

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI MUSCOLOSCHIELETRICI

IL COLPO DI FRUSTA:

IL RUOLO DELLA TERAPIA MANUALE

Tesi di:

Valentina Patrignani

Referente:

Frank Musarra

Giugno 2006

INDICE

• INTRODUZIONE	2
• IL COLPO DI FRUSTA E LA CLASSIFICAZIONE DEI DISORDINI ASSOCIATI	3
• PROGnosi E FATTORI PROGNOStICI	5
• LINEE GUIDA OLANDESI PER IL TRATTAMENTO DEI DISORDINI ASSOCIATI AL COLPO DI FRUSTA	6
• PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE SECONDO STERLING 2004 E INVENTARIO DEI DISORDINI ASSOCIATI AL COLPO DI FRUSTA	13
• FATTORI PROGNOStICI PER LA GUARIGIONE	25
• TRATTAMENTO E INDICAZIONI PER LA TERAPIA MANUALE	29
• CONCLUSIONI	33
• BIBLIOGRAFIA	35

INTRODUZIONE

Il colpo di frusta è un meccanismo di trasferimento di energia al collo tramite un fenomeno di accelerazione-decelerazione spesso causato da un incidente stradale. L'impatto può provocare lesioni ossee o dei tessuti molli, le quali possono portare una serie di manifestazioni cliniche definite "whiplash associated disorders" (WAD) [1], disordini associati al colpo di frusta, che nel 4-42% dei casi evolvono verso un dolore e una disabilità cronici.

Il colpo di frusta provoca delle lesioni iniziali che a loro volta possono indurre delle modifiche dei vari sistemi fisiologici correlati tra loro, per cui esiste una classificazione (Quebec Task Force, 2003) che suddivide i disordini in base al tipo di sintomi e alla loro durata nel tempo. Per quanto riguarda il trattamento evidence-based, le linee guida olandesi (Peeters et al. 2001-2002) sono una "guida" per il fisioterapista che si trova a gestire un paziente con disordini associati a colpo di frusta, descritti in termini di impairments, disabilità e problemi di partecipazione.

Con questo lavoro abbiamo valutato i limiti della classificazione QTF dei disordini associati a colpo di frusta, alla luce della nuova classificazione proposta da Sterling nel 2004 [2] e, sulla base di questa classificazione che prende in considerazione diverse aree di impairment (motoria, sensitiva, psicologica), abbiamo raccolto i fattori prognostici di guarigione e le indicazioni per il trattamento di terapia manuale, elaborando i risultati della letteratura più recente.

IL COLPO DI FRUSTA E LA CLASSICAZIONE DEI DISORDINI ASSOCIATI SECONDO LA QUEBEC TASK FORCE

Il colpo di frusta è un meccanismo di trasferimento di energia al collo tramite un fenomeno di accelerazione-decelerazione. Può risultare da un tamponamento o da un impatto laterale tra due veicoli, ma anche durante un tuffo o in altri incidenti.

Durante il colpo di frusta, a 110 ms dopo il trauma, la colonna cervicale viene sottoposta ad una deformazione sigmoide in cui le vertebre cervicali alte vanno in flessione, mentre quelle più basse (spesso C5-C6) in iperestensione attorno ad un asse di rotazione anomalo. Il movimento avviene in questo modo perché non ci sono forze di scivolamento sul segmento in modo da produrre una traslazione e questo provoca la separazione anomala dei corpi vertebrali anteriormente e l'impatto delle articolazioni zigoapofisarie posteriormente.

L'impatto può causare lesioni ossee o dei tessuti molli e ciò può portare ad una serie di manifestazioni cliniche definite "disordini associati al colpo di frusta"(WAD).

La classificazione Quebec Task Force (QTF) suddivide tali disordini in due assi : uno clinico anatomico e uno temporale. Il primo ha 5 gradi di severità (da 0 a 4) (*Tabella 1*) ; l'altro è suddiviso in 5 fasi : fase 1 dal periodo del trauma fino a 4 giorni; fase 2 da 4 giorni a 3 settimane; fase 3 da 3 a 6

settimane; fase 4 da 6 settimane a 3 mesi; fase 5 da 3 a 6 mesi; fase 6 oltre 6 mesi dall'incidente.

*Tabella 1 : Classificazione dei gradi di severità dei disordini associati al colpo di frusta.**

Grado	Quadro clinico
0	No sintomi, no segni fisici
1	Dolore, rigidità e dolorabilità cervicale, no segni fisici
2	Disturbi cervicali, segni muscoloscheletrici (diminuzione del ROM, dolore alla palpazione)
3	Disturbi cervicali, segni muscoloscheletrici e segni neurologici (diminuzione o assenza dei riflessi tendinei profondi, debolezza muscolare, deficit sensoriali)
4	Disturbi cervicali e frattura o lussazione

*I sintomi si possono manifestare in tutti i gradi di severità e includono sordità, sbandamento, tinnito, cefalea, amnesia, disfagia e dolore temporomandibolare.

PROGNOSI E FATTORI PROGNOSTICI

Non c'è consenso in letteratura sulla prognosi dei disordini associati al colpo di frusta. La prevalenza dei sintomi a lungo termine varia dal 19 al 60%. La QTF riporta che la prognosi è favorevole: intorno all'85% dei pazienti torna a lavorare entro 6 mesi dall'incidente. Recentemente questa conclusione è stata discussa per aver sottostimato la gravità e la durata dei sintomi persistenti .

Ad oggi le conoscenze riguardo ai fattori prognostici che determinano una guarigione ritardata sono limitate; secondo i risultati di alcuni studi sarebbero : diminuzione del ROM subito dopo l'incidente, traumi precedenti, genere ed età. Le linee guida si riferiscono solo ai fattori che hanno confermato una prognosi sfavorevole in più di uno studio.

Per quanto riguarda i disturbi cronici in seguito al colpo di frusta, recenti opinioni attribuiscono ai fattori psicosociali un ruolo importante nel perdurare dei sintomi e sembra che i fattori psicologici e culturali siano responsabili del dolore persistente nei pazienti cronici.

