



LAUVNO

NLN -- W1 RI555D (GENCOLL)

VA MEDICAL CENTER
 CLINICAL INFORMATION MANAGEMENT-LIBRARY
 Attn: Mary Hess
 BATON ROUGE, LA 70806

ATTN:	SUBMITTED:	2006-02-16 09:48:01
PHONE: 225-761-6850	PRINTED:	2006-02-16 12:08:09
FAX: 225-761-6805	REQUEST NO.:	REG-13715878
E-MAIL: mary.hess@med.va.gov	SENT VIA:	DOCLINE
	DOCLINE NO:	19260806

REG	Copy	Journal
-----	------	---------

TITLE:	RIVISTA DI NEURORADIOLOGIA
PUBLISHER/PLACE:	Edizioni del Centauro [Udine :
VOLUME/ISSUE/PAGES:	2001;14(Suppl 1):61-66 61-66
DATE:	2001
AUTHOR OF ARTICLE:	Fabris G
TITLE OF ARTICLE:	L'ossigeno-ozono terapia intra-forminale
ISSN:	1120-9976
OTHER NUMBERS/LETTERS:	
	NLM Unique ID: 8906248
SOURCE:	Unique Key
MAX COST:	\$0.00
COPYRIGHT COMP.:	Guidelines
CALL NUMBER:	W1 RI555D (GENCOLL)
REQUESTER INFO:	Dr. dumitrescu (mihnea@mac.com)
DELIVERY:	E-mail: mary.hess@med.va.gov
REPLY:	Mail:

KEEP THIS RECEIPT TO RECONCILE WITH BILLING STATEMENT

For problems or questions, contact NLM at http://wwwcf.nlm.nih.gov/ill/ill_web_form.cfm or phone 301-496-5511.

Include LIBID and request number.

NOTE: THIS MATERIAL MAY BE PROTECTED BY COPYRIGHT LAW (TITLE 17, U.S. CODE)

L'ossigeno-ozono terapia intra-foraminale

G. FABRIS, G. TOMMASINI, B. PETRALIA, A. LAVARONI, F. DE NARDI*,
G. DE LUCA**, E. BIASIZZO, F. IAIZA

U.O. Neuroradiologia, * U.O. Neurochirurgia, Azienda Ospedaliera S. Maria della Misericordia; Udine

** U.O. Fisiatria Sud, Ospedale Medicina Fisica e Riabilitazione; Udine

RIASSUNTO – Scopo di questo lavoro è valutare l'efficacia dell'ossigeno-ozono terapia intra-foraminale nel trattamento del dolore lombare. Dal Gennaio 1997 al Dicembre 1999, sono stati trattati 407 pazienti con infiltrazione intra-foraminale. Le patologie di più frequente riscontro sono rappresentate dall'ernia del disco, eventualmente aggravata da artrosi delle faccette articolari o da stenosi del canale vertebrale, e dalla fibrosi post-chirurgica; dal punto di vista clinico i pazienti presentavano lombalgia pura o irradiazione radicolare del dolore arto inferiore. L'analisi del risultato è stata effettuata con controllo telefonico e/o clinico, a tre o quattro settimane dal trattamento e con il questionario di McGill sec. R. Melzack per la valutazione del dolore. I risultati migliori (superiori all'80%) sono stati ottenuti nei pazienti affetti da lombalgia, da ernie di piccole dimensioni e da fibrosi post-chirurgica. I dati ottenuti ci consentono di considerare l'ossigeno-ozono terapia intra-foraminale come un'arma potente per sconfiggere il dolore lombare, in modo relativamente semplice, efficace e sicuro.

