aveva una sintomatologia riferibile ad un interessamento neurologico all'arrivo in ospedale, o nei primi giorni dopo il trauma. Quattro pazienti al momento dell'incidente erano sotto l'effetto di droghe o alcol.

Le lesioni a livello cervicale alto erano classificate come:

- fratture dell'arco dell'atlante;
- fratture del dente dell'epistrofeo (sec. Anderson & d'Alonzo⁴);
- fratture del soma di C2;

– lussazioni senza fratture (Tab. I).

Le fratture interessanti il tratto cervicale basso (C3-C7) (Fig. 1) erano catalogate in accordo alla classificazione proposta da Allen ¹¹ e ricavata dalle immagini radiografiche (Tab. II).

Tab. I. Lesioni a livello cervicale alto.

Tipo di lesione		Numero*
• Lussazione/sublussazione		3
• Fratture dell'arco dell'atlante		2
• Fratture del dente**	I	1
	II	1
	III	2
• Fratture di C2	corpo	3
	Lamine	1
	Peduncoli	3
	Fac. articolari	1

* si tratta per lo più di fratture complesse

** secondo la classificazione di Anderson-D'Alonzo ⁴

Le lesioni traumatiche riportate in seguito ad incidente stradale erano di gran lunga le più frequenti seguite da cadute accidentali e traumi sportivi.

La nostra casistica comprende, oltre a fratture, anche localizzazioni neoplastiche e mielopatie di origine artrosica. L'associazione fra terapia chirurgica e halo-vest si è resa necessaria per i due pazienti con mielopatia spondilosa, per due pazienti neoplastici in cui il tumore aveva

Tab. II. Lesioni a livello cervicale basso.

Tipo di lesione		Numero*
• Lussazione/sublussazione		4
• Fratture di C3		1
• Fratture di C4		4
• Fratture di C5		5
• Fratture di C6		4
• Fratture di C7		5

* si tratta per lo più di fratture complesse interessanti corpo, faccette articolari, lamine e peduncoli

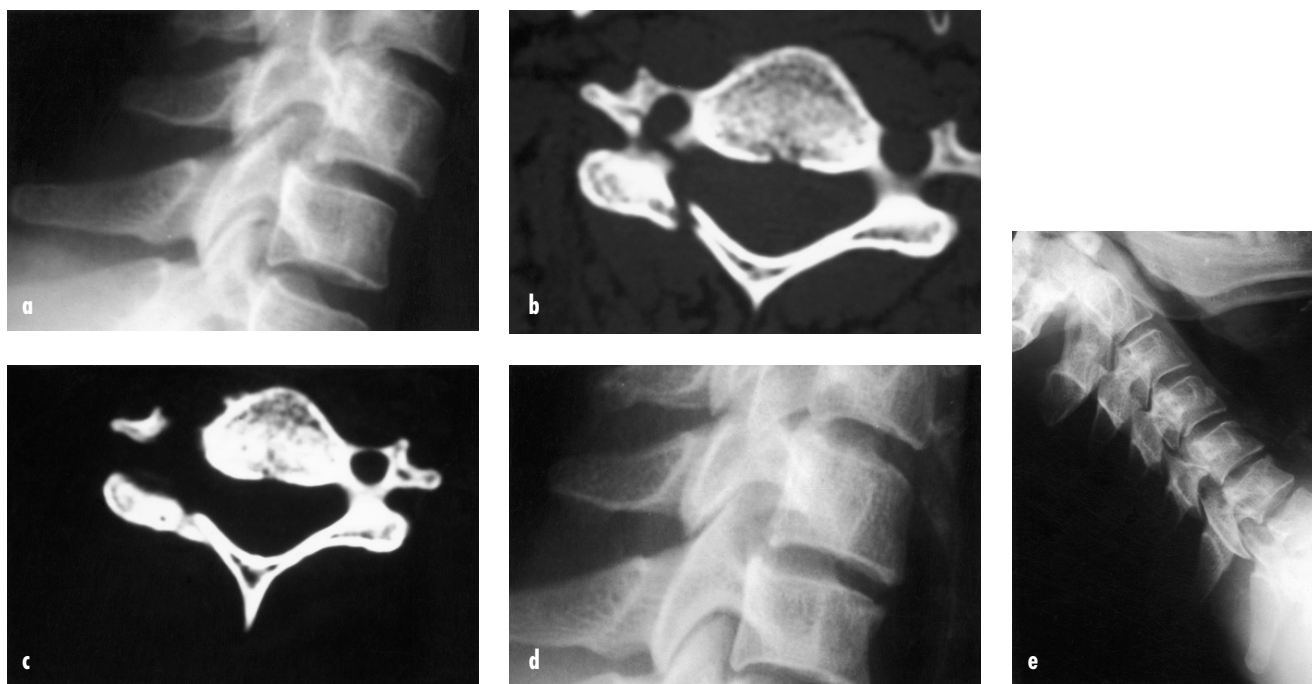


Fig. 1 (a, b, c, d, e). A distanza di 1 mese dal trauma, le radiografie evidenziavano una anterolistesi di C5 su C6 (a). La T.C. evidenziava fratture dell'arco posteriore destro di C5, dell'apofisi trasversa e del tubercolo anteriore di C6 (b). Il controllo T.C. a 2 mesi, evidenziava la formazione di un buon callo interframmentario livello di C5 (c). Il controllo radiografico dopo halo evidenziava la riduzione della listesi con consolidazione della frattura (d) e la stabilità ottenuta senza scivolamento di flessione (e).

completamente distrutto i corpi vertebrali interessati e infine per cinque casi di frattura o frattura/lussazione che presentavano un grado di instabilità tale da richiedere un intervento chirurgico.

