

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

II

FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

CORSO DI LAUREA IN ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA

Cattedra di chirurgia speciale odontostomatologica

Titolare: Prof. Marcello Sfasciotti

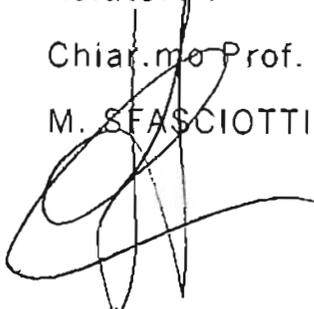
TESI DI LAUREA

**"LE LESIONI AL NERVO ALVEOLARE INFERIORE IN
CHIRURGIA ODONTOSTOMATOLOGICA : PREVENZIONE
E TRATTAMENTO"**

Relatore :

Chiar.mo Prof.

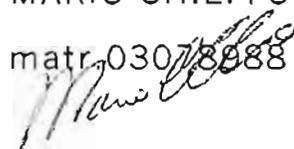
M. SFASCIOTTI



Laureando:

MARIO CHIEFFO

matr. 03078988



ANNO ACCADEMICO 1996/1997

INDICE

INTRODUZIONE	pag.1
ANATOMIA DEL NERVO ALVEOLARE INFERIORE	pag.7
LESIONI AL NERVO ALVEOLARE INFERIORE	pag.21
-classificazione	pag.21
-etiotogenesi	pag.31
-anatomia patologica	pag.39
-sintomatologia	pag.50
-prognosi	pag.59
ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI	pag.62
-indagini pre-operatorie	pag.62
-indagini post-operatorie	pag.78
ACCORGIMENTI DI TECNICA OPERATORIA NELLA PREVENZIONE DELLE LESIONI	pag.98
-in corso di avulsioni dentarie	pag.101
-in corso di apicectomia	pag.110
-in chirurgia implantare	pag.113

-durante l'asportazione di neoformazioni	pag.120
-in chirurgia preprotetica	pag.123
TRATTAMENTO DELLE LESIONI	pag.127
-terapia medica	pag.127
-terapia chirurgica	pag.133
IMPLICAZIONI MEDICO-LEGALI	pag.149
CASI CLINICI	pag.159
-caso clinico n.1	pag.160
-caso clinico n.2	pag.173
CONCLUSIONI	pag.188
BIBLIOGRAFIA	pag.199

INTRODUZIONE

Il nervo alveolare inferiore è una delle strutture anatomiche più spesso esposte a rischio di lesione nella pratica clinica odontoiatrica , in particolare durante gli interventi di chirurgia odontostomatologica .

Tra le procedure chirurgiche interessanti i settori latero-posteriori della mandibola quelle che possono coinvolgere il canale mandibolare e la struttura nervosa in esso contenuta sono rappresentate da :

- Avulsione dei molari inferiori e soprattutto dell'ottavo;
- Apicectomia ;
- Implantologia ;
- Exeresi di neoformazioni (Cisti ,Tumori);
- Chirurgia preprotetica .

L'incidenza del danno è diversa in relazione alle varie metodiche di intervento ed è compresa tra

lo 0,41% (Alling CC (3,6)) e il 5,5% (Howe & Poyton,1960) nel caso dell'estrazione dei terzi molari [Tab. 1] , tra il 4% (54) ed il 37% (Ellies LG 1992 (34)) durante l'inserzione di impianti , sale fino all'88,8% per la vestiboloplastica ed al 100% a seguito di osteotomia sagittale della mandibola (Walter & Gregg , 1979 (133)) .

Anche i blocchi farmacologici , necessari ad indurre . l'anestesia prima delle prestazioni odontoiatriche , possono causare lesioni nervose e la loro frequenza è stimata in un caso ogni 400.000 circa (33).

Statisticamente sembra che in questi ultimi anni ci sia stato un forte incremento dei disturbi neurosensoriali di tipo iatrogeno a carico del nervo alveolare inferiore , aumento che , ad un'analisi approfondita delle cause , è in parte legato all'aumentato numero delle estrazioni - basti pensare all'ortodonzia che in certe tecniche come quella

Tabella 1 . Incidenza delle lesioni al nervo alveolare inferiore riportata dai vari Autori a seguito dell'estrazione del terzo molare inferiore.

AUTORE	ANNO	N.CASI	INC.	NOTE
Robinson	1940	300 paz.	1,3%	
Frank	1959	300 denti	5,3%	
Howe & Poyton Rud	1960	1355 denti	5,2%	
Rud	1970	718 denti	2,2%	inclusioni profonde
		162 denti	1,2%	inclusioni non profonde
Van Gool et al.	1977	932 paz./denti	1,4%	ridotta a 0% dopo 4 mesi
Kipp et al. (63)	1980	1337 denti	4,4%	ridotta a meno di 1% dopo 6 mesi
		765 paz.	7,1%	
Bruce et al.	1980	990 paz./denti	4,4%	
Rood (111)	1983	1400 denti	5,5%	ridotta a 0,4% dopo 6 mesi
Hochwald et al.(55)	1983	598 denti	2,5%	ridotta a 0% dopo 5 mesi
Rud	1984	334 denti	3%	accesso linguale con retrattore
		73 denti	3%	accesso linguale senza retrattore
Goldberg et al. (45)	1985	500 denti	0,6%	ridotta a 0% dopo 6 mesi
Osborn et al.(92)	1985	6455 paz.	0,54%	pazienti dai 12 ai 24 anni
		1942 paz.	2,11%	pazienti dai 25 ai 34 anni
		1177 paz.	1,35%	pazienti maggiori di 35 anni
		2649 paz.	0,19%	denti erotti
		2223 denti	0,23%	denti in inclusione mucosa
		9786 denti	0,64%	denti in inclusione ossea parziale
		1469 denti	1,23%	denti in inclusione ossea totale
			4,5%	estrazione per carie del 2° molare
			1,0%	estrazione per carie del 3° molare
			2,7%	estrazione per dolenzia
			1,0%	estrazione per pericoronite
			0,2%	estrazione per motivi ortodontici
			12,7%	estrazione per cisti o tumore
Alling	1986	367170 paz.	0,41%	studio retrospettivo
Panzoni et al. (94)	1986	100 paz.	2%	
Sisk et al. (120)	1986	1202 denti	1,3%	ridotta a 0,25%
		843 denti	0,4%	operatori esperti
		359 denti	3,6%	operatori meno esperti
Wofford & Miller (137)	1987	576 denti	3,3%	
Von Arx & Simpson	1989	550 paz.	5%	ridotta a 0%
Swanson (125)	1991	100 denti	5%	
Carmichael et al.(15)	1992		3,9%	ridotta a 0,9% dopo 1 anno
Reich & Mosgau (105)	1992	1107 paz.	2,2%	estrazione di denti inferiori
Chiapasco et al. (20)	1993	1000 denti	0,7%	
Chiapasco et al. (19)	1994	570 denti	0,2%	pazienti minori di anni 24
Sfasciotti et al. (119)	1994	300 denti	1,7%	ridotta a 0% dopo 2 mesi
Blondeau (9)	1994	455 denti	0,66%	

di Tweed prevede la pressoché costante avulsione degli ottavi - , in parte alla maggiore complessità di alcuni interventi , tanto è vero che nel passato spesso si ricorreva all'avulsione contestuale del secondo molare per diminuire le difficoltà estrattive del terzo , in parte infine sembra dovuto all'introduzione di nuove metodiche , come quelle implantologiche .

L'aumento , inoltre , della litigiosità del paziente, oggi più informato ed esigente , e la sua minore dipendenza psicologica dal medico , facendo crescere il numero delle azioni medico-legali finalizzate , spesso anche artatamente , all'indennizzo , permettono di prendere in considerazione tanti casi che altrimenti rimarrebbero sconosciuti .

Scopo della presente tesi è quello di valutare se esistono possibilità di prevenzione delle lesioni al nervo alveolare inferiore e quali siano le procedure

terapeutiche da adottare per riparare il danno , una volta che questo si sia verificato .

A tal fine è di fondamentale importanza la conoscenza dell'anatomia macroscopica e microscopica del tronco nervoso , vista anche la sua notevole variabilità individuale , la descrizione e la classificazione dei diversi tipi di lesioni nervose , con particolare riferimento al meccanismo eziopatogenetico e alle caratteristiche anatomico-patologiche e cliniche .

Particolare rilievo viene dato sia agli accertamenti diagnostici pre-operatori , volti al rilevamento preciso della posizione spaziale del nervo, sia a quelli post-operatori necessari a una corretta programmazione terapeutica che , tenendo conto delle più sofisticate metodiche , possa condurre al recupero più o meno completo della funzionalità nervosa .

Vengono descritti , inoltre , in modo dettagliato

gli accorgimenti operatori da adottare nei diversi interventi per prevenire le lesioni al nervo alveolare inferiore e la terapia , sia medica che chirurgica , da adottare una volta che il danno si sia verificato .

Per completezza di esposizione vengono affrontate , infine , le implicazioni medico-legali , diventate purtroppo un argomento di attualità che il professionista non può ignorare .

ANATOMIA DEL NERVO ALVEOLARE INFERIORE

L'alveolare inferiore è un nervo misto molto voluminoso che deriva , come ramo intermedio , dalla branca mandibolare del trigemino .

Si origina subito al di sotto del ganglio otico e , nei primi 10 mm. al di sotto della base cranica , decorre lateralmente a ridosso del nervo linguale (40). Discendendo dall'alto verso il basso , si trova dapprima tra i due muscoli pterigoidei e poi , deviando verso l'esterno , tra il muscolo pterigoideo interno e la faccia mediale del ramo della mandibola , senza però entrare in contatto con essa .

Penetra quindi nel canale mandibolare , decorrendo all'interno del corpo mandibolare in senso medio-laterale e descrivendo , sul piano verticale , una curva a concavità antero-superiore fino al foro

mentale attraverso il quale diventa sottocutaneo .

Nel suo decorso il nervo alveolare inferiore emette , come rami collaterali , il nervo miloioideo e i rami alveolari inferiori posteriori e medi prima di terminare con il nervo incisivo e quello mentale .

Il nervo miloioideo , originato appena prima del forame mandibolare , decorre in basso e in avanti in un'incisura della mandibola fino a raggiungere ed innervare il muscolo miloioideo ; manda inoltre fibre motrici per il ventre anteriore del muscolo digastrico e per alcune porzioni del muscolo triangolare del mento , del platisma , della ghiandola sottomandibolare (79) e fibre sensitive dirette verso il mento che ne innervano la cute della porzione infero-anteriore (70). Talvolta (10% dei casi) uno di questi rami terminali sensitivi penetra nella mandibola in regione mentale e partecipa all'innervazione degli incisivi inferiori (70).

