

## **Ossigeno Terapia Iperbarica(OTI) nel trattamento della Sindrome da Schiacciamento.**

Traumi severi degli arti associano in maniera differente a fratture ossee, lesioni neurologiche, lesioni vascolari e a danni dei tessuti molli.

Una complicanza importante che può insorgere è l'ischemia acuta dell'arto traumatizzato, per di più, l'instaurazione di una sindrome compartimentale compromette seriamente la circolazione locale e la vitalità dell'arto.

Non di meno, l'infezione della ferita o dell'osso può aggravare la prognosi.

L'OTI può dimostrarsi indispensabile nella gestione dei traumi severi degli arti, in quanto questa terapia permette di controbattere le conseguenze del trauma: ischemia cutanea e danno ischemico dei tessuti molli, sindrome compartimentale e infezioni.

In questi casi l'OTI deve essere considerata come la terza priorità dopo il trattamento chirurgico e la terapia con antibiotico.

Di fronte all'insulto ischemico indotto da riduzione del flusso ematico, da trombosi dei piccoli vasi, l'autoregolazione incrementa il flusso ematico causando edema e portando in definitiva a una minore diffusione tissutale dell'ossigeno.

L'edema, in particolare quello muscolare, è il substrato fisiopatologico sul quale può nascere la sindrome compartimentale che porta a compressione vascolare e neurologica.

Il rischio di infezione, in particolare anaerobica, è alto quando una invasione massiva di germi è presente in seguito a contaminazione ma anche alla caduta della pressione parziale dell'ossigeno tissutale.

La classificazione maggiormente diffusa ed utilizzata è quella di GUSTILLO che ha lo scopo di fornire indicazioni prognostiche e terapeutiche. In base a tale classificazione si parla di tre stadi di danno, dei quali il terzo ha tre sottogruppi.

Nel primo stadio, di fatto, non ci sono indicazioni alla OTI in quanto si parla di una piccola esposizione di tessuti; nel secondo stadio e nel primo sottogruppo del terzo (stadio IIIA) le indicazioni all'Ossigeno Terapia Iperbarica sono di fatto legate alla eventuale presenza di fattori di compromissione e quindi interessa pazienti "a rischio".

Il secondo e terzo sottogruppo (IIIB e IIIC) hanno indicazioni elettive alla Ossigeno Terapia Iperbarica e in particolare lo stadio IIIC (frattura esposta associata a danno arterioso che richiede riparazione chirurgica) prevede che la OTI sia applicata "il più precocemente possibile". Nello stadio IIIB (frattura esposta con sofferenza dei tessuti molli) è previsto che la OTI sia applicata "con tempestività".

Il maggior interesse nell'utilizzo dell'OTI nei casi di emergenza è attualmente di prevenire o ridurre la necrosi cutanea, con l'obiettivo di prevenire l'esposizione secondaria delle articolazioni, delle fratture ossee, dei vasi sanguigni e delle strutture nervose. Risulta importante mantenere la barriera cutanea a livello della frattura ossea al fine di ridurre al minimo il rischio di infezione. Anche le modalità di trattamento delle fratture sono importanti nella gestione di questi traumi ai fini della vascolarizzazione e per possibili infezioni. Difatti l'osteosintesi che può essere esterna o centro midollare, potrebbe aumentare la sofferenza a livello cutaneo e distruggere parte della vascolarizzazione a livello locale.

In questo contesto, l'OTI deve essere considerata nella strategia terapeutica. L'OTI non agisce solamente aumentando la pressione parziale di ossigeno a livello tissutale, bensì principalmente innescando la sintesi del monossido di azoto (NO). Questo permette la prevenzione del danno da ischemia-riperfusion, in quanto riduce l'adesione e la diapedesi dei globuli bianchi (mediante l'inibizione delle beta 2 integrine) e inibisce l'interazione tra globuli bianchi ed endotelio, grazie a una down-regulation delle molecole di adesione cellulare (ICAM).