Tra coloro che hanno richiesto la terapia combinata cinque pazienti erano trattati presso la nostra Clinica a distanza di tempo dal trauma, inviati da altri presidi:

- frattura dell’atlante con lussazione anteriore atlo-occipitale trattata, dopo un anno dal trauma, con artrodesi posteriore C1-C2 ed halo-vest per eliminare e/o ridurre il torcicollo;
- frattura del soma di C7 trattato, dopo nove mesi dal trauma, con somatectomia multipla subtotale C6-D1 ed halo-vest a causa dell’insorgenza di tetraplegia improvvisa da compressione midollare;
- frattura del soma e dell’emiarco posteriore sinistro di C7, “locking” di C6 su C7 trattato, dopo sette mesi dal trauma, con intervento sec. Cloward allo spazio intervertebrale C6-C7 ed halo-vest per ridurre l’ingravescente listesi e mobilità di C6 su C7, risultato di un trattamento conservativo della durata di due mesi con

minerva gessata praticato in altra sede;

- frattura delle faccette articolari di C3 con scivolamento di C3 su C4 e frattura dei corpi di C4 e C5 trattato, dopo otto mesi dal trauma, con artrodesi posteriore e halo-vest per ridurre lo scivolamento patologico;
- “locking” monolaterale di C4 su C5 a sinistra trattato, dopo cinque mesi dal trauma, con intervento sec. Cloward allo spazio intervertebrale C4-C5 per ridurre lo scivolamento e la rotazione in paziente trattato con halo-vest prima in altra sede e in seguito presso la nostra Clinica.

Sette pazienti (21%), al momento del ricovero, presentavano segni di compromissione neurologica; di questi tre presentavano danno radicolare, tre segni di sofferenza midollare e uno si trovava in stato di coma come indicato nella Tabella III.

Protocollo di follow-up

Oltre ai 4 pazienti deceduti, due solamente non hanno seguito il protocollo di follow-up, e vanno considerati persi.

Tab. III. Pazienti con segni neurologici.

Diagnosi	Segni neurologici
D.T. Frattura del dente dell’epistrofeo (tipo III), con lussazione posteriore atlo-odontoidea	Monoparesi di II grado all’arto superiore sinistro
S.S. Frattura del dente dell’epistrofeo (tipo II)	Monoplegia all’arto inferiore sinistro (danno midollare; il paziente, deceduto, era etilista cronico)
T.R. Frattura del dente dell’epistrofeo (tipo III), frattura del corpo di C2 con rotazione	Coma superficiale a focolai multipli emorragici (insorto dopo trauma cranico e risolto gradualmente nel giro di due settimane)
B.A. Frattura pluriframmentaria dell’emiarco posteriore destro di C5, frattura dell’apofisi trasversa e del tubercolo anteriore destro di C6, diastasi dell’articolazione interapofisaria destra di C5-C6, spondilolistesi di C5 su C6	Cervicobrachialgia destra (danno radicolare; paziente diffusamente ipotonico affetto da distrofia miotonica)
B.R. Frattura bilaterale delle lamine di C6 e dei processi articolari di C6 e C7 (con listesi del 40%), frattura del soma di C6	Brachialgia destra con perdita di forza globale all’arto superiore destro (danno radicolare)
D.A. Frattura del soma di C7	Tetraplegia improvvisa (insorta a nove mesi dall’incidente)
F.A. Frattura delle faccette articolari di C3 con scivolamento di C3 su C4 per scavalco delle faccette, frattura dei corpi di C4 e C5, frattura delle apofisi spinose di C2 e C3	Brachialgia destra con perdita di forza del deltoide ed ipoestesia del territori di C6 (danno radicolare)

Insieme ad un questionario da compilare ad opera del paziente necessario per evidenziare sintomi soggettivi ed eventuali problemi residui quali dolore ¹², ritorno al lavoro, ripresa delle attività di piacere, la visita di controllo comprendeva una valutazione clinica generale e del rachide cervicale con la quale era possibile esaminare oltre all'atteggiamento del rachide stesso e del capo, anche la dolorabilità, le contratture, lo stato di tono-trofismo della muscolatura e l'articolarietà in flessione-estensione, l'inclinazione laterale e rotazione.

La rotazione era misurata col supporto di un goniometro posizionato all'apice del capo mentre il paziente compiva i movimenti di massima rotazione destra e sinistra. Tutte le misure di movimento ottenute erano comparate con dati ottenuti allo stesso modo su un gruppo di controllo di 70 persone sane ¹³.

Gli eventuali deficit neurologici erano valutati dal momento del ricovero, durante tutto il periodo del follow-up, per mezzo di scale a punti che valutavano: 1) la sensibilità a livello dei territori d'innervazione; 2) la forza nei vari distretti muscolari; 3) la presenza e la validità dei riflessi osteo-tendinei.

Il paziente eseguiva, inoltre, radiografie statiche in proiezione antero-posteriore, statiche e dinamiche in proiezione laterale.

Per ognuno dei tre momenti fondamentali dello studio di un paziente (ricovero, trattamento e controllo) veniva compilato un questionario con parametri radiologici predefiniti, mediante il quale era possibile valutare l'evoluzione nel tempo della lesione.

RISULTATI

In base ai criteri adottati ed esposti in precedenza, i risultati possono essere divisi e presentati in due categorie: clinici e radiografici al ricovero e al follow-up.