LINEE GUIDA OLANDESI PER IL TRATTAMENTO DEI DISORDINI ASSOCIATI A COLPO DI FRUSTA

Le linee guida olandesi, formulate nel 2003, descrivono il processo terapeutico e diagnostico implicato nel trattamento fisioterapico del paziente che lamenta le conseguenze di un colpo di frusta. I disturbi associati al colpo di frusta sono descritti in termini di impairments (come il dolore o la diminuzione del rom), disabilità (ad esempio nelle ADL), e problemi di partecipazione sociale (come nel ritorno a lavoro o nella diminuzione dei contatti sociali). In queste linee guida è stato adottato un approccio bio-psico-sociale alle conseguenze del trauma; esse sono rivolte a pazienti con disturbi di grado I e II ed hanno come obiettivi il ritorno a livelli normali di attività e partecipazione e la prevenzione dello sviluppo di sintomi cronici. Inoltre hanno come scopo di adattare le cure in base alle ricerche scientifiche più recenti; definire i compiti di ogni figura professionale; fornire un supporto al fisioterapista nel processo diagnostico e nel trattamento.

Per prima cosa il processo diagnostico deve valutare la severità e la natura del problema del paziente e come influenarlo; le richieste del paziente sono di fondamentale interesse. E' necessario valutare il decorso dei sintomi nel tempo, la strategia di coping del paziente e la sua conoscenza della propria condizione. Il fisioterapista deve avere informazioni riguardo al grado di severità dei disturbi associati al colpo di frusta, alla storia pregressa del paziente (sintomi preesistenti), alla presenza di fattori psicosociali rilevanti.

Durante l'anamnesi è necessario prestare attenzione alle informazioni su impairments, disabilità e partecipazione (gravità del dolore e localizzazione, mobilità del collo, sbandamento, problemi nelle diverse posture e nel camminare, disturbi nelle relazioni sociali, ADL, a lavoro) e ai fattori che potrebbero favorire o rallentare il recupero (cultura personale, strategie di coping, assicurazione, modalità dell'incidente, sintomi iniziali ed evoluzione nel tempo). La valutazione può essere agevolata con degli strumenti come la VAS per l'intensità dei sintomi, la NDI (neck disability index) per l'inventario dei sintomi e delle disabilità, un diario giornaliero per registrare le attività del paziente.

L'esame obiettivo si basa sull'osservazione della postura, dei movimenti funzionali, del tono muscolare e deve prestare attenzione particolarmente all'anteposizione del capo. Si valutano i movimenti attivi del collo e del cingolo scapolare: ROM, qualità del movimento, provocazione dei sintomi come mal di testa, dolore, sbandamenti, rigidità ; si eseguono test muscolari per valutare l'instabilità; test per l'equilibrio. Se necessario si aggiunge il test neurologico per valutare sensibilità, riflessi, forza.

E' importante valutare i fattori predittivi per la cronicizzazione: gli aspetti sociodemografici (età, sesso femminile) e l'intensità dei sintomi presenti (radicolopatia, forte cefalea e forte dolore cervicale).

Dopo l'esame dovrebbe essere chiaro se c'è indicazione per la terapia e se è possibile trattare il paziente conformemente alle linee guida; si formula quindi

un piano di trattamento con il paziente e se ci sono fattori che potrebbero non essere influenzati dalla terapia è necessario rivolgersi al medico. Il piano di trattamento è determinato dalla capacità di carico del paziente, dagli impairments rilevanti, dai problemi di disabilità e partecipazione e dal decorso naturale dei disturbi dal momento del trauma allo stato attuale.

Sulla base dei risultati di alcune ricerche queste linee guida raccomandano di non utilizzare il collare cervicale, in quanto rallenterebbe il recupero (Spitzer et al. 1995)[1]; nei pazienti che hanno subito un colpo di frusta il trattamento attivo è più efficace di quello passivo [1]. In particolare un trattamento multimodale (che comprende rilassamento, esercizi posturali e di fissazione oculare, consulenza e tecniche manuali) ha effetti più positivi in termini di dolore e miglioramento globale, rispetto ad un trattamento di terapie fisiche (TENS, elettromagnetoterapia, ultrasuoni e ionoforesi) (Provinciali et al. 1996) [3]. Inoltre lunghi periodi di riposo sono dannosi per il recupero e gli esercizi dovrebbero essere consigliati associandoli all'incoraggiamento all'attività. Gli effetti positivi della mobilizzazione precoce sono migliori se il trattamento viene iniziato entro 4 giorni dall'incidente (Rosenfeld et al. 2000) [4]. Inoltre, viene indicata l'educazione del paziente, associata all'esercizio terapeutico, per migliorare l'efficacia del trattamento nei pazienti con disturbi cronici.

Secondo le linee guida le componenti fondamentali del piano di trattamento sono la consulenza e l'esercizio terapeutico. La prima riguarda il fornire supporto, informazioni e consigli; l'operatore deve insegnare al paziente a far fronte ai propri disturbi autonomamente, a controllare i sintomi e a reagire ad un eventuale peggioramento della propria condizione.

Nei pazienti con un recupero normale la riabilitazione si focalizza sugli impairments e sulle disabilità che ne conseguono, in quelli con recupero ritardato potrebbe essere necessario agire sulle strategie di coping.

Gli obiettivi del trattamento cambiano a seconda della fase in cui si trova il paziente e sono riassunti nella tabella sottostante (*Tabella 2*).

Tabella 2: Obiettivi del trattamento fisioterapico nelle diverse fasi suddivise in base al tempo trascorso dall' incidente.

Obiettivi	Fase I (<4gg)	Fase II (4-21gg)	Fase III (3-6sett)	Fase IV, V e VI (>6sett)
Riduzione del dolore	X			
Aumentare la consapevolezza della propria condizione	X	X	X	X
Aumentare le abilità		X	X	
Aumentare i livelli di attività e partecipazione			X	X
Promuovere una strategia di coping adeguata			X	X

Il piano di trattamento è elaborato in base alle fasi descritte nella tabella precedente.