I rami alveolari inferiori posteriori e medi

originano nel tratto posteriore del canale mandibolare e si anastomizzano nel plesso alveolare inferiore , che emette i nervi dentali propriamente detti per la polpa di molari , premolari ed eccezionalmente del canino (70) e i nervi interdentali e interradicolari per la sensibilità delle papille gengivali e dei relativi setti .

Il nervo incisivo , dopo circa 1,3 mm., si sfiocca nel plesso alveolare anteriore inferiore che raccoglie la sensibilità dentale e parodontale del canino e dei due incisivi omolaterali , contraendo anastomosi controlateralmente .

Il nervo mentale , che presenta spesso interconnessioni con alcuni rami del nervo facciale (79) , una volta uscito dal canale mandibolare , si sfiocca nei rami che vanno ad innervare la cute e la mucosa dell'emilabbro inferiore , la cute del mento e la mucosa della superficie buccale labiale .

Il nervo alveolare inferiore e il suo decorso

presentano una notevole variabilità morfologica rispetto ai piani orizzontale e frontale .

I vari tipi morfologici descritti in letteratura sono stati ricondotti da Carter e Keen in tre gruppi principali (40,43,52):

TIPO 1 . Struttura nervosa singola in un unico canale da cui si dipartono rami dentali corti e diretti (60%);

TIPO 2 . Fascio nervoso localizzato molto in basso nella mandibola con rami dentali efferenti lunghi ed obliqui (20-39%) ;

TIPO 3 . Il nervo si divide posteriormente in due grossi rami per l'innervazione dei molari , mentre il tratto principale decorre più in basso dirigendosi verso il foro mentoniero (1%).

Come conseguenza del decorso concavo antero-superiormente i rapporti verticali con gli apici dei denti sono molto stretti a livello dell'ottavo (88%) e della radice distale del settimo dente (82%) mentre ,

proseguendo in direzione mesiale , la distanza media tende ad aumentare progressivamente fino al secondo premolare , dove invece inizia di nuovo a diminuire (51).

Analizzando il decorso intramandibolare del nervo alveolare inferiore sul piano orizzontale , si rileva che raramente (6,5% - 30,4%) esso è obliquo e rettilineo dalla spina di Spix al foro mentoniero , mentre più frequentemente (93% - 40,2%) avviene lungo la parete linguale della mandibola , per poi deviare bruscamente verso il vestibolo al di sotto del secondo premolare (17).

Gli studi fatti a questo riguardo sono quasi sempre discordanti forse per le variabilità dei metodi e dei campioni utilizzati (36,38,40,52,68, 70,80,82,91) ; l'unico dato concorde sembra essere il reperto sul piano orizzontale di una configurazione ad S italica con un nervo che entra dal foro mandibolare. si dirige dapprima verso il vestibolo , si porta poi

lingualmente a livello delle radici del secondo molare e torna infine vestibolarmente già a livello del secondo premolare (Fig. 1) (40) .

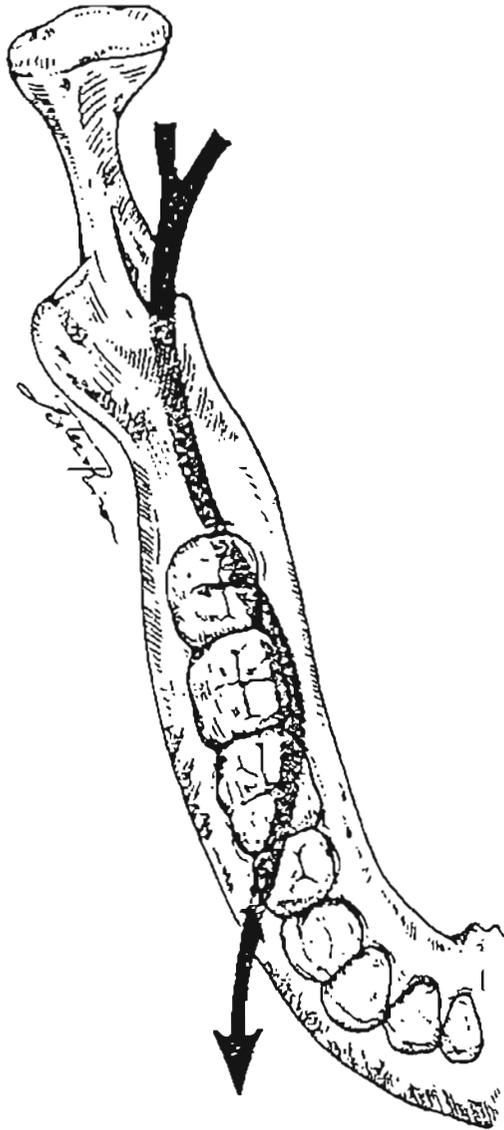


Fig.1 Decorso intramandibolare del nervo alveolare inferiore sul piano orizzontale. (Da Franco M., Ferronato G.: Il nervo mandibolare in odontostomatologia . Padova 1996)

Nella maggior parte delle mandibole il nervo alveolare inferiore descrive , a livello dei premolari , un'ansa (loop) a concavità posteriore prima di fuoriuscire dal foro mentoniero , anche se non tutti gli studi concordano sull'incidenza di questo riscontro (dal 3,8% al 96%) e sulle dimensioni (da 0,5 a 7 mm.) dell'ansa (40,113) .

Per quanto riguarda la variabilità dimensionale si nota , percorrendo il tratto nervoso in direzione anteriore dal terzo molare fino al foro mentale , un decremento sia dell'area totale della sezione (da 5,5mm a 4,7 mm.) sia del numero dei fascicoli , (da 21 a 12) , in quanto il nervo emette rami per il processo alveolare e per gli elementi dentali (35,123).

L'esistenza di un canale osseo mandibolare rivestito di corticale è reale nel 60% dei casi mentre , nel restante 40% , i fascicoli nervosi decorrono separati tra le trabecole ossee della

midollare (43). Inoltre , procedendo in direzione mesiale , il canale osseo perde progressivamente gran parte della corticale (80), che in media ha uno spessore di $0,83 \pm 0,41$ mm. (43), e diminuisce di diametro insieme e contemporaneamente al tronco nervoso principale (35,123) .

La vascolarizzazione del nervo è garantita dall'arteria alveolare inferiore , ramo dell'arteria mascellare interna , che decorre insieme al nervo nel canale all'interno della guaina epineurale.

Il ritorno venoso è a carico di più rami , localizzati come l'arteria all'interno della guaina epineurale comune , i quali confluiscono nel plesso pterigoideo (40).

Microscopicamente l'assone nervoso è avvolto dal neurilemma o membrana di Schwann , che è costituito da ripetuti avvolgimenti da parte del plasmalemma di speciali cellule di neuroglia , le

cellule di Schwann .

Il neurilemma è interrotto a intervalli irregolari , in media di circa 1,8 mm. , dai nodi di Ranvier in corrispondenza dei quali originano , se vi sono , i rami collaterali del nervo .

Esso presenta inoltre tagli conici , detti incisure di Schmidt-Lanterman , che , favorendo l'allungamento temporaneo della guaina , rappresentano un meccanismo di protezione contro l'eccessivo stiramento della struttura nervosa conseguente a forze di trazione o di compressione.

Al di sopra e intorno al neurilemma troviamo , procedendo dall'interno verso l'esterno :

- il tubo endoneurale o endonevrio interno , lamina basale prodotta dalle cellule di Schwann , che ricopre e isola elettricamente le fibre nervose e la cui integrità è fondamentale ai fini della potenziale guarigione dopo un insulto nervoso (40);

- l'endonevrio esterno , strato di tessuto

connettivo ricco di fibre collagene disposto concentricamente a quello interno , che protegge ulteriormente e completa il fascicolo nervoso .

I gruppi di fibre mieliniche e amieliniche e il loro endonevrio formano i fascicoli nervosi che sono individualmente circondati dal perinevrio , cioè da uno strato di tessuto connettivo contenente vasi sanguigni e caratterizzato da fibre collagene disposte irregolarmente nelle varie direzioni . Queste ultime , consentendo uno scivolamento tra lo strato vascolare e quello avascolare , rappresentano un importante sistema di difesa del nervo contro le sollecitazioni meccaniche soprattutto di tipo tensivo , che ha come limite massimo il momento in cui le fibre connettivali vengono stirate e uniformemente orientate (71).

Il perinevrio ha , inoltre , la funzione di membrana semipermeabile che mantiene inalterato l'ambiente interno ad esso e la pressione ; una sua

soluzione di continuo causa l'erniazione dei fascicoli nervosi in esso contenuti (110) .

Concentricamente alla struttura perineurale è presente una guaina di rivestimento detta epinevrio costituita da tessuto connettivo compatto , la cui quantità varia dal 20% al 90% dell'area della sezione, e dall'avventizia , che permette la mobilità e lo scorrimento della struttura nervosa rispetto a quelle circostanti .

La quantità di tessuto epineurale , essendo più abbondante in zone dove i fascicoli nervosi sono sottili e numerosi , risulta un fattore di protezione nei confronti delle lesioni di tipo compressivo (Fig.2) (7). Inoltre , più numerosi sono i fascicoli più c'è la possibilità che questi possano vicariare la funzione di quelli colpiti (40,51,122) .