Intraforaminal Oxygen-Ozone Therapy

Key words: oxygen-ozone therapy, intraforaminal treatment, backache

SUMMARY – *Our aim was to evaluate the efficiency of the oxygen-ozone intraforaminal injection in the treatment of the lumbar pain. From January '97 to December '99 we evaluated 407 patients, all treated with intraforaminal injection of a O₂-O₃ gas mixture at 30 µg/ml concentration. Patients were affected with small hernia, intrarticular arthrosis, post-surgical fibrosis and canal stenosis. Outcome was analysed with the McGill pain degree scale and with an interview on the clinical condition 3-4 weeks after the injection. The results were very good (over 80%) especially in the small hernia and in post-surgical fibrosis. The mean of re-injection was 14.40%. Data analysis lead us to use this technique as a routine low back pain treatment. O₂-O₃ intra-foraminal injection is a very good tool, with low risk and high benefits.*

Introduzione

Scopo di questo lavoro è valutare l'efficacia dell'ossigeno-ozono terapia intra-foraminale, dei suoi effetti sul dolore in diverse patologie: conflitto disco-radicolare, sindrome faccette articolari intervertebrali, flogosi radicolare, dolore da interessamento del ganglio spinale o neurodite; viene inoltre fatto un confronto con altre metodiche terapeutiche percutanee al fine di confrontare l'efficacia dell'ozono terapia intra-foraminale.

Il conflitto disco-radicolare si genera in seguito ad una rottura dell'equilibrio tra disco e radice nervosa; la causa ovvero il disco può essere rimosso con diverse terapie: Chirurgia, Trattamenti Percutanei (Chemonucleolisi, Nucleoaspirazione Discale), oltre che rimuovere la causa si può curare, esclusivamente, il "sintomo dolore" con svariate terapie: medica o fisioterapica, TENS, agopuntura, terapia fisica, iniezione di corticosteroidi nel forame radicolare, ossigeno-ozono terapia intra-foraminale. Presso l'U.O. di Neuroradiologia e-

seguiamo i trattamenti percutanei dell'ernia del disco dal 1985: abbiamo iniziato la nostra attività con il trattamento percutaneo mediante nucleolisi enzimatica, successivamente siamo ricorsi alla nucleolisi discal secondo Onik per le ernie di piccole dimensioni e contenute, infine dal luglio 1996 abbiamo introdotto l'utilizzo della miscela di Ossigeno-Ozono sia con iniezione nel disco che nel forame radicolare.

La scelta del trattamento intra-foraminale è scaturita da una rivalutazione delle esperienze acquisite col trattamento di nucleolisi enzimatica cui seguiva sempre una infiltrazione intra-foraminale con corticosteroidi.

Dal Gennaio 1997 al Dicembre 1999, sono stati trattati 407 pazienti con infiltrazione periradicolare o foraminale, gli ottimi risultati ottenuti ci hanno portato ad estendere le indicazioni nelle seguenti condizioni patologiche: ernia del disco eventualmente aggravata da patologia artrosica delle faccette articolari, ernia con associata stenosi del canale vertebrale, fibrosi post-chirurgica, recidiva d'ernia, "mal di schiena" post-operatorio, protrusioni discali con instabilità vertebrale di grado moderato, flogosi periradicolare.

Materiali e Metodi

In un arco di tempo di tre anni, dal Gennaio 1997 al Dicembre 1999, abbiamo trattato con tecnica percutanea intra-foraminale 407 pazienti (tabella 1).

Tutti i pazienti venivano sottoposti ad indagini neuroradiologiche (TC e/o RM) e previa valutazione ultraspecialistica, consulenza neurochirurgica o fisiatrica e neuroradiologica, venivano selezionati per l'infiltrazione nel forame radicolare. Le patologie analizzate comprendevano: ernia discal piccola e/o medio-grande contenuta e non, fibrosi post-chirurgica, stenosi canalare, artrosi delle faccette inter-vertebrali, dal punto di vista clinico i pazienti presentavano lombalgia pura o con irradiazione radicolare arto inferiore ipoestesia, parestesia.

L'analisi del risultato è stata effettuata con controllo telefonico e/o clinico, a tre o quattro settimane dal trattamento; per la valutazione della terapia inoltre abbiamo utilizzato, per diverso tempo, un utile ed affidabile test per la valutazione del dolore: il questionario di McGill sec. R. Melzack in cui viene privilegiata la dimensione sensoriale ed affettiva del dolore.