Fase I: informare il paziente sulla natura della lesione e sul decorso naturale di guarigione, dare consigli su come diminuire il carico e come assumere posizioni corrette;

Fase II: informare il paziente come nella fase I. Il soggetto deve imparare ad aumentare il proprio livello di attività che dapprima è basso e poi sempre più alto man mano che si va avanti nelle fasi di guarigione. E' necessario valutare se il paziente comprende le informazioni che gli si danno e se mette in pratica i consigli ricevuti; se c'è un recupero anormale si devono modificare il suo comportamento e le sue strategie di coping. L'esercizio terapeutico in questa fase ha come obiettivo quello di migliorare funzioni e abilità specifiche e comprende esercizi di stabilità e di controllo dell'equilibrio e degli sbandamenti;

Fase III: il fisioterapista deve incoraggiare il paziente a portare avanti le sue attività abituali e migliorare la partecipazione sociale il più possibile. Per quanto riguarda l'esercizio terapeutico, i pazienti che hanno paura del movimento e che lo evitano dovrebbero essere sottoposti ad un aumento progressivo del carico. Si dovrebbero scegliere attività temute dal paziente, con l'obiettivo che il soggetto abbia esperienze positive nel metterle in pratica. Inoltre vengono esercitate abilità pratiche e si lavora sull'aumento di forza muscolare;

Fase IV: se non ci sono progressi nei livelli di abilità e partecipazione in questo periodo, il processo di guarigione è ritardato. In questo caso si deve modificare (aumentare o diminuire) il carico e focalizzare l'attenzione sulle strategie di coping. Riguardo all'informazione del paziente valgono le strategie utilizzate nelle fasi precedenti con particolare attenzione alla partecipazione nel luogo di lavoro, alla valutazione dell'influenza dei fattori negativi nell'ambiente lavorativo così che il paziente possa anticiparne gli effetti. L'esercizio terapeutico consiste soprattutto nell'esercitare e prolungare nel tempo le attività più importanti; viene aumentata gradualmente la durata dell'esercizio mentre viene monitorato l'equilibrio tra carico e capacità di carico. L'allenamento verso attività specifiche è chiaramente associato ai miglioramenti nei livelli di abilità e partecipazione.

Fase V e VI (più di tre mesi dopo l'incidente): più a lungo persistono problemi di impairments, disabilità e partecipazione, minore è la possibilità di un pieno ritorno allo stato di salute precedente al colpo di frusta. In questa fase il trattamento è lo stesso della fase IV. Nelle fasi III, IV, V gli esercizi devono essere rivolti alla capacità di concentrazione e alla memoria attraverso compiti sempre più complessi; per gli impairment della colonna cervicale gli esercizi riguardano la mobilità del collo e compiti funzionali.

Il fisioterapista dovrebbe valutare regolarmente i risultati del trattamento durante la terapia, monitorando il corso dei disturbi, la strategia di coping del paziente, e i suoi livelli di attività e partecipazione; gli strumenti di misura

citati precedentemente (VAS e NDI) possono essere usati per questo scopo e, se necessario, il piano di trattamento può essere modificato in itinere.

Se il trattamento non raggiunge gli scopi desiderati il fisioterapista dovrebbe contattare il medico o mandare a lui il paziente; il medico inoltre dovrebbe essere informato durante e alla fine del trattamento circa gli obiettivi dello stesso, l'esecuzione e i risultati ottenuti.

Il trattamento finisce quando gli obiettivi sono stati raggiunti o quando si crede che un prolungamento della terapia non produca ulteriori effetti positivi.

PROPOSTA DI CLASSIFICAZIONE SECONDO STERLING 2004 E INVENTARIO DEI DISORDINI ASSOCIATI AL COLPO DI FRUSTA

Il sistema di classificazione dei disordini associati al colpo di frusta descritto precedentemente, la Quebec Task Force, è basato fondamentalmente sulla gravità di segni e sintomi che seguono il trauma; attualmente la sua utilità è discussa per il fatto che non prende in considerazione i sintomi psicologici, né le differenze che attualmente stanno venendo alla luce, riguardo ai disturbi fisici e psicologici che si riscontrano tra gli individui che recuperano in seguito al trauma e quelli che sviluppano dolore e disabilità persistenti.

Disfunzione motoria, iperalgesia meccanica cervicale locale e stress psicologico si manifestano subito dopo il trauma in tutte le persone che subiscono un colpo di frusta di II-III grado. Invece quegli individui che lamentano fin dall'inizio un dolore moderato/severo e continuano a manifestare disabilità persistenti mostrano un quadro più complesso, caratterizzato da una serie di impairments aggiuntivi di ipersensibilità sensoriale diffusa (indicativa di disturbi nell'elaborazione del dolore centrale) descritti come reazione di stress acuto post-traumatico, che si uniscono a tutti gli altri segni e sintomi presenti da subito dopo il trauma [2].

E' stato proposto da Sterling nel 2004 un nuovo sistema di classificazione (*Tabella 3*) basato su questa eterogeneità, che prende in considerazione le disfunzioni che si instaurano a livello sensitivo, motorio e psicologico negli individui che subiscono un colpo di frusta. Andiamo ora a prendere in

considerazione queste alterazioni e a valutare verso quali aspetti può essere rivolto il nostro intervento di terapia manuale.

Tabella 3 : Proposta di classificazione dei disordini associati a colpo di frusta secondo Sterling 2004.

Grado	Presentazione clinica
0	Assenza di riferimento di dolore cervicale, assenza di segni fisici
I	Riferimento di dolore, rigidità o sola dolorabilità cervicale, assenza di segni fisici
IIA	Dolore Disturbi motori (diminuzione del ROM, alterato reclutamento) Disturbi sensitivi (iperalgia cervicale locale meccanica)
IIB	Dolore Disturbi motori (diminuzione del ROM, alterato reclutamento) Disturbi sensitivi (iperalgia centrale locale meccanica) Disturbi psicologici (elevato stress psicologico)
IIC	Dolore Disturbi motori (diminuzione del ROM, alterato reclutamento, alterazione del senso di posizione) Disturbi sensitivi (iperalgia centrale locale meccanica, ipersensibilità centrale) Disturbi psicologici (elevato livello di stress psicologico, elevato livello di stress acuto posttraumatico)
III	Dolore Disturbi motori (diminuzione del ROM, alterato reclutamento, alterazione del senso di posizione) Disturbi sensitivi (iperalgia cervicale locale meccanica, ipersensibilità centrale) Disturbi psicologici (elevato stress psicologico, elevato livello di stress acuto posttraumatico) Alterazione della conduzione neurologica (debolezza muscolare, iporefflessia, deficit sensoriali)

IV	Frattura o lussazione
----	-----------------------

Alcune ricerche hanno indicato che coloro i quali presentano sintomi persistenti di wad per più di tre mesi dopo il trauma mostrano dei cambiamenti nel sistema motorio cervicale. Nella fase precoce che segue il colpo di frusta ed entro 3 mesi dal trauma, una comprensione precoce dei sintomi potrebbe aiutare ad identificare quei soggetti a rischio di disordini persistenti e facilitare lo sviluppo di appropriate strategie di trattamento. I cambiamenti che sono stati rilevati valutando i disordini motori includono: riduzione del ROM attivo del rachide cervicale, aumento dell'attività elettromiografica dei muscoli cervicali e del cingolo scapolare e alterazione dello schema di reclutamento muscolare, disturbi di posizionamento e di controllo posturale di testa e collo. Anche fattori psicologici come la paura che il movimento riproduca il dolore e provochi una ricaduta possono influenzare i disordini motori.