Il nervo alveolare inferiore ha in genere una composizione polifascicolare senza gruppi ,

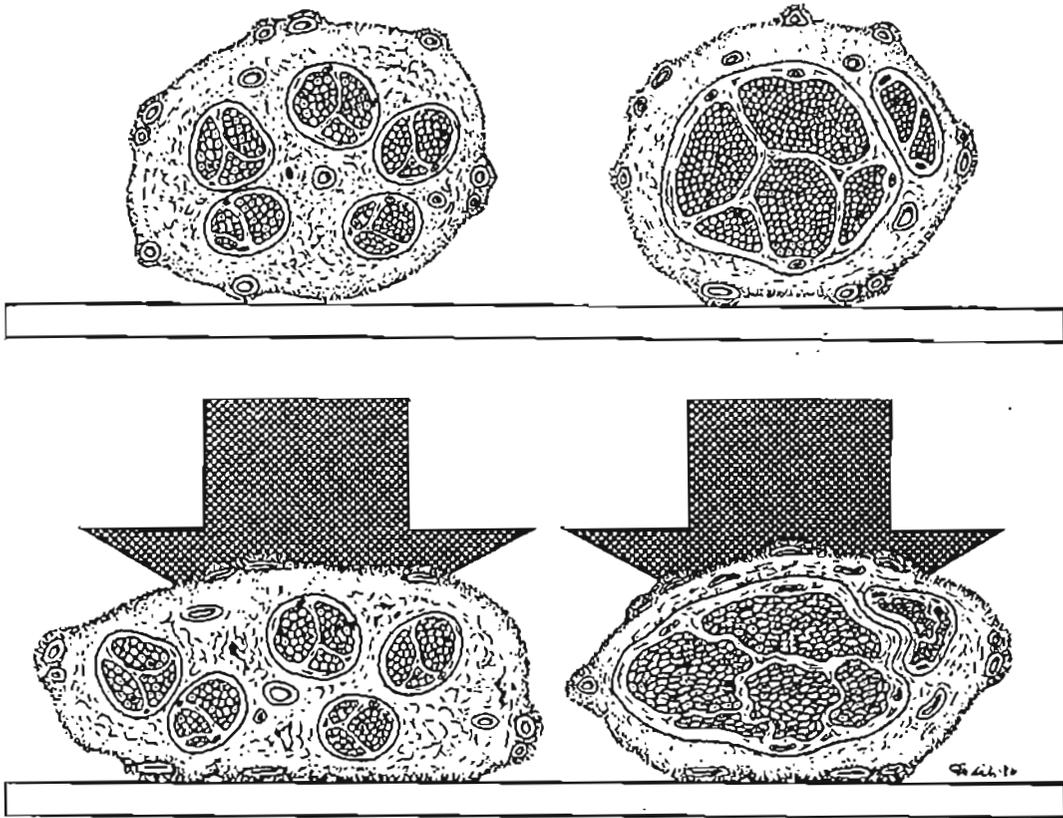


Fig.2 . Funzione protettiva del tessuto epineurale contro le forze compressive. Numerosi piccoli fascicoli circondati da un abbondante tessuto perineurale (a sinistra) risultano meno vulnerabili alla compressione rispetto a fascicoli più grandi circondati da una piccola quantità di epinevrio . (Da Bell W.H. : Modern Practice in orthognatic and reconstructive surgery . Philadelphia 1992 .)

è costituito cioè da molti fascicoli decorrenti in guaine separate che si scambiano continuamente assoni lungo il decorso (circa ogni 15 mm.). In questo modo si genera all'interno del nervo, un complicato plesso di strutture che in fase riparativa crea grossi problemi per il riaccoppiamento dei singoli fascicoli (43).

Per quanto riguarda la vascolarizzazione il nervo è una struttura fornita di due sistemi microvascolari integrati ma funzionalmente indipendenti: estrinseco ed intrinseco.

Il sistema estrinseco è formato da vasi con organizzazione segmentaria, che nascono da strutture vasali contigue appartenenti ai muscoli o al periostio e variano in numero e in diametro, decorrendo nel mesonevrio (tra il perinevrio e l'epinevrio) in maniera tortuosa per assicurarsi una riserva di lunghezza.

Il sistema intrinseco è composto dai plessi

epineurale , perineurale ed endoneurale , costituiti prevalentemente da vasi longitudinali variamente anastomizzati tra loro e con quelli estrinseci (71).

Poiché in condizioni normali il sangue non scorre continuamente e contemporaneamente in tutte queste strutture , si sospetta che alcune di esse possano fungere da riserva , per cui se la mobilitazione del nervo esclude i vasi estrinseci ci sarà un'adeguata capacità di riserva nel sistema intrinseco , che sopperirà al difetto . Lo stesso tipo di compenso avviene se il sistema intrinseco è interrotto o compresso (71).

LESIONI AL NERVO ALVEOLARE INFERIORE

Per lesione al nervo alveolare inferiore si intende una qualsiasi alterazione anatomica o funzionale prodotta da un agente causale , morboso o traumatico , la cui capacità di offesa è maggiore della capacità di resistenza del nervo stesso .

CLASSIFICAZIONE

Il primo tentativo di classificare le lesioni nervose risale al 1943 ad opera di H. Seddon che , basandosi sulla prognosi e sul tempo necessario per il recupero funzionale , le riunì in tre gruppi (neuroaprassia , assonotmesi , neurotmesi) .

Questa classificazione , ancora oggi molto usata in ragione della sua schematicità , fu ripresa nel

1951 da S. Sunderland (122) e ampliata includendovi altri due gradi intermedi (il terzo ed il quarto) posti tra l'assonotmesi e la neuroaprassia . Successivamente Mackinnon S.E. e Dellon A.L. (73) hanno descritto un sesto grado di lesione , che consiste nella combinazione di tutti o di alcuni dei cinque gradi elencati da Sunderland (73) . Quest'ultima elaborazione , più evoluta e completa , è tuttora utilizzata per i danni al nervo alveolare inferiore ed è la base di partenza per il trattamento terapeutico [Tab.2] (73).

La NEUROAPRASSIA o lesione di primo grado , descritta per la prima volta nel 1876 da Erb che ne evidenziò il carattere di danno parziale , è un blocco di tipo funzionale della conduzione .

La continuità del nervo non è interrotta e la lesione non è rilevabile macroscopicamente , essendo evidente solamente a livello istologico (aree segmentarie di demielinizzazione senza alcun tipo

Tabella 2 . Classificazione delle lesioni nervose . (Da Mackinnon S.E. , Dellon A.L. : Surgery of peripheral nerve . New York : Thieme , 1988).

Gradi di lesione	Cambiamenti istopatologici						Segno di Hoffmann-Tinel	
	Mielina	Assone	Endonevrio	Perinevrio	Epinevrio	presenza	progressione distale	
I. NEUROAPRASSIA	+/-					-	-	
II. ASSONOTMESI	+	+				+	+	
III.	+	+	+			+	+	
IV.	+	+	+	+		+	+	
V. NEUROTMESI	+	+	+	+	+	+	-	
VI.	Vari quadri patologici presenti in fibre e fascicoli						+	+/-

di degenerazione Walleriana)(122).

Solitamente questa alterazione funzionale è dovuta a un'ischemia transitoria verificatasi in seguito a traumi da ago e/o a edemi , ma può essere causata anche da variazioni meccaniche strutturali conseguenti a una compressione del tronco nervoso (9,108).

Nel caso del nervo alveolare inferiore il recupero della funzionalità è spontaneo , completo e relativamente rapido e pur essendo possibile nell'arco di poche ore (110) , nella maggior parte dei casi si verifica entro 3 settimane (79) . Non è presente il segno di Hoffmann-Tinel cioè il formicolio cutaneo evocato da una stimolazione meccanica o elettrica delle fibre nervose in via di rigenerazione (73) .

Nell'ASSONOTMESI o lesione di secondo grado l'assone è sezionato parzialmente , per cui l'endonevrio e il perinevrio rimangono intatti mentre

il tratto situato distalmente alla parte lesa è colpito da degenerazione Walleriana .

La lamina basale integra , che costituisce il tubo endoneurale , permette una rigenerazione spontanea e completa , che si attua seguendo un percorso distomesiale . Le strutture rimaste intatte assicurano , inoltre , una precisa direzionalità a questo processo riparativo , consentendo la restitutio ad integrum .

Per diagnosticare questo tipo di danno bisogna attendere il tempo necessario per un recupero completo e rapido , che dipende da una velocità di rigenerazione assonica di circa 2,7 cm/mese (30,73,84) . Il segno di Hoffmann-Tinel appare inizialmente a livello della lesione e con il tempo progredisce in direzione distale , contemporaneamente al moto rigenerativo delle fibre prossimali [Tab.2] (37,122) .

La lesione di terzo grado , che costituisce la prima di quelle aggiunte alla classificazione originale

di Seddon , si verifica quando il danno coinvolge anche l'endonevrio o una sua parte .

Questa ulteriore offesa alla lamina basale endoneurale , sconvolgendo la direzionalità della rigenerazione assonica all'interno del tratto nervoso , ne condiziona fortemente il recupero .

La ripresa funzionale non è piena e la sua entità , che varia da una guarigione quasi completa alla pressoché totale mancanza di guarigione , dipende dal fatto che i fascicoli coinvolti siano omogenei o misti e dal grado del danno endoneurale (73).

Nella lesione di quarto grado , descritta da Sunderland , il nervo è fisicamente mantenuto in continuità solo dal tessuto cicatriziale che si interpone tra gli assoni mesiali e distali , essendo stati danneggiati endonevrio e perinevrio .

Molto spesso la causa è costituita da un eccessivo stiramento del fascio nervoso , che rappresenta uno dei punti di vulnerabilità del nervo

alveolare inferiore . La disorganizzazione delle fibre è molto elevata ed è direttamente proporzionale al rischio che si formi un neuroma , neoformazione composta da fasci nervosi e cellule di Schwann in crescita disordinata per l'esistenza di una cicatrice in via di sviluppo che impedisce la rigenerazione delle fibre (122) .

Il segno di Hoffmann-Tinel è presente a livello del danno ma non progredisce distalmente in quanto le fibre nervose sono impedito nella rigenerazione dal tessuto cicatriziale che si è nel frattempo formato (73) . Purtroppo anche in questo caso la diagnosi esatta si fa per esclusione , dopo che siano trascorsi tre mesi dalla perdita di sensibilità senza segni di recupero spontaneo .

Nel danno da NEUROTOMESI o lesione di quinto grado si ha l'interruzione anatomica vera e propria del nervo con sezione e distruzione dell'endonevrio , del perinevrio e dell'epinevrio e la successiva

formazione di tessuto cicatriziale , che costituisce una barriera alla rigenerazione spontanea .

La diagnosi è semplice e dovrebbe essere fatta intraoperatoriamente , in modo da non procrastinare l'intervento chirurgico riparativo che migliora sicuramente la prognosi . E' questa , infatti , l'unica lesione riconoscibile intraoperatoriamente in quanto il danno è visibile ad occhio nudo (62).

La lesione di sesto grado è quella più impegnativa rispetto all'approccio clinico , essendo un danno misto che combina nei vari fascicoli nervosi alcuni o tutti i cinque gradi , descritti da Sunderland .

La possibilità di recupero dipende dalla distribuzione dei vari tipi di lesione , tenendo presente che i fascicoli gravemente danneggiati (IV e V grado) non possono rigenerare spontaneamente e necessitano quindi di una ricostruzione microchirurgica .