Il controllo clinico-neuroradiologico, eseguito a 30 gg, consente di minimizzare la variabile "effetto placebo" che è presente in qualsiasi miglioramento clinico e con qualunque tipo di tratta-

to; tale variante va tenuta in debita considerazione nella valutazione della efficacia antalgica del trattamento. L'effetto placebo è tempo-dipendente con una variazione dei risultati, di circa il 20-30%, per la valutazione a breve termine, nella prima settimana, ma sostanzialmente nullo ad un mese dal trattamento.

L'infiltrazione con ossigeno-ozono nel forame radicolare può essere ripetuta in seguito a valutazione clinica-neuroradiologica, dopo 30 gg dal primo trattamento fino ad un massimo di tre trattamenti percutanei intra-foraminali.

In genere il *ritrattamento* che nella nostra esperienza è del 14,40% viene eseguito quando il grado di soddisfazione del paziente, sul trattamento ricevuto, è poco soddisfacente per quanto riguarda la sintomatologia dolorosa e non conforme alle attese per quanto riguarda i seguenti "endpoints": utilizzo di farmaci a scopo antalgico, performance attività quotidiane.

Tecnica Puntura Intra-foraminale

La puntura intra-foraminale viene eseguita con rigorosa asepsi, a paziente cosciente, preferiamo non eseguire l'anestesia locale, sotto cute e nei fasci muscolari, per la possibile interazione tra l'anestetico e la riduzione del dolore prodotta dai composti ossidanti, i cosiddetti ROS (Reactive oxygen species), con quindi possibile annullamento dell'attivazione del sistema antinocicettivo invalidando il risultato del trattamento. Durante la procedura viene controllata sia la pressione venosa che l'attività cardiaca attraverso una apparecchiatura che monitorizza i parametri vitali; il paziente è posizionato in decubito laterale, imbragato con apposite cinture di contenzione, sotto controllo fluoroscopico viene eseguito un'approccio posteriore dal lato della sintomatologia.

Successivamente viene introdotto un ago spinale (Becton-Dickinson, 18G) che viene inserito in vicinanza della radice nervosa interessata dalla sintomatologia clinica; l'orientamento dell'ago varia a seconda dei forami da trattare: per i forami da L1 a L4 l'ago ha una angolazione sul piano sagittale di circa 45-55°, sul piano frontale per il forame L1, L2 e L3 è necessaria una inclinazione caudo-craniale, per il forame L5 e S1 oltre l'inclinazione sul piano sagittale basilare è l'inclinazione cranio-caudale per evitare la cresta iliaca. In proiezione antero-posteriore, con controllo fluoroscopico, la punta dell'ago è perpendicolare al collo del processo trasverso mentre in proiezione laterale la posizione ottimale dell'ago è a livello della porzione superiore del forame radicolare interessato.

La puntura periradicolare di S1 si effettua con il paziente in posizione laterale con fianco in alto dal lato della sintomatologia; con approccio posteriore sotto controllo fluoroscopico l'ago, inclinato cranio-caudalmente, viene così inserito a livello del primo forame sacrale. Un accurato controllo in antero-posteriore, in laterale ed in obliqua conferma la corretta posizione dell'ago. L'operatore aspira, con discreta pressione in una siringa da 5cc riempita di soluzione fisiologica al fine di assicurarsi che la successiva l'iniezione della miscela di ossigeno-ozono non si verifichi in un vaso sanguigno; si procede quindi con estrema sicurezza all'iniezione della miscela di O_2-O_3 con siringhe in Polietilene; l'utilizzo di tale materiale è più che mai raccomandabile per non inficiare le caratteristiche dell'ozono e quindi il trattamento. L'iniezione della miscela avviene lentamente e spesso si evoca una sintomatologia dolorosa transitoria, di pochi minuti, dovuta al riempimento della miscela nello spazio periradicolare.