Uno studio di Sterling et al. del 2003 [5] ha fornito le prime dimostrazioni della presenza di cambiamenti precoci che riguardano il sistema motorio in seguito al colpo di frusta. Questi cambiamenti si erano manifestati entro un mese dal trauma e non solo in quelle persone che a tre mesi riferivano sintomi moderati/severi, ma anche in quelle che erano guarite e in quelle con sintomi lievi persistenti. In tutti questi tre gruppi certi disordini che

riguardavano il sistema motorio perduravano oltre i 3 mesi del periodo di studio. Nel particolare i deficit del ROM cervicale erano presenti entro un mese dal colpo di frusta in tutti i soggetti e, mentre si risolvevano nei gruppi con livelli più bassi di dolore e disabilità, persistevano a tre mesi dal trauma nel gruppo con sintomi moderati/severi. Le cause di questa restrizione nel ROM non sono certe, potrebbero essere coinvolti: cambiamenti meccanici dei tessuti molli, inibizione provocata dal dolore, spasmo muscolare ed evitamento, pattern di movimento alterati in risposta al dolore, paura del movimento.

La presenza di un controllo cinestesico alterato, misurato con JPE (joint position error), si osservava dopo tre mesi solo in soggetti che riportavano un dolore persistente moderato/severo, durante il movimento di ritorno dalla rotazione destra, sintomo che era già presente entro un mese dal trauma e che non è cambiato nel tempo.

Studi di soggetti con WAD persistente hanno dimostrato deficit nell' errore di posizionamento articolare cervicale, mantenimento di equilibrio, controllo dei movimenti dell'occhio come risultato di un mancato controllo posturale e questi deficit sono provocati da input afferenti cervicali alterati.

Il controllo posturale fa affidamento su informazioni afferenti dai sistemi vestibolare, visivo e propriocettivo che convergono nel sistema nervoso centrale. Input anormali da questi sistemi possono confondere il sistema di controllo posturale tramite un contrasto tra informazioni anormali da uno dei

sistemi e informazioni normali dagli altri e il sintomo di questa discrepanza è lo sbandamento (dizziness). Ciò ha una rilevanza particolare in quei soggetti con wad persistente in cui dolore, sbandamenti e instabilità sono disturbi molto frequenti [6]. Ci sono alcuni studi che suggeriscono che quando avviene un colpo di frusta lo sviluppo dei sintomi è correlato a disturbi sensoriali delle articolazioni cervicali e dei meccanocettori e all'alterazione dell'attività dei muscoli spinali dovuta al dolore. L'afferentazione anomala può risultare da un danno traumatico a carico dei meccanocettori, da impairments funzionali o dagli effetti di una sensibilizzazione dei nocicettori che può modificare l'attività dei muscoli spinali.

L'informazione propriocettiva cervicale è importante per il controllo della postura, l'orientamento spaziale e la coordinazione di occhi e testa; la sensazione nocicettiva può alterare l'attività muscolare del collo e contribuire a favorire deficit propriocettivi e di conseguenza problemi di controllo posturale.

Il "joint position error" cervicale è quello che riflette maggiormente gli input afferenti dalle articolazioni del collo e dai recettori muscolari; ed è stato dimostrato [6] che i soggetti con wad che lamentano dizziness hanno maggior errore di riposizionamento in rotazione che i soggetti senza problemi di sbandamento.

Inoltre la suddetta alterazione degli input afferenti dalle strutture della colonna cervicale è probabilmente una causa della perdita di controllo dei

movimenti oculari più che una disfunzione del sistema vestibolare o del sistema nervoso centrale. Tjell & Rosenhall (2002) [7] proposero che la differenza nel controllo dei movimenti oculari tra i soggetti con dolore cervicale di origine traumatica e atraumatica potesse essere dovuta alle forze improvvise di accelerazione-decelerazione subite dalle inserzioni muscolari del collo e dai loro propriocettori durante l'impatto e caratterizzate da un'anormale attività muscolare in risposta al dolore.

Perciò è stato dimostrato come un input afferente cervicale disturbato in seguito a colpo di frusta probabilmente colpisca tutte quelle aree di jpe, equilibrio e controllo dei movimenti oculari e come questo in gran misura avvenga in coloro che lamentano sbandamento.

A tale proposito uno studio del 2006 di Stapley et al. [8] ha valutato l'ipotesi che pazienti con disturbi cervicali mostrino un aumento di oscillazioni del corpo dopo delle contrazioni durature dei muscoli del collo, capaci di indurre un affaticamento localizzato, nonostante sia usato un carico basso. E' stato ipotizzato che aumentando la funzione muscolare con appropriati esercizi si potesse ridurre il fenomeno di sbandamento per la rimozione dello stato di affaticamento. Quindi è stata misurata l'oscillazione in un gruppo di pazienti che hanno subito un colpo di frusta che lamentavano media o moderata dizziness o vertigo e tensione o dolore al collo. In più è stato indotto deliberatamente un' affaticamento dei muscoli del collo per valutare l' effetto delle contrazioni in questi pazienti, provocando l' aumento degli sbandamenti