Infine , per completezza di esposizione , bisogna prendere in considerazione l'ASSONOSTENOSI , ovvero la lesione da compressione , che è fra quelle di osservazione clinica più frequente.

La causa può essere una compressione acuta o cronica : la prima , provocando l'interruzione della conduzione nervosa senza determinare danni anatomici , può reversibilmente scomparire (11) ; la seconda invece può risultare irreversibile .

Si distinguono due tipi di compressione cronica quella esterna e quella interna .

La compressione esterna è estrinseca al nervo ed essendo in genere causata da materiale estraneo che esercita costantemente una spinta compressiva sul tratto nervoso , porta alla formazione di un edema intraneurale dovuto a una discrepanza tra pressione venosa e pressione capillare .

La compressione interna , favorita indirettamente da quella esterna , perdura anche dopo l'eliminazione

dello stimolo esterno ed è correlata a un processo di reazione fibrotica tra assoni e tra fascicoli , il quale provoca una pericolosa ischemia con conseguente demielinizzazione (assonocachessia) e degenerazione delle fibre .

Il danno in questo tipo di lesione , se non controllato con opportuna terapia , diviene totale nel giro di due anni (40) e , anche se alcuni Autori (139) sostengono che un trattamento precoce non influisce molto sull'entità del recupero , studi istologici hanno mostrato un incremento della rigenerazione nei nervi decompressi a due e a quattro settimane , mentre a sei settimane questo non era più possibile (30).

E' quindi indispensabile rimuovere tempestivamente il fattore compressivo perché la lesione una volta stabilizzatasi è irreversibile .

Nell'assonostenosi il segno di Hoffmann-Tinel , indicativo della rigenerazione nervosa in atto , è

inizialmente negativo e compare solo successivamente alla risoluzione spontanea o chirurgica della compressione (73). Se , invece , la compressione si protrae nel tempo il segno può non apparire in quanto la rigenerazione non avviene .

Sul piano clinico è necessario un controllo a distanza del paziente asintomatico con sospetta assonostenosi , in quanto questa può verificarsi non solo nell'immediato postoperatorio ma anche successivamente durante un periodo più o meno lungo .

ETIOPATOGENESI

Le lesioni del nervo alveolare inferiore riconoscono fattori eziologici di ordine generale e locale [Tab. 3] (16,40,87) .

Tabella 3. Cause di lesione al nervo alveolare inferiore. (modificata da Franco M. , Ferronato G. : Il nervo mandibolare in odontostomatologia . Padova 1996 .)

CAUSE GENERALI	
MALATTIE SISTEMICHE	Diabete
	Ipotiroidismo
	Sifilide
	Sclerosi multipla
STATI CARENZIALI	Anemia perniziosa
	Pellagra
NEOPLASIE	Primitive (coinvolgenti il trigemino)
	Metastatiche (coinvolgenti il trigemino)
ACCIDENTI CEREBROVASCOLARI	Ischemie (coinvolgenti il trigemino)
	Infarti (coinvolgenti il trigemino)
CAUSE LOCALI	
TRAUMI	Avulsione dentaria
	Anestesia tronculare
	Terapia endodontica
	Apicectomia
	Implantologia
	Chirurgia ortodontica
	Chirurgia preprotetica
	Fratture della mandibola
AGENTI CHIMICI	Materiali endodontici
	Sostanze anestetiche
NEOPLASIE	Primitive (coinvolgenti il trigemino)
	Metastatiche (coinvolgenti il trigemino)
NEOFORMAZIONI CISTICHE	Cisti odontogene e non odontogene
INCLUSIONI DENTARIE	Disodontiasi
INFEZIONI	Dentarie radicolari periapicali
	Osteomieliti
	Perimplantiti

Le cause generali sono rappresentate da malattie sistemiche , stati carenziali , neoplasie e accidenti cerebrovascolari che coinvolgono il trigemino .

Le cause locali comprendono :

- i traumi provocati da manovre terapeutiche o chirurgiche che possono lesionare direttamente il tronco nervoso oppure provocare un danno in modo indiretto , causando edemi o ematomi che comprimono il nervo ;

- l'azione chimica dei materiali endodontici e degli anestetici locali , quando queste sostanze penetrano all'interno della teca nervosa ;

- le patologie locali , come i tumori o le cisti che richiedono un'exeresi chirurgica e che possono già di per sé alterare la funzionalità nervosa (Segno di Vincent) ;

- le inclusioni dentarie , in cui gli apici delle radici dell'elemento incluso possono contrarre intimi rapporti con il nervo alveolare inferiore ;

. le infezioni odontogene , non odontogene o perimplantari che , se contigue al canale mandibolare, possono comprimere e/o irritare il nervo alveolare con compromissione della sua funzionalità .

Patogeneticamente la lesione è correlata a insulti di vario tipo : meccanico , chimico e termico (118) .

Gli insulti meccanici , che sono i più frequenti , provocano danni da compressione , da stiramento , da taglio e da puntura .

La compressione , che può essere sia extraneurale che intraneurale , causa ed è causata da un edema , che determina a sua volta l'ischemia del nervo e infine la fibrosi (110). Essa può verificarsi in modo diretto intraoperatoriamente per l'uso incongruo di strumenti chirurgici oppure può comparire postoperatoriamente come complicanza indiretta , dovuta all'edema o all'ematoma che si va formando .

Lo stiramento determina , invece , un

allungamento che provoca il completo sovvertimento strutturale ; più lentamente esso si instaura , più il nervo sembra sopportarlo , grazie anche alle sue caratteristiche microstrutturali quali le incisure di Schmidt-Lanterman , l'endonevrio esterno , il perinevrio e l'avventizia (43).

I limiti massimi dello stiramento , i cui valori variano notevolmente a seconda degli Autori dal 4% al 73,3% di allungamento , dipendono dalla durata dello stimolo e dal contesto anatomico in cui si trova la struttura nervosa , che risulta maggiormente resistente se è situata libera nei tessuti molli , piuttosto che costantemente chiusa in un canale (71) .

Nel caso dell'alveolare inferiore i limiti massimi sono piuttosto bassi e vanno dal 6% al 20% di allungamento , oltre il quale il tessuto nervoso risponde con una fibrosi (53,84).

Lo scollamento e la divaricazione violenta di un

lembo mucoperiosteo nella zona del foro mentoniero o un'eccessiva trazione esercitata durante un intervento di riposizionamento laterale del nervo sono i momenti chirurgici che predispongono maggiormente al danno da stiramento .

Il taglio provoca una discontinuità del nervo di tipo neurotmesico , con conseguente perdita totale della sensibilità attorno al sito della lesione e distalmente ed è causato più frequentemente dall'uso imprudente in profondità della turbina, anche se può essere determinato dall'azione non controllata di una leva o di altri strumenti taglienti .

Secondo alcuni Autori , inoltre , un modesto danno meccanico può verificarsi durante l'estrazione di un secondo o terzo molare in seguito alla lacerazione che avviene tra le fibre nervose pulpari e il tronco nervoso principale , indipendentemente , quindi , dagli accorgimenti tecnici adottati dall'operatore (42) .

La puntura accidentale di un nervo nel corso di anestesia tronculare alla spina di Spix è un'evenienza molto rara e non sembra causare lesioni rilevabili , se non per il fatto di associarsi all'iniezione di anestetico all'interno della guaina nervosa costituita dall'epinevrio , con eventuali danni chimici .

In genere , infatti , gli aghi usati per l'anestesia , avendo un diametro inferiore a 0,5 mm. , hanno la tendenza a separare i fascicoli nervosi e a passare tra di loro causando solo un lieve danno diretto (99,100) , anche se il diametro dell'ago usato non sembra comunque modificare il rischio di lesione (50).

Tra gli insulti chimici , in questa trattazione limitata all'ambito chirurgico , l'interesse si sofferma solo sugli anestetici locali , che possono risultare neurotossici se iniettati all'interno della guaina nervosa in quanto , alterando la permeabilità , creano un edema intraneurale (85,99,100).

Alcuni Autori ritengono che la lesione possa avvenire anche senza soluzione di continuo dell'epinevrio , per la possibile formazione di molecole alcoliche aromatiche attorno alla struttura nervosa , le stesse che vengono utilizzate per i blocchi alcolici permanenti dei nervi (100).

Uno studio di Ehrenfeld e coll. (33) documenta istologicamente la fibrosi interna del nervo e la degenerazione assonica conseguenti all'iniezione intraneurale di anestetico locale (33).

Gli anestetici locali che sono più frequentemente associati a fatti parestetici sono la Lidocaina , l'Articaina e la Prilocaina al 4% , forse per la loro maggiore concentrazione d'uso (49) o , secondo un'altra ipotesi , a causa della metabolizzazione dell'anestetico ad anilina , fattore procancerogeno ancora in discussione (88).

L'insulto di tipo termico è rappresentato dal surriscaldamento , provocato dall'utilizzo di frese in

manca di un raffreddamento adeguato , che determina , in profondità , un eccessivo aumento di temperatura dell'osso e quindi del nervo ad esso contiguo (95) .

ANATOMIA PATOLOGICA

La porzione distale di un nervo lesò inizia a degenerare 48-72 ore dopo la distruzione totale dell'assoplasma e questa degenerazione è minore e più tardiva quando è conseguente a un'incisione , mentre risulta più evidente e precoce se consegue a uno stiramento o a uno schiacciamento (30).

La sezione del tronco nervoso , infatti , porta a una perdita dell'eccitabilità nelle sue parti distali in 3-8 giorni , mentre una completa ischemia è seguita da un rapido deterioramento della funzione nervosa in 30-90 minuti (71) .

I principali punti coinvolti nella degenerazione e nella rigenerazione del nervo sono : il corpo cellulare, le fibre prossimali , il sito della lesione , le fibre distali e i corpuscoli recettoriali (40,43) .

Il corpo cellulare , che è il punto di partenza per la rigenerazione , in seguito alla lesione si riduce di volume durante la prima ora per poi successivamente espandersi in conseguenza dell'aumentata attività metabolica .

Si ha , quindi , prima un incremento dell'attività ribosomica mitocondriale , poi un aumento del citoplasma e infine una spinta al flusso assonico verso le fibre prossimali che , fin dalle prime ore dopo il trauma , manifestano un rimaneggiamento e una modificazione anatomo-funzionale (43,122). Nelle successive due settimane si può notare la crescita rigenerativa del corpo cellulare , che sembra essere più evidente nei soggetti giovani (40,122).