Vengono iniettati 15-20 cc di miscela, alla concentrazione di 30 $\mu\text{g}/\text{ml}$ nel forame vertebrale corrispondente allo specifico interessamento radicolare. Sia la quantità che la concentrazione dell'ozono possono variare. La quantità di 20 cc alla concentrazione di 30 $\mu\text{g}/\text{ml}$ è quella che, abbiamo testato, ci ha dato i migliori risultati, minimizzando gli eventuali effetti collaterali. L'ozono a tali dosaggi non induce effetti indesiderati: la salvaguardia è attivata da alcuni enzimi antiossidanti (superossido dismutasi e catalasi) e da un peptide organico, il glutatione, che svolge una importante azione nel sistema ossido-riduttore.

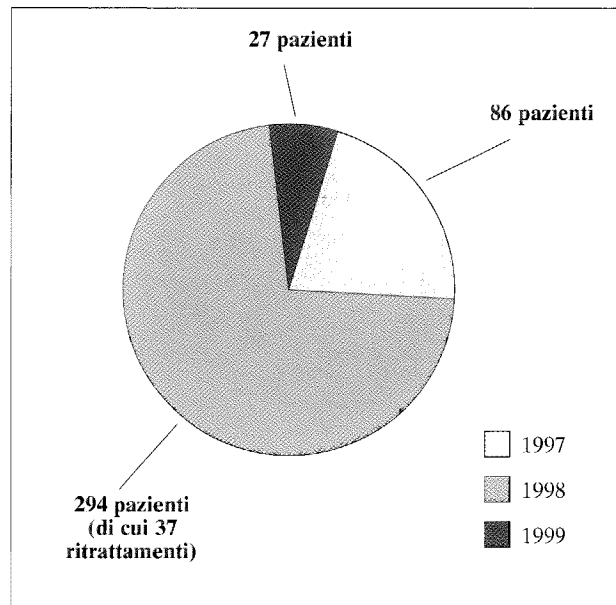
L'intera procedura viene effettuata in regime ambulatoriale con massima tollerabilità da parte del paziente. La semplicità e la scarsa invasività della metodica terapeutica, un ottimo rapporto costo/beneficio, un basso rischio di complicazioni, la stabilità dei risultati nel tempo sono le caratteristiche fondamentali di questa terapia che trova un suo razionale utilizzo nella patologia "disco-artrosica lombare".

Discussione

I cinque forami radicolari lombari sono a forma di triangolo, con maggior asse verticale (14-18 mm) e con una profondità compresa tra i 10-19 mm; il forame radicolare è incorniciato da abbondante tessuto adiposo con il compito di ammortizzare le sollecitazioni meccaniche sulle radici. Nel forame radicolare c'è un sovra-affollamento di strutture anatomiche e funzionali di fondamentale importanza nella genesi algogena.

Da un punto di vista macroscopico il forame ra-

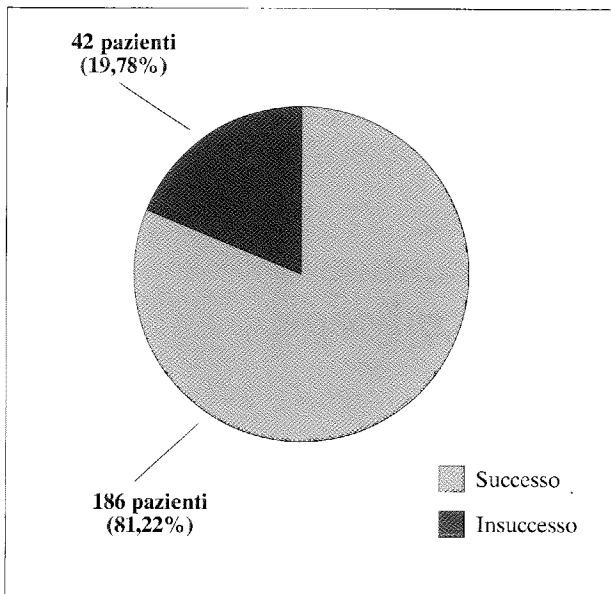
Tabella 1 Ossigeno-ozono terapia intra-foraminale. Periodo Gennaio 1997 - Dicembre 1999. 407 pazienti. Suddivisione pazienti per anno