Valutazione clinica al ricovero

Dolore cervicale ed irradiato

Tutti i pazienti, al momento del ricovero, presentavano dolore cervicale a riposo e durante le caute manovre semeiologiche effettuate. Accompagnata al dolore, la contrattura importante delle masse muscolari paravertebrali era sempre associata alla manifestazione radiografica di riduzione, scomparsa o inversione della fisiologica

lordosi. In cinque casi non si evocava dolore alla digito-pressione sulle apofisi spinose trattandosi di pazienti "cronici" il cui trauma era avvenuto molto tempo addietro. Dolore irradiato (cervicobrachialgie, parestesie/di-estesia dolorose agli arti superiori) compariva in sei pazienti sia in concomitanza con il trauma sia progressivamente a distanza di tempo.

Articolarietà

L'articolarietà al ricovero era in relazione alla gravità del trauma e all'intervallo di tempo intercorso. Nei casi cronici era possibile una prudente valutazione con risultati scarsamente significativi a causa del dolore provocato.

Forza muscolare e ROT

Nel caso di frattura del dente dell'epistrofeo, Anderson & d'Alonzo tipo II ⁴ il paziente al ricovero presentava monoplegia all'arto inferiore sinistro a fronte di buona validità dei distretti muscolari degli arti superiori. In un caso (frattura del soma di C7) l'halo-vest veniva montato con urgenza per decomprimere il midollo, in seguito alla comparsa di una improvvisa tetraparesi preceduta da rapida perdita di forza agli arti inferiori per cedimento della parete posteriore di C7 per schiacciamento vertebrale atraumatico. Immediatamente dopo l'applicazione della trazione il paziente era sottoposto ad intervento decompressivo per via anteriore, con pronta regressione di tutto il corredo sintomatologico. In un altro caso (frattura disco-somatica di C5) si notava ipovalidità bilaterale della muscolatura degli arti superiori accompagnata da ipoevocabilità bilaterale dei riflessi osteo-tendinei bicipitale, tricipitale e stilo-radiale. Per i restanti pazienti, compatibilmente con l'età e lo stato di tono-trofismo della muscolatura, non si osservavano deficit di forza e i ROT erano validi bilateralmente.

Sensibilità

Ancora nel caso della frattura di C7, all'importante compromissione motoria e alterazione dei riflessi, si associava anche una diffusa ipoestesia all'arto superiore sinistro. Ipoestesia all'arto superiore sinistro con disestesia dolorosa al destro era riferita dal paziente con frattura delle faccette articolari di C3 e dei corpi di C4 e C5. Uno dei due pazienti trattati per mielopatia spondilosa lamentava parestesie all'arto superiore e inferiore destro con andatura paretico-spastica. In un caso di tumore gigante-cellulare di C7 e in un altro di "locking" mono-

laterale di C4 su C5 a sinistra vi era una ipoestesia/parestesia nel territorio di C8-T1.

Complicanze durante il trattamento con Halo-vest

Durante il trattamento con halo-vest si sono verificati tre decessi e tutti presentavano fratture di C2. Il decesso del paziente di anni 78, ricoverato nel reparto di rianimazione, avveniva per complicanze relative alle numerose fratture riportate nell'incidente stradale, causa anche della frattura di C2. Un paziente di anni 82 decedeva per arresto cardiocircolatorio in seguito al peggioramento delle precarie condizioni di base (focolaio broncopolmonare, dispnea ingravescente, importante versamento pleurico bilaterale che avevano impedito un trattamento chirurgico, ma che non avevano impedito inizialmente il trattamento con halo-vest. Al momento del decesso la frattura sagittale e della base del dente dell'epistrofeo, come dimostra l'esame TC, era in fase di consolidazione (Fig. 2). In un terzo caso si rendeva necessario il trasferimento del paziente in rianimazione quattro giorni dopo l'applicazione dell'halo-vest per la comparsa di una progressiva insufficienza respiratoria che portava in pochi giorni ad arresto cardiocircolatorio e decesso del paziente.

Nella Tabella IV sono riassunte tutte le altre complicanze riportate.

Valutazione clinica al controllo

Dolore e affaticabilità del collo

Solo 5 dei pazienti sottoposti a visita di controllo lamentavano dolore cervicale a riposo e col movimento. In un caso di grave mielopatia spondilosa trattato con halo-vest e terapia chirurgica decompressiva persisteva dolore cervicale accompagnato da cervicobrachialgia bilaterale con difficoltà ai movimenti delle mani e delle dita. Tale situazione era da riferire alla grave mielopatia di base e non agli esiti della immobilizzazione in halo-vest.

Articolarità del collo (rigidità)

La rigidità condizionava i movimenti attivi del rachide cervicale di 13 pazienti (39%) mentre i movimenti passivi dimostravano la tendenza ad un buon recupero dell'articolazione. Si notava infatti una netta riduzione dei movimenti attivi, specie nelle inclinazioni laterali, mentre passivamente era possibile ottenere movimenti più ampi. In tutti i casi era raro osservare la riduzione in una sola direzione del movimento ma più spesso vi era una limi-

tazione uniforme dell'articolazione. La flessione, l'estensione e la rotazione non erano mai ridotte per più di un terzo del totale. L'inclinazione laterale era il movimento più compromesso. Infatti, anche con buona flessione-estensione e rotazione, l'inclinazione a destra e sinistra della testa risultava ridotta in 5 casi fino a 15-20° gradi.

Cicatrici

La presenza di cicatrici residue a livello dei punti di inserimento delle viti era rilevabile in tutti i pazienti ma in nessuno, tranne un caso, in modo particolarmente evidente. Nella storia di quell'unico caso non si era comunque verificata alcuna complicanza a carico delle viti (mobilizzazione o infezione) che giustificasse le cicatrici ipertrofiche.