A livello delle fibre prossimali si verifica una

diminuzione di volume , che temporaneamente può arrivare addirittura al 50% per poi aumentare raggiungendo però un massimo dell'80% di quello iniziale (43) .

L'ingrossamento del moncone è il risultato dell'edema intra ed extra-cellulare , della proliferazione di fibroblasti e di cellule di Schwann nelle guaine che circondano gli assoni e della neoformazione di micro-vasi.

L'integrità delle guaine connettivali è ovviamente il presupposto essenziale di una possibile rigenerazione , che si attua mediamente in 4-6 settimane con la riconnessione dei fascicoli nervosi proliferati (43).

A livello del sito danneggiato abbiamo innanzitutto una degenerazione Walleriana , che si traduce nella perdita di tutti i normali componenti funzionali della cellula , per cui l'assolemma scompare, l'assoplasma si frammenta , i microtubuli

e i neurofilamenti si rompono .

Anche le cellule di Schwann vanno incontro a un iniziale processo di atrofia , che si manifesta con l'allargamento dei nodi di Ranvier e la dilatazione delle incisure di Schimdt-Lantermann (40).

La guarigione nel punto della lesione si presenta istologicamente con due aspetti principali : i coni di crescita , piccole e sottili punte degli assoni che , con movimento ameboide , tentano di superare il sito danneggiato ; l'ambiente di cicatrizzazione , che si va demarcando nel giro di un paio di settimane quasi a definire anatomo-patologicamente qual' è il tratto di nervo da resecare nel caso di correzione chirurgica (40,43).

Il processo di guarigione a partenza dal tessuto nervoso però non sempre risulta ben delimitato e spesso una proliferazione casuale porta alla formazione di neuromi , che possono essere o meno in continuità con il tratto distale alla lesione .

Gregg J.M. (50) ha descritto quattro tipi di neuroma: da amputazione , in continuità , laterale, laterale adesivo (Fig.3) .

Il neuroma da amputazione si può verificare a seguito della neurotmesi ed è caratterizzato dalla crescita confusa e disordinata degli assoni detta "a gomitolo" . Esso si osserva per lo più nei tratti prossimali dei nervi che decorrono nei tessuti molli .

Il neuroma in continuità è invece una reazione fibro-cicatriziale che avvolge i singoli fascicoli o gruppi di essi . L'ingrossamento fusiforme che si osserva è il risultato di un danno traumatico in cui non vi è discontinuità anatomica , perché almeno una parte della struttura stromale del nervo rimane intatta .

Sul piano clinico questo tipo di neuroma può causare una disfunzione del nervo da parziale a completa e sul piano chirurgico può essere trattata asportando il tessuto cicatriziale e liberando i

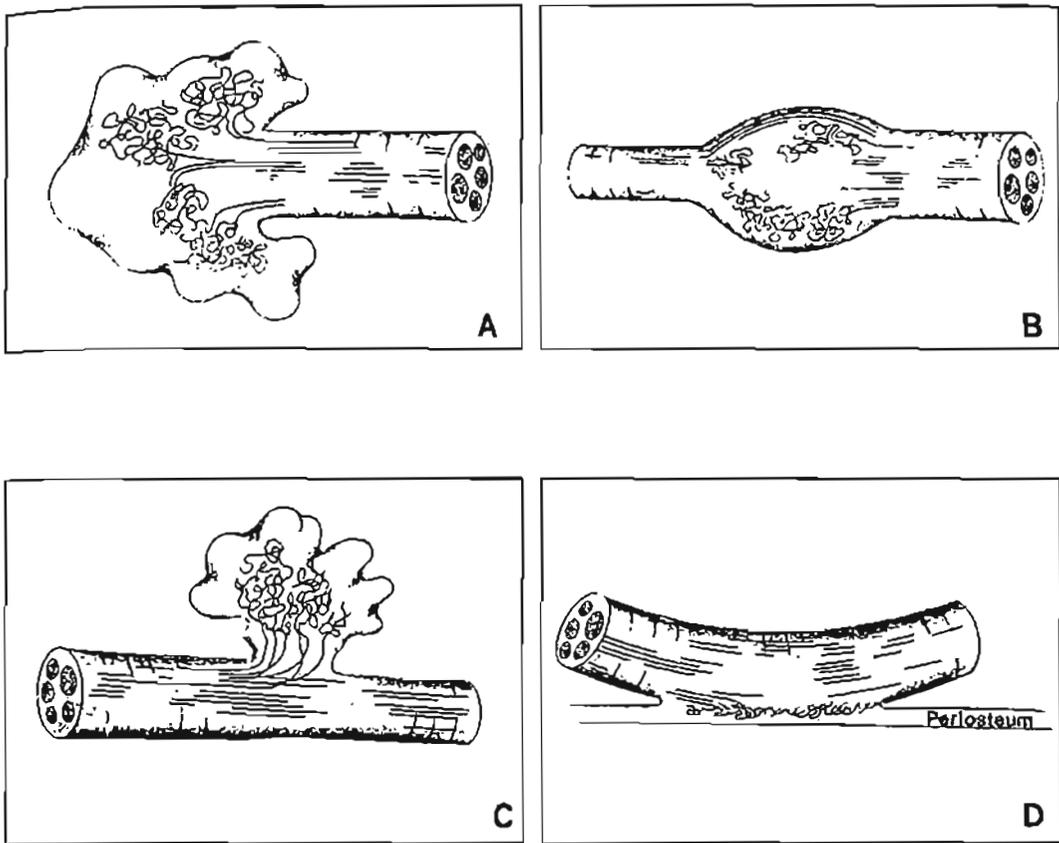


Fig.3 . Tipi di neuroma: da amputazione (A) , in continuit  (B) , laterale esofitico (C) , laterale adesivo (D) . (Da : Gregg G. M. ; J.Oral.Maxillofac. Surg. 1990 ; 48 : 234)

singoli fascicoli nervosi dall'ischemia .

Il neuroma laterale esofitico   una variante del neuroma in continuit  e si sviluppa prevalentemente a livello del terzo molare , dove pu  dare una sintomatologia iperalgica in seguito a stimolazione o

a movimento della mucosa in zona retromolare (48) .

Il neuroma laterale adesivo , simile al precedente , si osserva soprattutto nel nervo linguale e mostra aderenze e interconnessioni con le strutture adiacenti .

Gli studi fatti su questo argomento mettono in evidenza una certa predisposizione genetica a sviluppare delle formazioni neuromatose . Le persone predisposte , infatti , avevano le stesse problematiche dopo essere state sottoposte a operazioni chirurgiche in qualsiasi altra parte del corpo (28) .

Per quanto riguarda infine le modificazioni subite dalle fibre distali , queste vanno incontro alle alterazioni più gravi perché gli assoni , staccati dal corpo cellulare di origine , iniziano a degenerare molto rapidamente , dopo circa 72 ore .

Successivamente in un periodo di 3/6 settimane

le cellule di Schwann , i macrofagi e i fibroblasti svuotano i tubi endoneurali , il cui destino è legato alla loro funzione di guida per l'assone che si va rigenerando (43) . Dopo questo periodo , anche nell'ipotesi di una rigenerazione prossimale , la penetrazione assonica di queste strutture connettivali vuote e alterate non determina l'integrità anatomico-funzionale originale del nervo (40,43,79,122).

Nel caso in cui manchi la penetrazione degli assoni nel segmento distale entro un certo periodo di tempo , che di media viene valutato in due anni , il tubo endoneurale viene completamente smantellato e sostituito da tessuto di cicatrizzazione .

Le strutture recettoriali terminali , invece , persistono per un periodo più breve (circa 9 mesi).

L'unione della punta assonica prossimale con il segmento periferico non è , quindi , sinonimo di ripristino della funzionalità che , inizialmente alterata (parestesia o disestesia) risulta

successivamente diminuita in quanto le strutture nervose rigenerate non sono mai come quelle originali (79) .

Inoltre , distalmente alla lesione potrà realizzarsi un fenomeno di "adozione" dei tessuti periferici per cui le fibre di altri nervi , che confinano territorialmente con quello danneggiato , "adottano" , innervandoli , i territori di cute denervati (nel nostro caso la zona mentale) . Questa sorta di compenso riparativo dell'area di difetto funzionale , se avviene , non restituisce però la normale sensibilità (107,122).

Il periodo di guarigione nervosa si può schematicamente dividere in quattro fasi , legate ad altrettanti momenti isto-patologici del nervo (43).

Il primo periodo detto "ritardo iniziale" , che comprende le prime 3 - 6 settimane , si ricollega concettualmente alla fase riparativa di una paralisi funzionale (neuroaprassia) ed è individuabile anatomo-patologicamente nella guarigione del

pirenoforo .

La seconda fase , dal 2° al 6° mese , si accompagna alla prima nel caso di una lesione contusiva di tipo assonotmesico ed è caratterizzata dalla crescita dell'assone attraverso la zona lesa fino al moncone distale . In questo periodo , se il tessuto cicatriziale impedisce una rigenerazione nervosa rettilinea , si possono sviluppare i cosiddetti neuromi .

Quando il danno è più grave possiamo distinguere, durante un ipotetico percorso di guarigione , una terza fase di completa rigenerazione assonica e una quarta fase di recupero funzionale . Nella terza fase si ha un rimaneggiamento a livello del punto di unione dei due monconi mentre , durante la quarta , il sistema nervoso centrale deve rivalutare i nuovi input periferici , dal momento che non tutti gli assoni potranno ricanalizzare gli stessi tubuli di prima (40,43).

Il tempo necessario affinché avvenga la reinnervazione dipende sia dalla sede della lesione sia dalla distanza dei due monconi (107). La velocità di avanzamento dell'estremità assonica attraverso una cicatrice è di circa 0.25mm/die (22) ; nel caso però di un danno che non coinvolge la lamina nervosa basale la velocità di rigenerazione sarà più elevata , superando anche 1 mm/die (37,73,110,122) . Inoltre, la velocità di crescita è maggiore in una lesione vicina al corpo cellulare , rispetto ad una lesione più distante da esso e , comunque , il tasso di crescita diminuisce man mano che l'assone procede in direzione distale (43) .

Le lesioni del nervo alveolare inferiore , così come quelle dei nervi periferici , se persistono a lungo sono spesso associate a cambiamenti di zone più centrali del sistema nervoso e per questo motivo molti Autori oggi usano il termine di "sindrome da deafferentazione" , piuttosto che quello più generico

di "dolore neuropatico" (28,90) . Questi cambiamenti detti "neuroplastici" sono sia funzionali che morfologici e si manifestano con un'ipereccitabilità neuronale e con una riduzione della filtrazione di stimoli dolorifici , causando algie nell'area denervata che non recedono neanche a seguito di anestesia plessica del tronco nervoso interessato (28) .