dicolare è un orifizio costituito da due porzioni: una parte antero-superiore costituita dal bordo posteriore del corpo vertebrale e dal profilo inferiore del peduncolo vertebrale soprastante, la parte postero-inferiore formata dal massiccio articolare intervertebrale, dal peduncolo vertebrale del metamero sottostante, dal bordo postero-laterale del disco intervertebrale. Le strutture endo-foraminali sono rappresentate dalle radici con il Ganglio spinale, il tessuto adiposo che costituisce la cosiddetta cornice del forame e le vene epidurali, tali strutture anatomiche denominate "tampone" svolgono un ruolo importante nella comparsa della sintomatologia. Una discopatia, di una certa entità, causa una riduzione del diametro del forame di coniugazione determinando un fattore irritativo sulla radice nervosa con conseguente insorgenza del dolore.

A livello del forame intervertebrale il nervo con la sua guaina occupa dal 35 al 50% dello spazio disponibile il restante spazio è occupato da tessuto connettivo lasso, da tessuto adiposo, dai vasi e dal nervo ricorrente di Luschka che innerva i corpi vertebrali, le lamine, gli strati più periferici dell'anulus, il legamento longitudinale posteriore, il plesso vertebrale interno, lo spazio epidurale, la dura del metamero corrispondente e di quello sopra e sottostante. A livello lombare, le radici nervose hanno un decorso verticale nel canale vertebrale e si incurvano nella parte mediale del peduncolo e prima di imboccare il forame vertebrale

Tabella 2 Anno 1999: trattamento intra-foraminale O₂-O₃.
Analisi risultato (229 pazienti consecutivi)



Sintomo	N. Pazienti	Successo	Insuccesso
Lombalgia	24	22 (91,67%)	2 (8,33%)
Ernia piccola	95	83 (87,37%)	12 (12,63%)
Fibrosi post interv.	38	31 (81,58%)	7 (18,42%)
Ernia medio-grande	37	25 (67,57%)	12 (32,43%)
Recidiva ernia	14	9 (64,28%)	5 (35,72%)
Stenosi canale	13	9 (69,23%)	4 (30,77%)
Artrosi Facc. art.	8	7 (87,5%)	1 (12,5%)

le radici decorrono trasversalmente nel recesso laterale. Tale situazione anatomica rappresenta una notevole protezione nei confronti di eventuali ernie o sporgenze discali o a deformazioni delle faccette articolari. All'uscita dal forame il nervo spinale lombare si dirige verso la porzione inferiore del forame stesso (sede frequente di patologia discale ed articolare) per raggiungere poi il muscolo psoas.

Questa premessa anatomica è doverosa per comprendere la genesi del dolore radicolare; naturalmente i fattori sono molteplici vista la complessità anatomica del forame ma si può generalizzare affermando che il dolore può essere dovuto sia a fattori "chimici", da prodotti di degenerazione del nucleo polposo (infiammazione da mucopolisaccaridi), sia a fattori autoimmunitari (in risposta ai frammenti di materiale discale) come anche a fenomeni di ischemia neuronale; è stato ipotizzato come agente algogeno anche una fibrosi da ostru-

zione venosa intraforaminale. Tutto questo può portare ad un aumento della pressione intraforaminale con stimolo delle fibre dolorifiche (soprattutto le fibre C) contenute nella radice dorsale del nervo. Il ganglio spinale ha quindi un ruolo determinante nella trasmissione del dolore, amplificando o modulando con i meccanismi riflessi soprasspinali il segnale nocicettivo delle fibre C. Partendo quindi dal presupposto che l'iniezione di farmaci antinfiammatori (steroidi in particolare) hanno una provata efficacia nel bloccare l'attività delle fibre C, l'iniezione periradicolare di ossigeno-ozono, potente anti-infiammatorio ed ossidante, ha un razionale fisiologico che ne giustifica il suo utilizzo. Inoltre è stato dimostrato che l'ozono possiede una azione diretta sui mucopolisaccaridi del nucleo polposo con conseguente digestione dell'ernia inoltre svolge una azione anti-infiammatoria con verosimile decongestione periradicolare e una azione metabolica eutrofica contrastando i processi degenerativi discali.