Guarigione ad un anno dal trauma o dalla lesione tumorale

La percentuale di guarigione ad un anno dal trauma era del 95% per i pazienti con lesioni traumatiche del rachide cervicale. Nei sei pazienti con lesioni tumorali l'halo-vest era mantenuto mediamente 4 settimane più del normale e solo due pazienti sono sopravvissuti a distanza di un anno dal trattamento.

Ritorno al lavoro e alla vita di relazione

Dopo il trattamento con halo-vest e dopo una adeguata riabilitazione fisioterapica volta al recupero del tono muscolare, dell'articolazione e della coordinazione oculocefalica tutti i pazienti con lesioni traumatiche sono tornati al lavoro e ad una normale vita di relazione.

Tempo di trattamento con Halo-vest

I pazienti senza sintomi neurologici e senza altri gravi traumi rimanevano a ricovero una media di 9 giorni. Il tempo di durata del trattamento andava da un minimo di 65 giorni ad un massimo di 120. I casi limite, non considerati nella media sopraccitata, erano costituiti da: un paziente, etilista cronico che rimuoveva autonomamente l'anello e il corsetto dopo 23 giorni con esiti di grave rigidità e fusione dei corpi vertebrali; altri due pazienti, a causa della patologia neoplastica, necessitavano di un più lungo periodo di trattamento uno di 177 e l'altro di 160 giorni.

Valutazione radiologica

Sono riportati in questa sezione del lavoro quei parametri

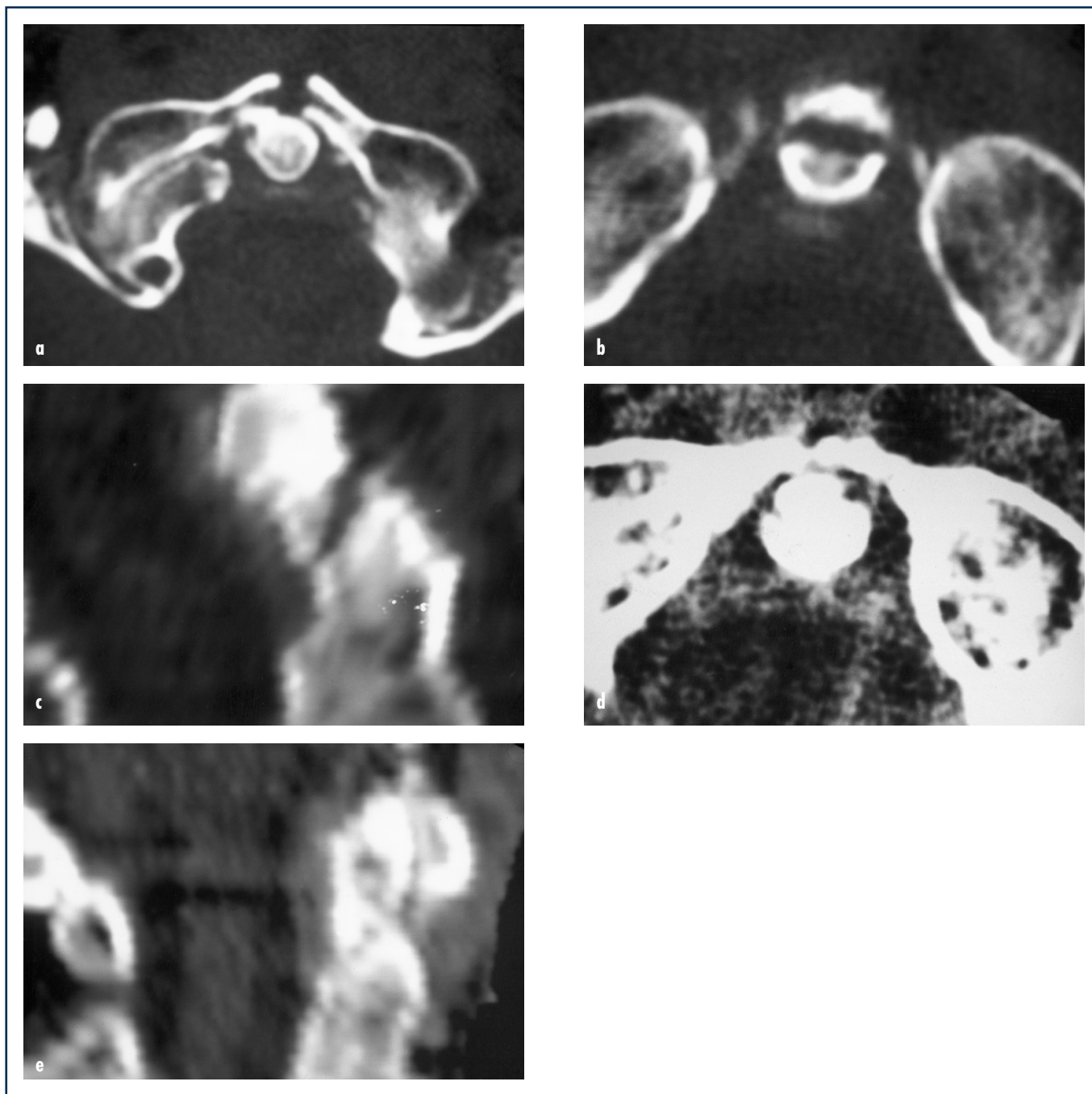


Fig. 2 (a, b, c, d, e). T.C.: Frattura complessa dell'arco anteriore dell'atlante (a) e coronale del dente dell'epistrofeo (b). Le ricostruzioni elettroniche mostravano l'andamento della frattura coronale del dente (c). T.C.: dopo 2 mesi di trattamento in halo, le fratture erano consolidate (d), con presenza di callo interframmentario (e). Il paziente decedeva pochi giorni prima di togliere l'halo per insufficienza respiratoria.

radiologici che permettono un valido confronto fra le fratture a livello C1-C2 e a livello C3-C7. In 8 dei 9 casi in cui al momento del trauma si è verificata una frattura/lussazione (quindi un interessamento delle faccette articolari) si osservava al follow-up la presenza di immagini radiologiche che mostravano processi di degenerazione artrosica delle faccette articolari a più livelli. Solo in un caso (frattura del corpo di C2 con sublussazione delle faccette articolari a sinistra) non era apprezzabile la degenerazione artrosica suddetta.