SINTOMATOLOGIA

Nelle lesioni del nervo alveolare inferiore i sintomi soggettivi qualitativi (avvertiti solo dal paziente) più frequenti sono la parestesia e la disestesia , oltre al dolore in genere conseguente a offese di una certa rilevanza (16) ; i sintomi oggettivi quantitativi (osservabili dall'esterno) sono costituiti , invece , dalla iperestesia , dall'ipoestesia e dall'anestesia (96).

La parestesia è una sensazione abnorme non provocata da stimoli esterni , che può assumere diversi aspetti come di sensazione termica (calore o freddo) , di formicolio , di punture di spilli , di costrizione (la parte interessata sembra avvolta da una fasciatura) , di "carne morta" , di "ragnatela" sulla pelle ecc. (96).

Quando le suddette sensazioni di tipo qualitativo sono scatenate da stimoli esterni si parla , invece , di disestesia .

L'iperestesia , l'ipoestesia e l'anestesia sono alterazioni quantitative della sensibilità che possono essere più facilmente esaminate con l'ausilio di test obiettivi .

E' impossibile correlare la localizzazione del deficit sensitivo al sito della lesione e infatti studi recenti hanno dimostrato che l'organizzazione dei fascicoli cambia frequentemente lungo il decorso del nervo (ogni 2-15mm. a seconda degli Autori) (40) .

Non si può prendere , quindi , in considerazione la teoria per la quale i fascicoli destinati ai distretti più prossimali sarebbero disposti più superficialmente nel tronco nervoso rispetto agli altri (94).

Un dato costante , in presenza di danni al nervo alveolare inferiore , è invece la maggiore estensione della zona di anestesia tattile rispetto a quella dolorifica .

Ciò avviene in quanto le fibre AB di calibro maggiore , che trasportano le sensazioni tattili e propriocettive , hanno una quantità relativa di mielina inferiore rispetto alle fibre A δ (visto che l'incremento lineare di spessore del rivestimento mielinico non è proporzionale all'aumento parabolico di diametro assonico) e , di conseguenza , sono più suscettibili al danno traumatico (51) .

Inoltre , per il ripristino completo della sensibilità tattile fine , bisogna aspettare anche la riconnessione periferica dei corpuscoli di Meissner

con il tronco nervoso (37).

Anche il numero alto di disturbi disestetici è in accordo con il livello di discriminazione termico molto elevato di questo nervo e con la teoria del Gate Control di Melzak e Wall . Infatti la presenza di un gran numero di fibre di piccolo diametro deputate al trasporto delle sensibilità termica e dolorifica , che si vanno ricostituendo , condiziona la modalità della rigenerazione post-traumatica del nervo a discapito delle fibre a diametro maggiore che non possono più esercitare la loro fisiologica inibizione sugli stimoli dolorifici afferenti al talamo .

La perdita di sensibilità avviene secondo diversi schemi (110) e in tempi diversi .

Nei casi di sintomatologia anestetica , ad esempio , il soggetto riferisce spesso l'intorpidimento del labbro nell'immediato post-operatorio oppure lamenta una parestesia , associata a formicolio , comparsa da alcune ore fino a uno o due giorni dopo

l'intervento , che rimane presente più o meno a lungo o si trasforma nel giro di circa una settimana in anestesia .

Un cambiamento di sintomatologia verso l'attenuazione è comunemente considerato un segno indicativo di prossima completa guarigione , anche se , in alcuni casi i sintomi possono stabilizzarsi definitivamente (11).

Il recupero della sensibilità nel paziente con parestesia o anestesia confinata a un piccolo punto è spesso completo dopo 3 o 4 mesi , mentre in presenza di un'anestesia di tutto l'emilabbro inferiore il quadro , se evolve benevolmente , attraversa uno stadio di parestesia associata o meno a un formicolio ben definito (110).

Le osservazioni cliniche concordanti di Rood (110) e Ferdousi (37) portano a formulare alcune considerazioni circa le modalità di guarigione nelle fasi di recupero della sensibilità :

-quando il disturbo sensoriale è di breve durata (6 settimane o al massimo 12) il recupero funzionale risulta graduale e completo ;

-nei casi a durata media (da 3 a 6 mesi) il ritorno graduale alla normale sensibilità progredisce in genere spazialmente a partire dall'angolo della bocca e un eventuale parestesia residua è rilevabile a ridosso della linea mediana ;

-nei difetti di sensibilità più protratti nel tempo il recupero della sensibilità progredisce più lentamente , soprattutto nella porzione distale dell'area difettosa , per cui ne risulta una guarigione centripeta del difetto residuo , che corrisponde grosso modo al centro del territorio innervato dal nervo mentale.

Nelle lesioni al nervo alveolare inferiore il labbro è la sede più evidente dei disturbi sensitivi che possono andare da una leggera disestesia , riscontrabile solo al tatto , alla parestesia , presente

in più del 70% dei casi , a una profonda anestesia , che può interessare una piccola area localizzata in genere al bordo vermiglio oppure coinvolgere tutta la cute innervata dal nervo mentale (110,114) .

In quest'ultima evenienza , i pazienti non si accorgono della presenza di eventuali residui di cibo all'interno del vestibolo inferiore e sviluppano l'abitudine di pulire e leccarsi frequentemente il labbro inferiore , possono ustionarsi con i cibi caldi (3,11,79,94,114) oppure tendono a mordersi la mucosa labiale , anche se dopo 4-6 settimane questo vizio si attenua in tutti i soggetti (53) .

Possono , inoltre , riscontrarsi difficoltà nel pronunciare alcune parole e affaticamento durante le lunghe conversazioni pur essendo questi disturbi predominanti nelle lesioni del nervo linguale , con conseguenze psicologiche negative .

In tutti i casi il clima freddo accresce ulteriormente i disturbi della sensibilità (114).

Accanto a questo tipo di sintomatologia più eclatante spesso si riscontrano sintomi minori quali alterazioni dell'attività sudoripara , vasomotoria , pilomotoria e della sensibilità dentale , la quale risulta così limitata da non rappresentare in genere un disturbo rilevante per il paziente (16).

Questo dato è avvalorato dal fatto che la maggior parte degli assoni del nervo alveolare inferiore è deputata all'innervazione dei tessuti molli orofacciali più che dei denti , tanto è vero che , anatomicamente e a parità di età , non si riscontra una grande differenza nel numero di assoni tra un soggetto edentulo e uno non edentulo (35,40).

Secondo Merrill R.G. (79) , inoltre , si può verificare anche un'alterazione dell'arco riflesso masticatorio , per perdita di sensibilità delle strutture propriocettive dei denti inferiori , con la conseguente mancanza dell' "inibizione protettiva" che controlla la forza del morso .

Le lesioni nervose conseguenti a compressione si estrinsecano , infine , sintomatologicamente in due sindromi : irritativa e deficitaria (40).

La prima , caratterizzata da parestesia dell'area innervata e da dolore acuto o bruciante , evocato o meno da stimolazione e che aumenta nelle ore notturne , sembra dipendere dalla crescita massiva di fibre C non mieliniche in fase di rigenerazione o , secondo altre ipotesi , dalla interruzione nel tratto spinale del trigemino delle vie sensitive afferenti (133) .

Nella sindrome deficitaria è invece presente nel territorio di distribuzione nervosa una ipoestesia associata alla perdita della capacità di discriminazione sensitiva (40).

Alcuni Autori hanno inoltre descritto una sindrome denominata " dolore del dente fantasma " , osservata dopo interventi chirurgici (apicectomia , estrazione dentale) o dopo estirpazione della polpa e

riscontrata anche nel territorio di innervazione del nervo trigemino (43,48,74) .

Non si conoscono ancora bene i motivi di questa sintomatologia ma alcune recenti ipotesi sembrano indirizzare la ricerca verso i meccanismi di rigenerazione nervosa , che sarebbero responsabili della sensazione anche dopo procedure non eccessivamente traumatiche (74).

PROGNOSI

La prognosi delle lesioni al nervo alveolare inferiore non è facile da stabilire in quanto il fattore principale per la determinazione della durata dell'alterazione neuro-sensoriale e della sua eventuale reversibilità è rappresentato dalla natura stessa del danno , spesso impossibile da diagnosticare esattamente (107).

Infatti , mentre nei casi di neuroaprassia e assonotmesi lieve caratterizzati da una sintomatologia puramente parestetica , la diagnosi è agevole e la prognosi prevede la rigenerazione spontanea completa dei nervi periferici , negli altri gradi di lesione , in cui non esiste un corredo sintomatologico preciso , non sempre le indagini strumentali postoperatorie riescono a chiarire il quadro clinico e a prospettare il decorso (57) .

Secondo R.B. Donoff (31) , oltre al grado della lesione , fra i "fattori prognostici" che condizionano il recupero funzionale e che sono strettamente legati alle diverse possibilità di evoluzione della rigenerazione nervosa vanno considerati la velocità di avanzamento dell'estremità assonica , la durata di denervazione dei tessuti colpiti e l'età , che secondo alcuni è inversamente proporzionale alla speranza di guarigione (13,79,128).

Ferdousi , infine , studiando l'evoluzione dei sintomi nel paziente leso , fa notare che la riduzione dell'area deficitaria è un segno prognostico favorevole per una ripresa funzionale precoce (37).

La letteratura è comunque concorde nell'ipotizzare una rigenerazione spontanea più o meno rapida (in media entro 6 mesi) nel caso di neuroaprassia e assonotmesi mentre nella neurotmesi , quando questa esita in un recupero , la prognosi prevede una guarigione più lenta (circa 2 anni e oltre) e sempre incompleta (62,79) .

ACCERTAMENTI DIAGNOSTICI

INDAGINI PRE-OPERATORIE

L'esecuzione di accertamenti pre-operatori di tipo radiografico è il presupposto fondamentale e indispensabile per una corretta programmazione dell'intervento chirurgico, capace di prevenire o quanto meno limitare le lesioni del nervo alveolare inferiore.

Le metodiche radiologiche utili nell'individuare il decorso del nervo alveolare inferiore sono rappresentate dall'ortopantomografia, dai radiogrammi endorali, dalla proiezione laterale obliqua della mandibola, dalla tomografia ipocicloideale o spirale e dalla tomografia computerizzata.