L'effetto antalgico dell'ozono si ipotizza sia dovuto ad una azione sulla serotonina che decarbossilata dalle MAO (monoamminoossidasi) per azione dell'ozono determina una riduzione del dolore inoltre l'effetto antalgico dell'ozono è dovuto ad un maggior afflusso di ossigeno nelle sedi di flogosi ed alla ossidazione di mediatori algogeni che provocano la sintomatologia dolorosa.

Una difficoltà abbastanza frequente nella indicazione alla puntura foraminale è rappresentata dalla precisa indicazione del livello foraminale da trattare che si identifica attraverso un accurato esame neurologico identificando, attraverso la distribuzione del dolore, la o le radici interessate. Quali o quanti forami infiltrare è questo un quesito che spesso ci si pone e non sempre è possibile rispondere adeguatamente.

Riteniamo che sia assolutamente indispensabile considerare con attenzione: 1) la complessità anatomica e funzionale della via dolorifica (Tratto del Lissauer), le fibre radicolari che entrano nel midollo non raggiungono il corno posteriore del metamero corrispondente ma in genere ascendono di due o più metameri; 2) overlapping innervazione faccette articolari posteriori, nervo di Luschka; 3) almeno due ma anche più radici continue partecipano alla innervazione di una determinata area cutanea.

Risultati

Sono stati eseguiti alcuni trials clinici-neurofisiologici per valutare correttamente le indicazioni al trattamento, il sito di iniezione-discale e/o foraminale, la quantità della miscela di O₂-O₃ e la sua

concentrazione (tabella 3), l'efficacia terapeutica tra trattamento foraminale con corticosteroidi e ossigeno-ozonoterapia (tabella 4). I risultati vengono esposti nelle tabelle 2-4.

Dal Luglio 1996 al Dicembre 1999 abbiamo trattato 622 pazienti con ossigeno-ozono terapia (215 intradisciale, 407 intra-foraminale) di questi, 257 sono stati trattati solo con terapia intra-foraminale nel periodo Gennaio-Dicembre 1999. Abbiamo valutato per l'anno 1999 l'analisi del risultato con trattamento intra-foraminale in 229 pazienti consecutivi su 257 pazienti trattati (tabella 2).

Dall'analisi di questo ultimo trial si evince che le patologie meglio rispondenti al trattamento intra-foraminale sono la lombalgia e le ernie discali di piccole dimensioni, "mal di schiena post-operatorio" e "la sindrome delle faccette articolari"; per converso le ernie medio-grandi e la recidiva d'ernia sono quelle che rispondono meno.

(Tabella 3) Abbiamo arruolato in tempi successivi tre gruppi di pazienti per testare la quantità e la concentrazione di ossigeno-ozono al fine di ottenere i migliori risultati: dalla tabella si evince che la concentrazione migliore è quella di 30 µg/ml; inoltre a parità di concentrazione, si ottengono migliori risultati aumentando la quantità di miscela di ossigeno-ozono.

(Tabella 4) Il trattamento intra-foraminale con cortico-steroidi è stato eseguito in pazienti affetti da algie importanti per stenosi osteofitosica dei forami radicolari o per patologia discale aggravata da patologia artrosica delle faccette articolari; tali risultati si sono dimostrati nettamente inferiori a quelli ottenuti con ossigeno-ozono (81,22% tabella 2).

Conclusioni

Considerando la grande varietà di terapie che abbiamo a disposizione per il sintomo "mal di schiena" non possiamo che aggiungere anche la voce Ossigeno-Ozono nell'ampio armamentario terapeutico esistente.