Dopo l'applicazione dell'halo-vest i risultati delle immagini radiologiche erano sovrapponibili per i due gruppi, mentre al follow-up, per alcuni parametri, era possibile riscontrare alcune differenze ben evidenziate nelle Tabelle V, VI, VII, VIII.

DISCUSSIONE

L'utilizzo dell'halo-vest per il trattamento della patologia traumatica e tumorale del rachide cervicale può costituire una alternativa talvolta temporanea e talaltra definitiva (in casi particolari), a trattamenti chirurgici.

È noto che i progressi compiuti attualmente in campo anestesiológico e chirurgico permettono di eseguire stabilizzazioni vertebrali che non necessitano di tutori post-operatori, tuttavia in questo studio abbiamo voluto verificare criticamente con l'utilizzo estensivo dell'halo, risultati e limiti in una casistica piuttosto ampia.

La percentuale di guarigione della nostra casistica era nell'ordine del 95% per coloro che avevano completato il periodo di trattamento, in accordo con le altre serie di pazienti trattati con halo-vest descritti in letteratura^{14 15 16 17}. Nel nostro studio ci proponevamo anche di valutare eventuali differenze cliniche e radiografiche fra il gruppo di 13 pazienti con lesione C1-C2 rispetto al gruppo con lesione al di sotto di C2 in considerazione che i due segmenti cervicali sono differenti sia anatomicamente che funzionalmente.

Infatti studi di biomeccanica sul complesso occipite-atlante-epistrofeo hanno dimostrato che circa il 50% della rotazione della colonna cervicale è sostenuta dalla regione fra C1 e C2¹⁸.

Nei controlli effettuati durante il trattamento con halo-vest, mentre vi sono elementi che qualificano i due gruppi nelle immagini, al follow-up non si rimasero peculiari differenze fra i due gruppi dal punto di vista radiografico.

Tab. IV. Complicanze durante il trattamento con halo-vest.

Complicanze		Numero di casi
•	Decesso	3
•	Anello	
	mobilizzazione delle viti	5
	Infezione viti	2
	Migrazione dell'anello	2
•	Vest	
	difficoltà respiratoria	2
	Dolore da iperpressione	3
	Ulcere da decubito	1
•	Intervento chirurgico e halo-vest	
	Mobilizzazione trapianto	2

Tab. V. Allineamento laterale.

Gruppi	Normolordotico	Rettilineizzato	Inversione Curva
C1-C2	66,67%	16,67%	16,67%
C3-C7	50,00%	37,50%	12,50%

Tab. VI. Allineamento antero-posteriore.

Gruppi	Allineato	Scoliosi sx	Scoliosi dx
C1-C2	83,33%	16,67%	0
C3-C7	68,75%	18,75%	12,50%

Tab. VII. Instabilità dinamica.

Gruppi	Stabile	Minima
C1-C2	100,00%	0
C3-C7	68,75%	31,25%

Tab. VIII. Riduzione della lesione.

Gruppi	Completa	Soddisfacente	Non ridotta
C1-C2	66,67%	33,33%	0
C3-C7	43,75%	50,00%	6,25%

Nelle proiezioni laterali (Tab. VIII) era più frequente osservare una rettilineizzazione del rachide cervicale nel gruppo C3-C7 (37,5%) rispetto al gruppo C1-C2 (16,67%) per il quale nel 66,67% dei casi si apprezza la conservazione della normale lordosi cervicale. Nelle proiezioni antero-posteriori è significativo notare come

fosse mantenuto il normale allineamento in una percentuale maggiore di casi nel gruppo C1-C2 (83,33%), e come nel gruppo C3-C7 nel 31,5% dei casi vi fosse una deviazione scoliotica sinistra o destra.

Nella valutazione della stabilità della colonna si è potuto stimare come si sia ottenuta una buona stabilità in tutti i casi del gruppo C1 e C2 mentre nel 31,25% dei casi si è ottenuta una minima instabilità per alcuni pazienti del gruppo C3-C7 (Tab. I). La riduzione della lesione si è ottenuta più facilmente nelle lesioni tra C1 e C2 rispetto alle lesioni tra C3 e C7 in cui nel 6,25% non si è ottenuta una completa riduzione della frattura.

È chiaro quindi che il controllo esterno della colonna cervicale con halo-vest è più valido per C1-C2 che non per C3-C7^{18 19}. Infatti, si raccomanda ai pazienti l'utilizzo di un rotolo di appoggio retrocervicale quando sono in posizione supina, per evitare l'appiattimento del collo ad effetto delle forze di gravità.

Ad un mese dalla rimozione dell'halo circa il 40% dei pazienti lamentava sintomi locali a livello del collo fra cui i più significativi erano la rigidità, il dolore e la precoce affaticabilità. Se si considera la prolungata immobilizzazione e la conseguente ipotrofia della muscolatura, il sintomo era facilmente spiegabile. Solo in un caso (fratture del massiccio laterale destro di C4) anche a distanza di anni e dopo aver correttamente eseguito la riabilitazione, persisteva una lieve e saltuaria sensazione di riduzione di forza della muscolatura cervicale.