In particolare per quanto riguarda i molari inferiori e soprattutto il dente del giudizio, i segni

radiologici , riportati in letteratura , che fanno sospettare uno stretto rapporto di contiguità di questo elemento dentario con il canale mandibolare sono rappresentati da : radici oscurate , deflessione delle radici , restringimento delle radici , apici radicolari bifidi e oscurati , interruzione della linea bianca , diversione del canale e restringimento del canale .

Una maggiore radiotrasparenza delle radici (Fig.4) , attribuibile alla minore quantità di sostanza dentale o alla perdita della corticale del canale , nel 93,1% dei casi sta ad indicare una loro

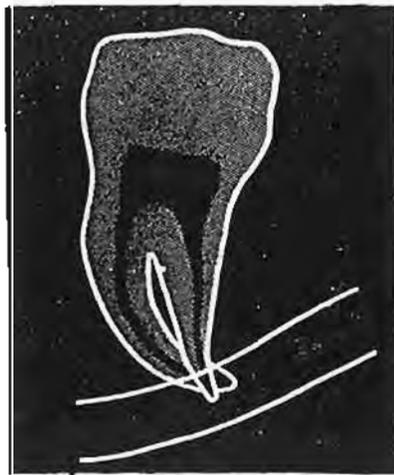


Fig.4 . Immagine radiografica di radici oscurate .

reale relazione con il nervo alveolare inferiore (109).

La deflessione o deviazione delle radici (Fig.5) testimonia invece l'esistenza di un uncinatura attorno al canale . Esse possono essere deviate mesialmente, distalmente , vestibolarmente , oralmente oppure avvolgere completamente il canale .

Un restringimento di una radice (Fig.6) implica che il suo diametro maggiore sia incluso nel canale oppure che ci siano scanalature o perforazioni dovute alla contiguità con il canale stesso.

Il rilievo radiologico di radici oscurate e bifide (Fig.7) appare quando il canale attraversa gli

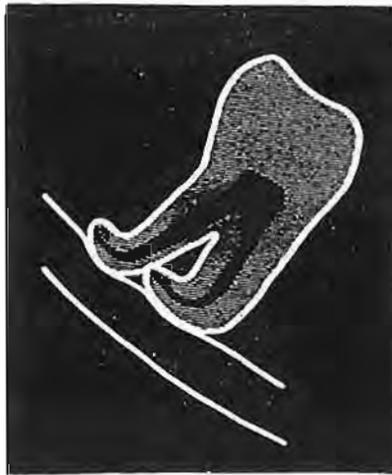


Fig.5. Immagine radiografica di deflessione delle radici.

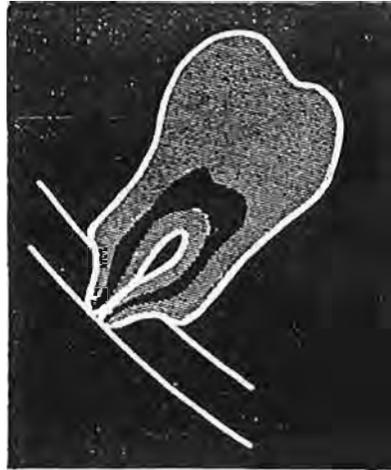


Fig.6. Immagine radiografica di restringimento radicolare.



Fig.7. Immagine radiografica di radici con apici bifidi e oscurati.

apici e si identifica con l'ombra di una doppia membrana periodontale a livello dell'apice bifido (109) .

L'interruzione della linea bianca (Fig.8) , che rappresenta il tetto o il pavimento del canale mandibolare , è indice di stretta relazione tra il dente del giudizio e il nervo , in quanto è segno , se associata a restringimento del canale radiograficamente visibile , o di una incavatura della parete superiore del canale o di un'invasione dello stesso da parte della radice.

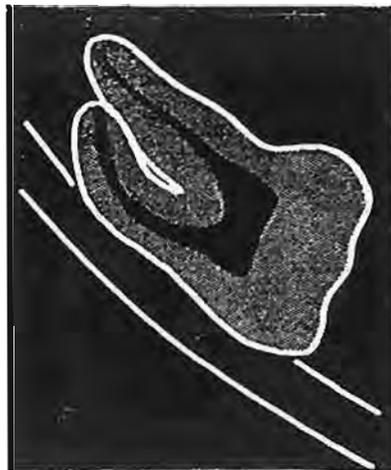


Fig.8. Immagine radiografica di interruzione della linea bianca del canale mandibolare.

L'immagine di un canale mandibolare che cambia la sua direzione nel punto in cui contrae rapporti con il terzo molare (Fig.9) spesso è dovuta al fatto che l'elemento dentario , durante la sua eruzione , ha trascinato con sé il contenuto del canale stesso ; questa evenienza si riscontra con una frequenza dell'1% quando le radici sono a cavaliere e del 4% quando le radici presentano un incavatura nel punto di contatto con il canale (109) .

Un restringimento del canale (Fig.10), infine , dovuto a un abbassamento del suo tetto osseo o a un consensuale ravvicinamento dei margini superiore ed inferiore , gli fa assumere un aspetto a clessidra che, nel 33,7% dei casi indica un intimo rapporto con il dente del giudizio (109) .

Secondo la maggioranza degli Autori (1,63,101,109) , però , un effettivo rischio di lesione è correlabile solamente alla presenza di tre dei segni precedentemente esposti , che in ordine di

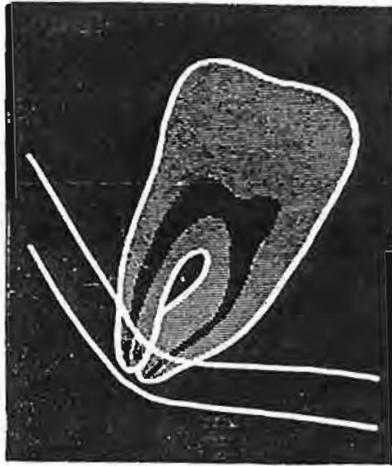


Fig.9 . Immagine radiografica di diversione del canale mandibolare.

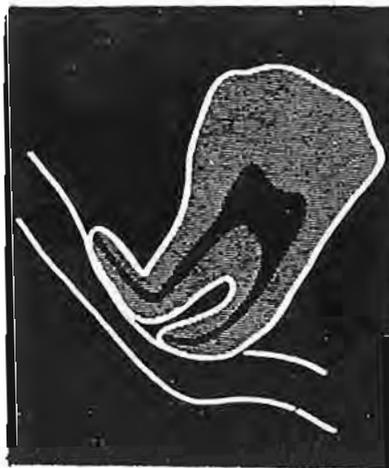


Fig.10. Immagine radiografica di restringimento del canale mandibolare.

pericolosità sono : la diversione del canale (33,3% di rischio) , l'oscuramento delle radici (17,4% di rischio) e l'interruzione della linea bianca (14,3% di rischio). Inoltre , considerando l'esiguità del campione esaminato , non è possibile sapere se la presenza di più segni radiologici sullo stesso dente aumenti il rischio di danno al nervo alveolare inferiore .

Un altro elemento da prendere in considerazione nella valutazione dell'ortopantomografia è il coefficiente di ingrandimento delle immagini (rapporto Radiografico\Anatomico di 1,20 : 1,00) in quanto se questo non viene valutato può portare a scelte sbagliate , come ad esempio nella decisione della lunghezza degli impianti .

A questo proposito Misch e coll. fin dal 1980 hanno provato a individuare sulle Rx ortopantomamiche, una zona di sicurezza utilizzabile per il posizionamento delle fixture endosse , che non

esponesse al rischio di lesione al nervo alveolare inferiore (82).

Questa zona corrisponde alla porzione di osso compresa tra due linee parallele , la prima tangente al livello più basso della cresta edentula e la seconda a partire dal punto più alto del forame mentoniero , ed è situata anteriormente ad una terza linea , perpendicolare alle prime due , passante per la metà mesiale del primo molare (82) .

Questo metodo , che è stato usato in più di mille interventi chirurgici da Misch e coll. senza alcun rilievo di parestesia postoperatoria , permette inoltre di operare con un'anestesia tronculare che , eliminando completamente la sensazione dolorifica , riduce l'ansia e lo stress operatorio del paziente (82).

Spesso però ci si trova di fronte a discrepanze sostanziali tra misurazioni radiologiche e posizione anatomica del canale mandibolare , come nel caso di

una linea miloioidea ben rappresentata e/o di una profonda fossetta sottolinguale , che potrebbero dare una linea radiotrasparente fuorviante ai fini di una misurazione radiologica (40) .

Un altro elemento di errore è legato al fatto che , poiché nei settori posteriori della mandibola l'angolazione dell'osso in senso linguo-vestibolare aumenta progressivamente da una posizione quasi verticale , ai 15 gradi a livello del primo molare , fino ai 25 gradi a livello del terzo molare , la radiografia non può essere parallela a tutti e tre questi piani contemporaneamente (82) .

Per quanto riguarda la radiografia endorale periapicale questa fornisce , quando si adotta la tecnica a raggi paralleli , un'immagine dei tessuti non deformata e con una buona definizione ma , d'altro canto , la sua esecuzione non sempre risulta agevole a causa degli impedimenti anatomici che rendono difficile il corretto posizionamento della

lastrina .

In caso di sovrapposizione dell'immagine radici/canale , un ulteriore supporto diagnostico può essere rappresentato dalla tecnica del "tube shift" e dalla RX occlusale .

La tecnica del "tube shift" prevede l'esecuzione di due radiografie con due diverse angolazioni (raggio parallelo al piano occlusale e raggio inclinato di 45° verso l'alto) in modo da valutare , comparando i due radiogrammi , la posizione vestibolo-orale del nervo rispetto alla radice del dente (117). Nella seconda radiografia , il nervo apparirà spostato verso l'alto se passa vestibolarmente al dente , verso il basso se lingualmente .

In caso , invece , di sospetta uncinatura apicale della radice la seconda radiografia deve essere effettuata inclinando il tubo radiogeno di 45° in direzione distale ; nel radiogramma così ottenuto si osserverà una curvatura dell'apice diretta

distalmente se questa è linguale , mesialmente se vestibolare (117).

La radiografia occlusale della mandibola permette in alcuni casi di riconoscere il decorso del nervo sul piano orizzontale . La proiezione laterale (eccentrica) , effettuata con pellicole 57x76 mm. , è quella utilizzata per individuarlo comprendendo nella sua proiezione tutta un'emiarcata (44). La radiografia occlusale di un dente del giudizio inferiore utilizza invece un film standard (3x4 cm.) collocato sul piano occlusale nella regione del trigono retromolare facendo in modo che la lastra sia perpendicolare al tubo radiogeno posto sotto la mandibola e diretto verso l'alto . In entrambi i casi , però , gli impedimenti anatomici condizioneranno la posizione della lastrina e la proiezione dell'immagine dei denti limitrofi , se presenti in arcata , limiterà la visibilità del canale mandibolare .