Sono comunque necessarie alcune considerazioni di massima, in particolare:

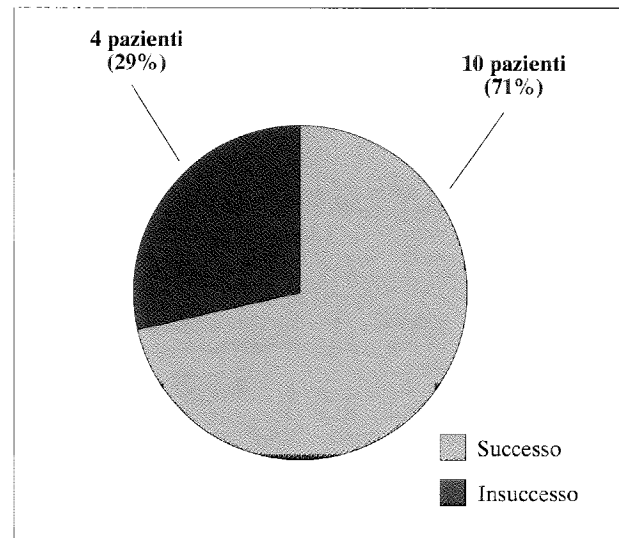
- l'ozono-terapia è un trattamento abbastanza semplice, elegante, in particolare la tecnica intra-foraminale consente, con esigui rischi, il trattamento della maggior parte delle patologie algogene lombari;

- l'assenza quasi totale di controindicazioni cliniche o di diatesi allergiche consente il trattamento della maggior parte dei pazienti algici, vantaggio non indifferente rispetto alle controindicazioni o agli effetti collaterali dei farmaci Anestetici

Tabella 3 **Ossigeno-ozono terapia intra-foraminale. Analisi risultato clinico rispetto alla concentrazione e alla quantità O₂-O₃**

Periodo	Pazienti	Quantità	Concentrazione	Successo
1997-1998	50	10 cc	30 µg/ml	70%
Genn.-Marzo '99	30	15 cc	30 µg/ml	86,67%
Apr.-Giugno '99	47	15 cc	40 µg/ml	78,73%

Tabella 4 **Efficacia terapeutica intra-foraminale con cortico-steroidi. Periodo Gennaio 1998 - Dicembre 1999. 14 pazienti (14 livelli)**



e dei Corticosteroidi iniettati in sede foraminale o della Chemonucleolisi o NAD.

- L'attività lavorativa viene ripresa in tempi rapidi con marcata riduzione e nella maggioranza dei casi assenza di assunzione di farmaci antalgici;

- la terapia è ripetibile nel tempo, anche episodicamente o a cicli, non essendo al momento attuale insorte complicanze degne di nota (1 ematoma sottocutaneo transitorio nella sede della puntura su 622 pazienti trattati !);

- non sembrano esistere complicanze legate alla concentrazione di O₂-O₃ (che comunque non deve superare i 40 µg/ml di ossigeno).

- Controindicazioni al trattamento sono rappresentate da: gravidanza, ipertiroidismo, favismo, patologie gravi (infarto, ipertensione).

In oltre quattro anni di esperienza con ossigeno-ozono terapia percutanea, su 622 pazienti trattati, abbiamo riscontrato una sola complicanza transitoria (ematoma sottocutaneo, nella sede della puntura).

Si può quindi concludere che il "mal di schiena" altro non è che un cambiamento improvviso del complesso sistema che regola la stazione eretta e la postura, la cui genesi è multifattoriale.

Con l'iniezione intra-foraminale di ossigeno-ozono il neuroradiologo ha a sua disposizione una potente arma per sconfiggere il dolore, in modo relativamente semplice, efficace e sicuro; rimane indiscutibile l'approccio multidisciplinare e pluriterapeutico al "problema lombo-sciatal-

gico" che deve essere integrato anche con una attenta ed adeguata informazione al paziente sul corretto utilizzo della schiena quale unica strategia preventiva.

L'ottima efficacia terapeutica, la stabilità dei risultati nel tempo ci consentono di affermare che l'ossigeno-ozono terapia intra-foraminale ha trovato una sua precisa collocazione nell'armamentario della terapia percutanea delle radiculopatie e nel conflitto disco-radicolare lombare.