Nel 39% dei casi, si evidenziava una rigidità del rachide cervicale che rappresenta comunque a nostro giudizio un fattore di protezione in quanto riduce il rischio di una eventuale residua instabilità statica e/o dinamica. Nell'80% dei casi era presente una riduzione dei movimenti di rotazione assiale e di inclinazione laterale, riduzione che era più importante in coloro per i quali era stato necessario un periodo di utilizzo dell'halo-vest prolungato. Ciò era prevedibile in quanto è stato dimostrato in letteratura che l'halo-vest influisce negativamente specie sui movimenti di inclinazione laterale e di rotazione¹⁹, determinando contratture dei muscoli e dei legamenti atti ai suddetti movimenti. Al contrario non abbiamo trovato riduzione nei movimenti di flessione-estensione; questo può essere spiegato con l'esistenza e la persistenza di motilità reciproca intersegmentale con halo-vest con la semplice deglutizione, a livello C3-C4²⁰.

Anche i nostri risultati radiografici dimostrano che la riduzione della lesione e l'allineamento sono nettamente migliori a C1-C2 rispetto alle lesioni basse.

È possibile quindi osservare come la risposta di una buona articolare sia in relazione a due parametri: il livello della lesione (sopra C2 vi era maggior limitazione dei movimenti di rotazione e di inclinazione laterale, sotto C2 dei movimenti di flessione-estensione); la durata della terapia (una maggior durata del trattamento con halo-vest era responsabile di una ridotta capacità di recupero del movimento specie se non seguita da adeguata fisioterapia).

Nella maggioranza dei pazienti rivisti a grande distanza dal trattamento (più di 48 mesi) era possibile notare la presenza di discopatie dello spazio interessato dalla lesione o a più livelli, associato spesso alla formazione di osteofiti a ponte fra i corpi vertebrali; a questo processo di degenerazione artrosica possono essere imputati la rigidità residua, la limitazione dei movimenti specie di rotazione e di inclinazione laterale e il dolore associato al movimento. Al tempo stesso si può pensare che questa rigidità protegga da instabilità residue.

Nonostante sia descritto in letteratura^{14 21 22} come il recupero dell'articolare ed il periodo di trattamento dopo il trauma siano inversamente proporzionali all'età del paziente, nella nostra casistica non è stato possibile apprezzare differenze nel recupero dell'articolare stessa fra soggetti giovani ed anziani.

L'halo rappresenta comunque il trattamento iniziale di elezione per le lesioni instabili del rachide cervicale.

Tutti i casi di lesioni instabili trattate entro gli otto mesi successivi al trauma venivano considerate come lesioni croniche. In due casi (fratture del corpo di C2 – Fig. 3 – con sub-lussazione delle faccette articolari a sinistra e frattura pluriframmentaria dell'emiarco posteriore destro di C5 – Fig. 1), la frattura era passata misconosciuta al ricovero e diagnosticata solo un mese dopo il trauma.

Ancora in un caso (frattura pluriframmentaria dell'emiarco posteriore di C5, dell'apofisi traversa e del tubercolo anteriore di C6, antero-listesi di C5 su C6) è importante notare come la patologia di base del paziente (distrofia miotonica di Steinert) non abbia influenzato il trattamento con halo-vest e come si sia comunque ottenuto un buon risultato con consolidamento della frattura dopo 70 giorni di cura.

La riduzione delle fratture, ottenuta sotto amplificatore di brillantezza, era in seguito confermata da radiogrammi in laterale e antero-posteriore. In un caso (frattura del corpo di C2 con sub-lussazione delle faccette articolari a sinistra e dislocazione), dopo l'applicazione dell'halo-vest, non si otteneva una soddisfacente riduzione della frattura a causa della concomitante sub-lussazione delle faccette