e il peggioramento della sensazione soggettiva di instabilità. E' stata misurata l'oscillazione corporea prima e dopo le contrazioni muscolari ripetute dei muscoli posteriori del collo e dopo un periodo di riposo, sia all'inizio che alla fine del trattamento riabilitativo. Abbiamo detto precedentemente come problemi alla muscolatura del collo possano provocare sbandamenti e instabilità, definite "dizziness cervicogenica" e che nei disordini associati a colpo di frusta la causa degli sbandamenti risiede in una disfunzione dei meccanocettori cervicali che causano un elevato joint position error [6]. Il risultato dello studio di Stapley [7] porta gli autori a proporre che l'affaticamento localizzato dei muscoli posteriori del collo possa modificare gli input sensoriali incidendo sul meccanismo centrale di controllo posturale, e che i pazienti con disturbi cervicali siano più suscettibili agli effetti di oscillazione indotti dalla fatica rispetto ai soggetti normali. E' possibile che il dolore cervicale cronico di questi pazienti abbia disturbato il controllo posturale e la sua capacità di compensare input anormali. Concludendo, lo studio mostra che gli incrementi di oscillazioni sono associati a segni di affaticamento muscolare indotto con contrazioni isometriche ripetute, e che tali incrementi non avvengono senza segni di fatica. Anche nei soggetti che hanno subito un colpo di frusta esiste questa relazione tra fatica e aumento di oscillazioni ma questi necessitano di carichi molto più bassi per avere lo stesso effetto; i risultati ottenuti hanno mostrato come un trattamento fisioterapico in pazienti con problemi cervicali diminuisca l'affaticabilità o la

predisposizione alla fatica dei muscoli cervicali dorsali quando sono mantenuti i carichi usati prima del trattamento. Per cui un trattamento basato su mobilizzazioni specifiche e rinforzo muscolare probabilmente è efficace nel diminuire un' ampia e anomala oscillazione associata all'affaticamento muscolare cervicale, diminuendo l'affaticabilità muscolare e l'input afferente anormale delle piccole fibre.

Per quanto riguarda l'alterazione dei pattern di reclutamento muscolare, un aumento di attività dei flessori superficiali del collo, indicativa di alterazioni negli schemi di attivazione e reclutamento muscolare, è stata rilevata subito dopo il trauma e persisteva sia in quei pazienti con sintomi che perdurano dopo tre mesi, sia in quelli i cui sintomi si sono risolti entro questo tempo [5].

Uno studio di Nederhand et al. (2000) [9] ha investigato l'attività del trapezio superiore in seguito ad un compito di basso carico biomeccanico di movimento del braccio e della mano dello stesso lato, in soggetti che avevano subito un colpo di frusta e in soggetti sani. I primi mostrarono un' attività elettromiografica del trapezio superiore a riposo durante il lavoro notevolmente più alta rispetto all'altro gruppo e un'elevata attività di entrambi i trapezi superiori dopo aver cessato l'esercizio. Per cui si verificava una diminuzione della capacità di rilassamento del trapezio superiore dopo un lavoro a basso carico e un aumento di attività dei muscoli superficiali che si traduceva nella compensazione, a causa di uno scarso controllo dei muscoli profondi o dei legamenti dei segmenti spinali durante dei compiti funzionali.

Jull (2000) [10] dimostrò una diminuzione del controllo motorio dei flessori cervicali usando un test di flessione cervico-craniale in soggetti con disordini cronici associati a colpo di frusta. Questi soggetti durante il test dimostrarono livelli più alti di attività elettromiografica dei flessori superficiali del collo (sternocleidomastoideo) se confrontati con un gruppo di controllo asintomatico. Questi risultati potrebbero essere indicativi di una diminuzione della funzione dei muscoli flessori cervicali profondi.

Riguardo al contributo dato dai fattori fisici e psicosociali allo sviluppo di sintomi motori cronici, a differenza di ciò che si è riscontrato per il dolore lombare, la relazione tra il punteggio della TAMPA scale e le misurazioni della funzione motoria è debole. Ciò suggerisce che la perdita di ROM, l'aumento di attività dei flessori superficiali del collo e il joint position error (JPE) compaiono indipendentemente dalla paura del movimento e di una ricaduta [5].

Esperimenti precedenti avevano apportato prove che il dolore muscolo-scheletrico acuto sia in grado di indurre cambiamenti nelle funzioni del sistema motorio: i risultati del suddetto studio di Sterling et al. del 2003 [5] confermano che i disordini motori sono una conseguenza di un input nocicettivo periferico iniziale nella fase postraumatica acuta che sembra persistere nel tempo.

E' noto infatti come il colpo di frusta sia un trauma per i tessuti periferici che riguarda strutture articolari, tessuti muscolari e nervosi. L'infiammazione dei tessuti e/o la lesione dei nervi periferici aumenta la sensibilità e abbassa la soglia dei nocicettori periferici (fibre A delta e C) da cui si sviluppa un' iperalgesia primaria (adiacente alla zona della lesione) caratterizzata da ipersensibilità meccanica e termica. Questo porta a una serie di eventi nel corno posteriore che rendono eccitabili i neuroni di secondo ordine; tale sensibilizzazione sembra essere responsabile dell'iperalgesia secondaria (lontana dalla zona della lesione e caratterizzata da iperalgesia meccanica) e allodinia (dolore a stimoli normali, non dolorifici).

Le alterazioni nelle vie del dolore non sono rappresentate solo da disturbi di sensibilità in quanto l'iperalgesia si può manifestare anche con cambiamenti nell'attività motoria [11]. Una di queste risposte motorie è l'aumento di reazione flessoria di evitamento in presenza di uno stimolo che viene dai tessuti cutanei, muscolari, articolari; si ritiene che questa risposta sia più lunga in caso di dolore duraturo che transitorio. La perdita di escursione articolare valutabile clinicamente nel test di provocazione del plesso brachiale è dovuta probabilmente a risposte motorie che tendono a proteggere il tessuto nervoso.

Inoltre molti pazienti in seguito a colpo di frusta manifestano sintomi come cambiamenti vasomotori, dolore bruciante e ipersensibilità al freddo che possono suggerire un'attività alterata del sistema nervoso simpatico. Questa

attivazione ortosimpatica, provocata spesso da situazioni di stress e ansia, può aggravare il dolore e produrre tali sintomi. L' evidenza che ci sia una correlazione tra il sistema nervoso simpatico e il perdurare dei disordini associati al colpo di frusta è al momento principalmente speculativa.