Bibliografia

- Bertè F, Vairetti M, Richelmi P: Ozono: problemi tossicologici con particolare riguardo alla formazione di radicali liberi. Congr. Naz. Soc. Ossigeno-Ozono Terapia, Punta Ala (GR) 1990: 1-6.
- Bocci V: Ipotetici meccanismi di azione dell'ozono nel trattamento del conflitto disco-radicolare. In: Ceccherelli F, Ricciardi A (a cura di): Lombalgie e lombosciatalgie. Criteri di diagnosi e cura. Edizioni Libreria Cortina, Torino 1998: 331-340.
- Bocci V: Is ozone therapy therapeutic? Perspectives in Biology and Medicine 42: 131-143, 1998.
- Bonetti M, Cotticelli B et Al: Ossigeno-ozono terapia vs infiltrazioni percutanee steroidee. Rivista di Neuroradiologia 13: 203-206, 2000.
- Brayda-Bruno M, Cannella P: Il trattamento dell'ernia discale con infiltrazione di ossigeno-ozono in paravertebrale. In: Lombalgie e Lombosciatalgie: criteri di diagnosi e cura. Ed. Libreria Cortina, Torino 1998: 361-366.
- Fabris G, Lavaroni A, Leonardi M: Discography. Edizioni del Centauro, Udine 1991.
- Fabris G, Tommasini G et Al: Percutaneous treatment of lumbar herniated disk. Rivista di Neuroradiologia 10: 13-22, 1997.
- Fabris G, Tommasini G et Al: L'ozonoterapia nel trattamento percutaneo dell'ernia discale lombare. Rivista di Neuroradiologia 12 (suppl 4): 23, 1999.
- Iliakis E, Agapitos E et Al: Variazioni istologiche del disco intervertebrale dopo infusione di ozono (lavoro sperimentale su conigli). Ossigeno Ozono/Fitness & News 1997; 3: 7-8, 1997.
- Leonardi M, Fabris G, Lavaroni A: Percutaneous Discectomy and Chemonucleolysis. In: Valavanis A (ed): Interventional Neuroradiology. Springer Verlag, Heidelberg 1993: 173-190.
- Leonardi M, Simonetti L et Al: Trattamento percutaneo dell'ernia discale lombare con iniezione intradisciale di miscela di ozono. Risultati preliminari. In: Ceccherelli F, Giron G (eds): L'ozonoterapia nel 2000. Edizioni Libreria Cortina, Torino 1999: 55-58.
- Muto M, Avella F: Percutaneous treatment of herniated lumbar disk by intradiscal oxygen-ozone injection. Interventional Neuroradiology 4: 279-283, 1998.
- Pietrogrande V: Tratamiento de la hernia discal con la ozono terapia. 1° Congreso de la Sociedad Espanola de Abordajes percutaneos Vertebrales, Barcelona 1995.
- Rabischong P, Salvolini U: La "logica" anatomica dell'Imaging vertebro-nevrassiale. "Ouverture" a due voci. In: Pistolesi GF, Bergamo Andreis IA (a cura di): L'imaging diagnostico del rachide. Edizioni Libreria Cortina, Verona 1987: 3-85.
- Tommasini G, Lavaroni A, et Al: Ozono-terapia intradisciale. In: Ceccherelli F, Ricciardi A (eds): Lombalgie e lombosciatalgie: criteri di diagnosi e cura. Edizioni Libreria Cortina, Torino 1998: 351-359.
- Richelmi P, Franzini M, Valdenassi L: Ossigeno-ozono terapia. CAST, Torino 1995.
- Zennaro H, Sènègas J et Al: Periganglionar foraminal steroid injectons performed under CT control. AJMR 19: 349-352, 1998.
- Viton JM, Peretti-Viton et Al: Short-term assessment of periradicular corticosteroid injectons in lumbar radiculopathy associated with disc pathology. Neuroradiology 40: 59-62, 1998.

Dr G. Fabris
U.O. di Neuroradiologia
A.O. S. Maria della Misericordia
I-33100 Udine