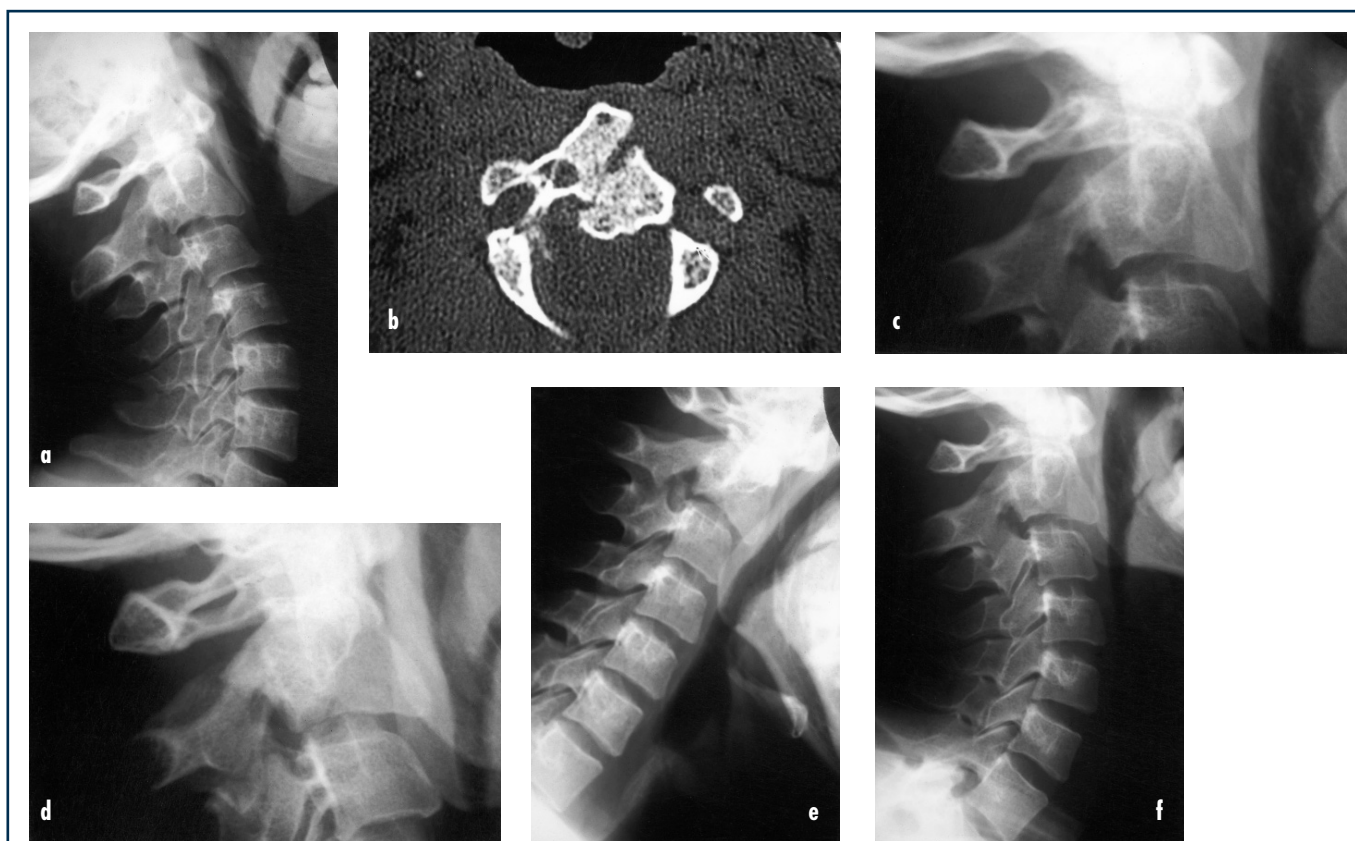


Fig. 3 (a, b, c, d, e, f). Il controllo eseguito a distanza di 1 mese dal trauma evidenziava una frattura sagittale di C2. La colonna manteneva comunque la fisiologica lordosi (a). La T.C. confermava la frattura obliqua sagittale del soma di C2 con listesi dell'emisoma (b).

Il trattamento in halo consentiva l'immobilizzazione della frattura, ma non la sua riduzione (c).

Al termine del trattamento, la frattura era ben consolidata (d) e stabile alla massima flessione (e) e stabile alla massima estensione (f).

articolari⁹ e soprattutto della mancata diagnosi al ricovero che procrastinava di circa un mese la data del trattamento. Al contrario nel corso dei 72 giorni di cura e dopo l'asportazione dell'halo-vest le immagini radiografiche mostravano una soddisfacente riduzione della frattura con alterazione della morfologia del corpo vertebrale di C2; di particolare interesse era notare, come nel tempo, non si fosse instaurato un processo artrosico delle faccette articolari nonostante la sub-lussazione delle stesse²³.

Nella presente casistica inoltre non si riscontrava alcuna differenza nell'interessamento neurologico, fra coloro che presentavano una lussazione delle faccette articolari non ridotta e quei pazienti con riduzione completa della lussazione.

Nella nostra casistica sono riportati sei casi di lesione tumorale trattati con halo-vest per ridurre la sintomatologia neurologica da compressione da parte della massa tumorale e per impedire quindi il peggioramento, permet-

tendo l'intervento chirurgico eradicativo, la terapia radiante e/o la chemioterapia senza il timore di crolli vertebrali. Quattro pazienti per i quali non vi era indicazione chirurgica, decedevano entro un anno dal trattamento.

In sostanza, l'halo-vest nel trattamento delle lesioni tumorali può avere un significato di sostegno del rachide in caso di trattamento pluridisciplinare (chirurgico, oncologico, radioterapico) così come di trattamento palliativo al posto di scomode minerve gessate, anche se la sorte del paziente è ormai segnata.

La complicanza più seria occorsa è l'insufficienza respiratoria, (che ha poi causato due dei tre decessi). Si è manifestata nei pazienti più anziani della casistica come conseguenza della loro età, per i quali anche la modesta costrizione provocata dalla vest era stata sufficiente a causare i problemi sopraccitati, come anche già riscontrato da Lind et al.²⁴ per cui l'età e/o le condizioni cardio-respiratorie precarie possono quindi costituire una con-

troindicazione all'utilizzo dell'halo-vest.

Non vi è dubbio che l'utilizzo dell'halo per questi pazienti possa essere rivisto nelle sue indicazioni alla luce dell'esperienza fatta. Nei casi specifici della nostra casistica che sono deceduti nel corso del trattamento in halo, dobbiamo rilevare che comunque il trattamento era stato ben sopportato da pazienti trattati in reparto di rianimazione, in cui il nursing era stato comunque facilitato.

I pazienti con danno neurologico non erano più portati allo sviluppo di complicazioni rispetto a quelli indenni.

Le complicanze minori durante il trattamento con halo-vest (come riportato nella Tabella IV) erano relative all'unità anello-viti in conformità con i dati di letteratura²⁵ e precisamente i 5 casi di mobilizzazione delle viti, 2 casi di infezione dei punti di inserimento delle viti e 2 casi di migrazione dell'anello.