Sembrerebbe che la presenza di ipersensibilità manifestata con risposte sensitive e motorie, risultato di un'elaborazione alterata del dolore da parte del sistema nervoso centrale, sia un fattore che contribuisce alla persistenza di dolore nelle situazioni croniche di WAD. Le cause del mantenimento di questa ipersensibilità non sono completamente conosciute, comunque si ritiene che le sorgenti nocicettive periferiche mantenute nel tempo siano un fattore guida. Nel caso dei disordini associati al colpo di frusta questo fattore potrebbe essere la presenza continua di una patologia nelle strutture cervicali sottoposte al trauma o forse i cambiamenti secondari come i deficit neuromuscolari e propriocettivi che perpetuano il dolore continuo dalle strutture cervicali (Jull 2000) [10].

Un altro recente studio di Sterling e Kenardy (2006) [12] mette in correlazione i disordini di tipo psicologico con quelli sensitivi e motori. Viene valutata infatti la presenza di una situazione di stress psicologico in fase acuta in individui con alti livelli di dolore e disabilità, definita reazione di stress acuto posttraumatico e misurabile con la Impact of Events Scale (IES). Cambiamenti di sensibilità (iperalgisia termica e meccanica) associate a disfunzioni del sistema nervoso ortosimpatico e ad alti livelli di stress

postraumatico sono predittori significativi di alti livelli di dolore e disabilità a 6 mesi dal trauma [13] . Persone con stress posttraumatico cronico hanno dimostrato di avere alta reattività fisiologica che può indicare una sensibilizzazione neuronale e aumentata reattività agli stimoli. Forme di iperarousal come disturbi del sonno e difficoltà nella concentrazione sono altre figure di stress posttraumatico.

Il risultato di questo studio è la dimostrazione di una relazione tra ipersensibilità sensoriale, disturbi del sistema ortosimpatico, e dolore e disabilità prolungati dopo il colpo di frusta, ma la relazione tra questi fattori e lo stress acuto posttraumatico persistente è ancora sconosciuta. Inoltre la sensibilità diffusa associata al colpo di frusta generalmente compare indipendentemente dallo stress posttraumatico e può rispecchiare dei cambiamenti fisiologici nel meccanismo di elaborazione centrale del dolore [12].

FATTORI PROGNOSTICI PER LA GUARIGIONE

Nonostante la crescente evidenza della presenza dei cambiamenti dei meccanismi fisiologici nei disordini associati a colpo di frusta (wad) cronici, rimane poco chiaro perché alcune persone sviluppano sintomi persistenti mentre altre recuperano entro poche settimane dal trauma.

Secondo degli studi prospettici alcuni fattori, soprattutto sociodemografici e sintomatici, sembrano essere importanti predittori per il recupero; fattori sociodemografici includono una storia pregressa di cervicaglia e mal di testa, età avanzata e genere femminile; gli aspetti sintomatici riguardano l'intensità iniziale del dolore, i segni e sintomi neurologici dopo l'incidente. L'indagine riguardo ai meccanismi correlati all'incidente gioca un ruolo inconsistente nell'outcome in seguito al colpo di frusta. Nonostante siano necessarie ulteriori ricerche riguardo al ruolo dei fattori psicologici nell'outcome, ci sono studi che suggeriscono che questi hanno un ruolo determinante nel provocare sintomi cronici in caso di WAD senza patologie organiche presenti. Per quanto riguarda il sistema motorio, a parte il ROM attivo, ci sono scarse fonti riguardo alla capacità predittiva di outcome delle altre valutazioni. Recentemente Kasch et al. (2001) [14] dimostrarono che il ROM cervicale attivo fosse il miglior predittore di disturbi di partecipazione ad un anno dopo l'incidente, dopo averlo valutato in confronto a intensità di dolore, sintomi neurologici, forza muscolare e test psicometrici. Nonostante il numero di studi che indagano sui fattori prognostici in seguito al colpo di frusta c'è ancora

una scarsità di predittori di outcome. Poco si conosce dei meccanismi psicologici coinvolti dal momento dell'incidente fino alla cronicità. Al momento le conoscenze si riferiscono principalmente a quei soggetti con sintomi persistenti o cronici, presenti da più di tre mesi.

Uno studio (prospettico di coorte) di Hendriks et al. del 2005 [15] si occupò dei fattori prognostici per uno scarso recupero, in pazienti con wad di grado I e II (QTF) che avevano ancora dolore e sintomi associati dopo 2 settimane dall'incidente. La misura di outcome primaria era il recupero funzionale definito in termini di diminuzione del dolore cervicale o dei problemi al lavoro senza uso di farmaci. La misura di outcome secondaria includeva il dolore, la disabilità a lavoro e la licenza per malattia. Gli outcome venivano valutati a 4, 12, e 52 settimane dopo l'incidente. Un anno dopo l'incidente il 65% dei pazienti era guarito. I fattori correlati ad uno scarso recupero erano: sesso femminile, basso livello di educazione, alto livello di dolore iniziale, disabilità più severa, livelli più alti di somatizzazione e disturbi del sonno. Dopo 4 settimane i più alti livelli di dolore iniziale, somatizzazione, disturbi del sonno e basso punteggio per le attività lavorative erano associati a scarso recupero. A 12 settimane i fattori principali erano: genere femminile, impreparazione all'impatto, alti livelli di dolore all'insorgenza, sonno disturbato e basso punteggio per le attività lavorative. Dopo 52 settimane dall'incidente ai fattori precedenti si sommavano bassi livelli di educazione.

Il dolore al collo e la disabilità a lavoro risultarono essere i fattori predittivi più consistenti di uno scarso recupero; l'accuratezza della previsione dei modelli prognostici era alta. Queste scoperte indicano che fattori socio-demografici, fisici e psicologici incidono sull'outcome di breve e lungo termine dopo un colpo di frusta e che gli operatori sanitari possono facilmente identificare i pazienti a rischio di scarso recupero con una VAS per l'intensità del dolore iniziale e le attività correlate al lavoro.

Uno studio prospettico di Sterling et al.(2006) [12] si è occupato dei fattori fisici e psicologici che potessero avere una capacità predittiva post- colpo di frusta per uno scarso recupero a 2-3 anni dall'incidente. Un lavoro precedente di Sterling et al. (2006) [16] aveva riportato che una combinazione di fattori fisici e psicologici come la presenza di iperalgesia al freddo in fase acuta, la perdita di movimenti cervicali, vasocostrizione ortosimpatica e lo stress posttraumatico, uniti ad alti livelli di dolore e disabilità, fossero predittori di uno scarso recupero a 6 mesi.