L'OTI favorisce inoltre la neoangiogenesi (costruzione di nuovi vasi sanguigni a partire dai bordi della lesione) e la sintesi del collagene. Oltre a questi effetti la terapia con ossigeno iperbarico permette una osteosintesi diretta (riparazione delle fratture) accelerando i tempi di guarigione.

Va precisata l'importanza dell'approccio ortopedico: l'eventuale insufficiente immobilizzazione della frattura incrementerebbe il danno cutaneo con aumentato rischio di necrosi ed esposizione secondaria.

In base ai "Protocolli diagnostici e terapeutici per l'uso dell'Ossigeno Terapia Iperbarica(OTI)" del 1998, il Consiglio Superiore di Sanità ha voluto indicare in maniera chiara le modalità con le quali il paziente può venire riferito ai Centri iperbarici, sottolineando l'importanza delle terapie primarie cui l'OTI si associa come terapia coadiuvante e di supporto (rafforzando l'importanza dell'approccio multidisciplinare).

Nella valutazione delle ischemie traumatiche acute (fratture esposte) viene utilizzata la Mangled Extremities Severity Score (MESS) al fine di dare indicazione elettiva o meno alla Ossigeno Terapia Iperbarica. Si valutano:

- 1) il tipo di lesione sulla base del livello di energia sprigionato dal trauma (punteggio da 1 a 4 in crescendo, sulla base della bassa, media o elevata energia del trauma)
- 2) la presenza di polso arterioso e quindi di perfusione a livello dell'arto colpito (punteggio da 1 a 3)
- 3) la pressione arteriosa sistolica (punteggio da 0 a 2)

4) l'età del paziente (maggiore di 50 anni: 2 punti, tra 30 e 50 anni: 1 punto, minore di 30 anni: 0 punti).

Sulla base di questi punteggi, per un valore MESS superiore a 7 vi è sempre indicazione alla OTI; per un valore MESS di 6 l'indicazione alla OTI è solo nei pazienti con associato diabete mellito, malattie vascolari periferiche, collagenopatie.

L'OTI permette di raggiungere una pressione parziale di ossigeno tissutale sufficiente a evitare l'ischemia tissutale, garantendo un quantitativo elevato di ossigeno disciolto nel plasma. La conseguenza di questa iperossigenazione sistemica permette un importante incremento della distanza di diffusione dell'ossigeno attraverso i tessuti. Tuttavia, l'OTI può aiutare i tessuti ischemici a sopravvivere solamente se non è presente occlusione dei vasi arteriosi principali. L'OTI è inoltre utile nella demarcazione dei tessuti vitali, da quelli non vitali, limitando il tessuto necrotico da asportare.

In realtà l'aumento della ossigenazione tissutale porta a fenomeni di vasocostrizione locale mantenendo il livello di ossigenazione ma di fatto riducendo l'edema post traumatico e quindi riducendo il rischio di sindrome compartimentale.

Da non dimenticare l'effetto anti-infettivo dell'ossigeno iperbarico, con risultati sinergici a quelli degli antibiotici.

In generale, nel trattamento dei traumi severi delle estremità, la Ossigeno Terapia Iperbarica permette di ridurre al minimo gli interventi chirurgici ripetuti. Inoltre, l'OTI può accelerare la guarigione riducendo le ospedalizzazioni protratte e aiutando a prevenire le sequele funzionali.

In definitiva l'OTI andrebbe iniziata il prima possibile, idealmente entro 6 ore (al massimo entro le 24 ore) seguenti all'intervento chirurgico. Il trattamento può essere continuato per venti sedute e protratto fino alla completa granulazione dell'arto.

L'OTI facilita la guarigione dell'arto traumatizzato in tempi più rapidi, permettendo spesso di evitare l'amputazione e le procedure chirurgiche necessarie per il trattamento delle complicanze.

Dott. Marco Merli, Centro Iperbarico Ravenna

Ottobre 2010