La gestione del corsetto riservava minori problemi; infatti solo tre pazienti avevano lamentato dolore a causa di punti di compressione e fra costoro in un caso (mielopatia spondilosa in esiti di laringectomia da C3 a C6) si era osservata la comparsa di ulcere da decubito sulle spalle e sul dorso (guarite dopo 8 settimane di medicazioni quotidiane) risultato di un errore nell'applicazione del corsetto, troppo premuto sulle spalle al momento del reintervento di riposizionamento del trapianto intersomatico anteriore, mobilizzato.

In sintesi il trattamento con halo-vest delle lesioni del rachide cervicale si è dimostrato efficace ed affidabile, in quanto:

- la percentuale di guarigione delle lesioni complesse pluriframmentarie del rachide cervicale, difficili da trattare chirurgicamente, è stata elevata;
- i disturbi nel corso del trattamento, e i sintomi residui a distanza di tempo sono stati assolutamente minori.

È fondamentale per il buon esito del trattamento un controllo clinico costante durante tutto il periodo di applicazione dell'halo. In base alla esperienza maturata particolare cura va posta infine all'indicazione e all'uso dell'halo-vest in pazienti anziani e con problemi cardio-respiratori, per cui la costrizione provocata dalla vest sulla gabbia toracica si è dimostrata capace di determinare insufficienza respiratoria non immediata ma poi fatale per il paziente e tale da rappresentare una controindicazione assoluta all'utilizzo di tale trattamento.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Perry J, Nickel VL. *Total cervical-spine fusion for neck paralysis*. J Bone Joint Surg (Am) 1959;41A:37-60.
- ² Abitbol JJ, Botte MJ, Garfin Sr, Akeson WH. *The treatment of multiple myeloma of cervical spine with a halo-vest*. J Spinal Disord 1989;2:263-7.
- ³ Althoff B, Bardholm P. *Fracture of the odontoid process: A clinical and radiographic study*. Acta Orthop Scand Suppl 1979;177:61-95.
- ⁴ Anderson LD, D'Alonzo RT. *Fractures of the odontoid process of the axis*. J Bone Joint Surg (Am) 1974;56A:1663-74.
- ⁵ Beatson TR. *Fractures and dislocations of the cervical spine*. J Bone Joint Surg (Br) 1963;45B:21-35.
- ⁶ Botte MJ, Byrne TP, Abrams RA, Garfin SR. *The halo skeletal fixator: Current concepts of application and maintenance*. Clin Orthop 1995;5:463-71.
- ⁷ Botte MJ, Byrne TP, Garfin SR. *Application of the halo device for immobilization of the cervical spine utilizing an increased torque pressure*. J Bone Joint Surg (Am) 1987;69A:750-2.
- ⁸ Botte MJ, Garfin SR, Byrne TP, Woo SL-Y, Nickel VL. *The halo skeletal fixator: principles of application and maintenance*. Clin Orthop 1989;239:12-8.
- ⁹ Braakman R, Vinken PJ. *Unilateral facet interlocking in the lower cervical spine*. J Bone Joint Surg (Br) 1967;49B:249-57.
- ¹⁰ Panjabi MM, Wata AA III, Jonson RM. *Cervical Spine Mechanics as a function of transaction of component*. J Biomech 1975;49:327-36.
- ¹¹ Allen BL, Ferguson RL, Lehmann TR, O'Brein RP. *A mechanistic classification of closed indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine*. Spine 1982;7:1-27.
- ¹² Huskisson EC. *Measurement of pain*. Lancet 1974;9:1127-31.
- ¹³ Lind B, Sihlbom H, Nordwall A, Malchau H. *Normal range of motion of the cervical spine: A clinical and radiographic study*. Submitted for publication 1988.
- ¹⁴ Cooper PR, Maravilla KR, Sklar FH, Moody SF, Clark WK. *halo immobilization of cervical spine fractures. Indications and results*. J Neurosurg 1979;50:603-10.
- ¹⁵ Ersmark H, Kalen R. *A consecutive series of 64 halo-vest treated cervical spine injuries*. Arch Orthop Trauma Surg 1986;105:243-6.
- ¹⁶ Ersmark H, Kalen R. *Injuries of the atlas and axis: A follow-up study of 85 axis and 10 atlas fractures*. Clin Orthop 1987;217:257-60.
- ¹⁷ Dunn ME, Seljeskog EL. *Experience in the management of odontoid process injuries: An analysis of 128 cases*. Neurosurgery 1986;18:306-10.
- ¹⁸ Lewine AM, Edwards CC. *Treatment of injuries in the C1-C2 complex*. Orthop Clin North Am 1986;17:31-44.
- ¹⁹ Lind B, Nordwall A, Sihlbom H. *Forces and motions across the neck in the patients treated with halo-vest*. Spine 1988;13:162-7.

- ²⁰ Fielding JW. *Normal and selected abnormal motion of the cervical spine from the second cervical vertebra based on cineroentgenography.* J Bone Joint Surg (Am) 1964;46A:1779-81.
- ²¹ Garfin SR, Botte MJ, Waters RL, Nickel VL. *Complications in the use of the halo fixation device.* J Bone Joint Surg (Am) 1986;68A:320-5.
- ²² Glaser JA, Whitehill R, Stamp WG, Jane JA. *Complications associated with the halo vest: A review of 245 cases.* J Neurosurg 1986;65:762-9.
- ²³ Maiman DJ, Barolat J, Larson SJ. *Management of bilateral locked facets of the cervical spine.* Neurosurgery 1986;18:542-7.
- ²⁴ Lind B, Bake B, Lundqvist C, Nordwall A. *Influence of halo-vest treatment on vital capacity.* Spine 1987;12:449-52.
- ²⁵ Whitehill R, Richman JA, Glaser JA. *Failure of immobilization of the cervical spine by the halo-vest.* J Bone Joint Surg (Am) 1986;68A:326-32.