Questo studio [12] aveva come scopo quello di determinare se il modello precedente mantenesse la sua capacità predittiva in un follow-up a lungo termine. I pazienti sono stati suddivisi in 3 gruppi in base al punteggio ottenuto alla Neck Disability Index (NDI): guariti, con dolore e disabilità lievi e con sintomi moderati /severi dopo 2-3 anni dall'incidente.

Il dolore e il livello di disabilità (NDI) dell'80% di coloro che avevano dolore a 6 mesi dal trauma rimangono invariati a 2-3 anni; dei pazienti con punteggio NDI invariato la maggior parte migliorò. La maggior parte dei fenomeni presenti a 6 mesi di follow-up (ipersensibilità diffusa, stress posttraumatico, stress psicologico generale, funzione motoria disturbata) persistevano dopo 2-3 anni dall'incidente in quei soggetti con sintomi moderati/severi persistenti.

Riassumendo, questo studio ha dimostrato che coloro che sviluppano uno scarso recupero in seguito a colpo di frusta manifestano disturbi nelle funzioni motorie, sensoriali e psicologiche presenti dal momento del trauma e che possono persistere fino alla cronicità. Si instaurano complessi meccanismi che contribuiscono al perdurare di sintomi moderati/severi, tra cui un aumento dell'elaborazione del dolore centrale, stress posttraumatico e deficit motori. Winn-Jones et al. (2006) [17] hanno incluso i fattori pre-incidente tra quelli coinvolti nello sviluppo di dolore persistente., come dolore cervicale, dolore diffuso o fattori psicologici preesistenti.

La presenza precoce di alti livelli di dolore e disabilità, età avanzata, iperalgesia al freddo, sintomi di stress posttraumatico rimangono forti segni predittivi di un recupero limitato dopo il colpo di frusta a 2-3 anni dal trauma [12]. Questi aspetti dovrebbero essere valutati in una fase precoce ed un trattamento orientato potrebbe ridurre l'evoluzione alla cronicità.

TRATTAMENTO E INDICAZIONI PER LA TERAPIA MANUALE

L'evidenza scientifica sull'efficacia del trattamento fisioterapico per gli esiti da colpo di frusta è scarsa. Alcune revisioni sistematiche suggeriscono che l'intervento attivo per stimolare il paziente ad un ritorno alle attività quotidiane il prima possibile sia preferibile al riposo e all'uso del collare (Magee et al. 2000 [18], Peeters et al.2001 [19]-2002 [20]).

Come sottolineato nei capitoli precedenti, stanno emergendo evidenze che dimostrano chiaramente la presenza di un complessa rete di meccanismi implicati nei disordini associati al colpo di frusta e il trattamento personalizzato sembra essere quello più efficace.

E' evidente come l'intervento di terapia manuale rivolto ai deficit nel controllo neuromuscolare e alla funzione sensori-motoria sia necessario alla gestione dei disordini associati al colpo di frusta. Programmi di esercizi specifici potrebbero essere efficaci nel ridurre la cronicità se gli impairment motori identificati da valutazioni individuali, venissero gestiti adeguatamente. E' stato dimostrato l'utilizzo di esercizi di riallenamento cinestesico specifico, nel dolore cervicale in seguito a colpo di frusta e non traumatico [3], e di rieducazione specifica dei muscoli flessori profondi del collo, nel dolore cervicale cronico e cefalea soprattutto di origine non traumatica . Sapendo che i cambiamenti di pattern di reclutamento muscolare e i deficit cinestesici compaiono subito dopo il trauma, sembrerebbe che un intervento fisioterapico specifico rivolto a questi deficit dovrebbe essere introdotto precocemente nel

programma riabilitativo (Sterling et al.2003) [5]. Allo stesso modo, i disturbi di equilibrio e la perdita del controllo dei movimenti oculari dovrebbero essere inclusi nel programma se i deficit in queste aree sono evidenti.

Stanno emergendo prove che parte dei soggetti con disordini associati al colpo di frusta presentano un 'ipersensibilità consistente con alterazione dei meccanismi di elaborazione da parte del sistema nervoso centrale del dolore. Questi pazienti spesso lamentano forme di dolore di tipo neuropatico, come il dolore bruciante costante, iperalgesia al freddo, allodinia e un generale abbassamento della soglia di dolore meccanico. In queste situazioni è necessaria una terapia farmacologia precoce per evitare lo sviluppo di dolore cronico; per quanto riguarda la terapia manuale è importante che il trattamento non sia provocativo in modo da non favorire l'ipersensibilità. Dato che si ipotizza che la sensibilizzazione centrale sia mantenuta da un input nocicettivo periferico mantenuto, l'applicazione di esercizi o di tecniche di terapia manuale provocative potrebbero aumentare l'ipersensibilità ed essere dannose per la guarigione. Quindi è consigliato utilizzare tecniche leggere per influenzare le vie soprassinali coinvolgendo l'inibizione discendente del dolore (Vicenzino et al. 1998) [21] e quindi per la gestione dell'ipersensibilità.

A causa dei complessi meccanismi coinvolti nei disordini associati al colpo di frusta la strategia di trattamento più efficace è probabilmente quella multidisciplinaria. L'intervento psicologico sarà necessario nei pazienti con disturbi psicologici identificati; il trattamento comportamentale sembra essere efficace nel mal di schiena ma le conoscenze sono limitate sui suoi effetti nei disordini da colpo di frusta.. La paura del movimento e di una ricaduta può avere particolare rilevanza per l'intervento fisioterapico. Alcune ricerche hanno suggerito che tali comportamenti potrebbero avere delle influenze in termini di riduzione della funzione motoria subito dopo l'incidente (Sterling et al. 2003) [5]. Il fisioterapista può giocare un ruolo importante nel dissipare queste paure ed incoraggiare il movimento.

Secondo Sterling et al. [13][16] i pazienti che presentano un quadro di ipersensibilità meccanica e termica diffusa, stress posttraumatico, stress psicologico generalizzato e funzione motoria disturbata, quindi disordini sia fisici che psicologici, spesso manifestano queste caratteristiche entro un mese dall'incidente e rimangono tali a 6 mesi e fino a 2-3 anni post-trauma. Questo tipo di pazienti necessitano di un management precoce che includa la gestione del dolore (intervento farmacologico), la riabilitazione dei deficit motori (terapia manuale ed esercizi) e la cura cognitiva comportamentale dei disordini psicologici in modo da prevenire l'evolvere in cronicità.

Per quanto concerne i deficit motori, il suddetto studio di Sterling et al. del 2003 [5] ha dimostrato che il riallenamento specifico del movimento di flessione cranio-cervicale, la riabilitazione della cinestesia cervicale aumentano l'efficacia del trattamento del dolore cervicale. Considerando che questo sintomo spesso insorge entro un mese dal colpo di frusta, questi programmi di riabilitazione potrebbero dare benefici nella gestione acuta dei disordini associati al colpo di frusta. Inoltre, il trattamento fisioterapico ha effetti benefici anche sui segni e sintomi di "cervical dizziness" riferito dai pazienti in seguito al colpo di frusta. Infatti dallo studio di Stapley et al. 2006 [8] risulta che il trattamento di mobilizzazione segmentaria e rinforzo muscolare è efficace nel diminuire l'ampia oscillazione anomala che è associata ad un'atipica affaticabilità muscolare. Quindi gli autori suggeriscono il trattamento fisioterapico come efficace scelta di terapia per pazienti che hanno subito un colpo di frusta e che hanno come conseguenza dei sintomi di dizziness persistenti.

CONCLUSIONI

La classificazione dei disordini associati al colpo di frusta Quebec Task Force, molto utile per la differenziazione dei vari sintomi in gradi, per scopi di ricerca e nel clinical decision making, ha alcuni limiti come un ridotto valore diagnostico, il grado II troppo inclusivo e il fatto di non considerare i sintomi psicologici. Una recente classificazione di Sterling del 2004 va ad identificare facendo ulteriori sottogruppi, le disfunzioni motorie, sensitive e psicologiche.

Elaborando i risultati di recenti studi abbiamo analizzato i vari tipi di disturbi correlati al colpo di frusta e individuato il loro valore prognostico nel primo periodo dopo il trauma e successivamente. Alla luce di ciò abbiamo valutato come il terapeuta manuale può andare ad influenzare il decorso dei disturbi per evitare la cronicizzazione.

E' necessario focalizzare l'attenzione sul fatto che un'intervento attivo per stimolare il paziente al ritorno alle attività quotidiane sia fondamentale; sono importanti gli esercizi specifici per il controllo neuromuscolare e per la funzione sensori-motoria; è necessario controllare l'ipersensibilità con terapia manuale ed esercizi senza dolore; l'intervento psicologico è necessario per pazienti con problemi psicologici identificati e il terapeuta manuale può agire su alcuni di questi problemi come la paura del movimento o di una ricaduta.

E' di fondamentale importanza che l'approccio al paziente con disordini associati a colpo di frusta sia personalizzato e multidisciplinario e che ci sia

una particolare attenzione nel riconoscere i fattori prognostici precocemente per evitare situazioni di cronicità.

BIBLIOGRAFIA

1. Spitzer et al. Scientific monograph of the Quebec Task Force on whiplash-associated disorders: redefining “whiplash“ and its management. *Spine* 1995;20;7S-58S
2. Sterling M. A proposed new classification system for whiplash associated disorders-implications for assessment and management. *Manual Therapy* 2004 May;9(2):60-70
3. Provinciali et al. Multimodal treatment to prevent the late whiplash syndrome. *Scand. J Rehab Med* 1996;28:105-111
4. Rosenfeld et al. Early intervention in whiplash associated disorders. A comparison of two treatment protocols. *Spine* 2000;25:1782-7
5. Sterling M., Jull G., Vicenzino B., Kenardy J., Darnell R. Development of motor system dysfunction following whiplash injury. *Pain* 103 (2003) 65-73.
6. Treleaven et al. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J of Rehabilitation* 2003;35(1):36-43
7. Tjell & Rosenhall Smooth pursuit neck torsion test: a specific test for WAD *J of Whiplash Related Disorders* 2002;1(2):9-24
8. Stapley P.J., Beretta M.V., Dalla Toffola E., Schieppati M. Neck muscle fatigue and postural control in patients with whiplash injury. *Clinical Neurophysiology* 117 (2006) 610-622.

9. Nederhand et al. Cervical muscle dysfunction in the chronic WAD grade II. *Spine* 2000;25:1938-43
10. Jull Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *J of Musculoskeletal Pain* 2000;8:143-154
11. Sterling et al. The effect of musculoskeletal muscle pain on motor activity and control *J of Pain* 2001;2(3):135-145
12. Sterling M., Kenardy J. The relationship between sensory and sympathetic nervous system changes and posttraumatic stress reaction following whiplash injury-a prospective study. *Journal of Psychosomatic Research* 60 (2006) 387-393.
13. Sterling et al. Physical and psychological factors predict outcome following whiplash injury. *Pain* 2005;114:141-8
14. Kasch et al. Pain threshold and tenderness an neck and head following acute whiplash injury : a prospective study. *Cephalalgia* 2001;21:189-97
15. Hendriks E.J.M., Sholten-Peeters G.J.M, van der Windt D., Neeleman-van der Stehen C., Oostendorp R., Verhagen A.P. Prognostic factors for poor recovery in acute whiplash patients. *Pain* 114 (2005) 408-416.
16. Sterling M., Jull G., Kenardy J. Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain* 122 (2006) 102-108.

17. Wynne-Jones G. et al. Predictioning the new onset of widespresd pain following a motor vehicle collision. *J Rheumatol* 2006;33:968-74
18. Magee A systematic overview of the effectiveness of physical therapy intervention on soft tissue neck injury following trauma. *Physiotherapy Canada* 2000;(52):111-30
19. Peeters The efficacy of conservative treatment in patients with whiplash injury: a systematic review of clinical trials. *Spine* 2001;26:64-73
20. Scholten-Peeters Clinical practise guideline for the physiotherapy of patients with WAD. *Spine* 2002;27:412-22
21. Vicenzino et al. An investigation of the interrelationship between manipulative therapy induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *J of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1998;21:448-53