La proiezione laterale obliqua della mandibola è

invece una radiografia extraorale che utilizza un film 13x18 cm. posizionato parallelamente alla superficie esterna della mandibola (44) . Questo radiogramma visualizza i rapporti anatomici denti/canale mandibolare sul piano sagittale ma è soggetto alle stesse limitazioni comuni a tutte le radiografie convenzionali (assenza della terza dimensione , bassa definizione , deformazione dell'immagine).

Le radiografie endorali ed extraorali , benché spesso consentono di individuare il canale mandibolare in maniera nitida , non permettono comunque di riconoscere il suo percorso tridimensionale all'interno della mandibola .

Per avere una tale visione , infatti , è indispensabile ricorrere alla tomografia computerizzata che , non solo è sensibile alle più piccole differenze di densità , ma presenta il vantaggio di essere priva di distorsioni , di avere un rapporto Radiografico/Anatomico di 1 : 1 e di

poter essere elaborata in tutti i piani con l'ausilio di software appropriati .

Il programma denominato Dentascan è quello più utile in chirurgia odontostomatologica perché sulle ricostruzioni assiali e sulle "panorex" (ortopantomografia computerizzata su uno strato di spessore uguale a 2mm.) permette di stabilire esattamente la posizione del canale e il suo grado di corticalizzazione , fornendo così un valido supporto diagnostico e una documentazione utilizzabile in ambito medico-legale (17).

Nonostante tutti questi vantaggi , è possibile che anche la TC , in presenza di una spongiosa ossea particolarmente lassa o dismorfica , non visualizzi chiaramente il decorso del canale mandibolare perchè le sue pareti vengono mascherate dalle lacune ossee ; in questi casi la collaborazione con il radiologo dirimerà gli eventuali dubbi (14).

Meritano di essere citate , infine , la tomografia

con movimento ad ipocicloide e quella con movimento a spirale che consentono anch'esse di ottenere una sezione trasversa dell'arco della mandibola .

Per individuare il piano della sezione si eseguono due teleradiografie , una in proiezione latero-laterale e l'altra in postero-anteriore , e successivamente si effettua la tomografia utilizzando , come punto di repere , delle palline di acciaio fissate su uno splint in resina (32).

Le misurazioni che si ricavano con questa metodica , dopo le opportune correzioni (ingrandimento relativo 1,35X) , sembrano essere sufficientemente precise (0,49 mm. di discrepanza in altezza e 0,35 mm. in spessore) , anche se le immagini presentano spesso contorni sfumati che ne rendono difficile l'interpretazione (34) .

Tra i due tipi di apparecchi sono preferibili quelli con movimento a spirale con cui si ottengono

immagini di strati più spessi che meglio definiscono strutture anatomiche sottili come il canale mandibolare (67,98) .

Questa tecnica , comunque , benché sia economica e comporti una bassa esposizione ai raggi, non è attualmente molto utilizzata e viene preferito il Dentascan che ha una migliore definizione dell'immagine .

INDAGINI POST-OPERATORIE

In presenza del sospetto diagnostico di un danno a carico del nervo alveolare inferiore , le indagini postoperatorie a cui può essere sottoposto il paziente sono costituite da test clinici e strumentali . I primi ci permettono di conoscere ed eventualmente valutare le caratteristiche della lesione attraverso la percezione soggettiva , mentre i secondi forniscono dati obiettivi rilevati direttamente da uno strumento .

Nella valutazione del danno , quindi , i test strumentali sono da preferire a quelli clinici che vanno comunque impiegati a completamento delle prove obiettive per la loro semplicità di applicazione, e perché sono in grado di accertare con accuratezza il grado di variabilità neurosensoriale in modo ripetibile e scarsamente influenzabile .

Gli esami clinici convenzionali (soggettivi) , che vanno ripetuti con una cadenza mensile a partire dal

primo mese dopo l'intervento per monitorare il processo di guarigione , sono rappresentati da :

- Test meccanocettivi ;
- Test di valutazione termica ;
- Test di stimolazione elettrica ;
- Test di discriminazione nocicettiva ;
- Test chimico;

I test meccanocettivi servono per valutare la sensibilità tattile e comprendono le prove di discriminazione tattile , della direzione di scivolamento , della discriminazione di due punti (Weber e Nishioka) .

Per la prova di discriminazione tattile viene utilizzato , a seconda degli Autori , un monofilamento di nylon (Weinstein) o il crine di cavallo (Von Frey) , con il quale viene valutata , mediante tocco leggero , la risposta tattile dell'area stimolata , utilizzando il filamento di minimo spessore in grado di evocare la sensazione

(4,40,129).

Nella regione trigeminale è considerata normale la percezione di filamenti contrassegnati con i numeri 1,65 (extraoralmente) e 2,36 (intraoralmente) , individuando con questi valori il logaritmo di dieci volte la forza in milligrammi richiesta per piegare il filamento (13,41) .

Questa prova è molto importante nelle lesioni al nervo alveolare inferiore perché ha una maggiore capacità discriminativa , in quanto valuta la sensibilità dei meccanocettori a rapido adattamento , associati a fibre A β di grosso diametro , che spesso subiscono i danni più evidenti (41,129) .

La prova della direzione di scivolamento , spesso fatta contemporaneamente a quella di discriminazione tattile , viene eseguita facendo scivolare , per alcuni mm. e in diverse direzioni , lo stesso filamento e chiedendo poi al paziente di indicare la direzione del movimento effettuato (4) .

Questo esame però , oltre a valutare lo stato dei recettori a rapido adattamento , secondo alcuni Autori , implica una certa integrazione delle funzioni sensoriali che , proprio in virtù della sua complessità, potrebbe inficiare il risultato .

La prova della discriminazione di due punti , introdotta per la prima volta da Weber nel 1835 , valuta la capacità di percepire contemporaneamente e distintamente due punti . Partendo da una distanza pilota di 1 cm tra due punte fatte toccare in contemporanea sulla cute da esaminare , si testano progressivamente distanze maggiori e minori tenendo presente che un soggetto normale discrimina nella regione trigeminale due punti distanti dai 5 ai 15 mm. (41) . Se discrimina solo oltre i 20 mm. la sensazione si considera assente , mentre è da considerare variabilmente diminuita dai 15 ai 20 mm. (13).

Questo test può essere facilmente effettuato con

l'uso di un compasso a punte metalliche (modifica di Nishioka) o montando 10 coppie di punte distanziate progressivamente l'una dall'altra (2-20 mm.) su di un disco di perspex , più pratico da maneggiare (106) .

L'impiego di questa prova , che dovrebbe verificare l'integrità delle fibre mieliniche di grosso diametro connesse con recettori a lento adattamento (41,59) , è stato criticato da alcuni Autori i quali ritengono che la discriminazione di due punti non sia una sensazione ma un giudizio e che come tale potrebbe essere viziato (13).

I test di sensibilità termica sono rappresentati dal Minnesota Thermal disks , dal PATH test e dalla prova di stimolazione termica .

Il primo di questi (Minnesota Thermal disks) è un metodo semplice ed economico basato sulle differenti caratteristiche di conducibilità del calore da parte di alcuni materiali (rame , acciaio inox , vetro e cloruro di polivinile) usati sotto forma di dischetti che , se

messi a contatto con la pelle a temperatura ambiente, danno vari gradi di sensazione fredda . Nella maggior parte dei casi , per testare la massima capacità discriminativa , ci si limita all'impiego del vetro ed del cloruro di polivinile (4).

Il PATH test valuta la sensibilità termica e dolorifica (fibre A δ e C) mediante l'utilizzo di un termoelettrodo , collegato a un computer , che viene applicato sull'area da testare a temperature progressivamente crescenti : la temperatura che determina la soglia del dolore viene poi registrata e comparata controlateralmente (116) .

La prova di stimolazione termica è molto usata da alcuni Autori in virtù della sua sensibilità e consiste nell'eseguire varie stimolazioni a diverse temperature con una sonda termoestesimetrica avente il diametro di 1 cm. e nel far indicare al paziente i diversi gradi di percezione su una scala analogica visiva (13). Essa serve a valutare sia la sensibilità

termica che quella nocicettiva (temperature più elevate) (13).

La discriminazione termica può essere effettuata anche più semplicemente nella pratica quotidiana con un cotton tip imbevuto di cloruro di etile, applicato tre volte in ogni punto e alternando casualmente stimolazioni placebo a stimolazioni vere. È considerata nella norma la risposta coerente ad almeno due delle tre stimolazioni (41).

Il test di stimolazione elettrica fa uso di un elettrodo, posizionato al di sopra del forame mentoniero, che, producendo uno stimolo progressivamente crescente, determina la soglia minima di sensazione percettibile (1.5 mA nel individuo sano (5)), da mettere in relazione con quella controlaterale.

Il test di discriminazione nocicettiva può essere effettuato con due diverse prove, di stimolazione meccanica e di stimolazione termica (già citata,

che valuta anche le fibre C) , le quali testano il grado di compromissione delle terminazioni nervose libere , associate a fibre di piccolo calibro (Aδ) .

La prova di stimolazione meccanica si serve di una punta di diametro noto (ago 30 Gauge) per stimolare la cute del labbro e del mento con pressioni crescenti da 0 a 100 grammi . Il deficit sensoriale viene quantificato a partire dai 15 grammi (limite pressorio normale) in su e la mancata percezione dello stimolo trafittivo viene considerata come anestesia .

Il test chimico valuta le alterazioni transitorie e permanenti dell'attività sudoripara , mediante l'applicazione sulla cute di una carta imbevuta di una soluzione di Ninydrina al 3% che svela la naturale sudorazione , colorandosi di violetto e rimanendo neutra in caso di deficit .

Si può , infine , effettuando un blocco diagnostico del nervo con un comune anestetico locale , vedere se

la parestesia o la disestesia in atto scompaiono , onde poter stabilire se c'è un danno distale o se il disturbo neurosensoriale è causato piuttosto da fattori psicologici , da patologie del nervo più prossimali o da una componente iperattiva del sistema nervoso simpatico (28,101).

Nell'applicazione dei test clinici non bisogna dimenticare che ognuno di questi valuta in particolare l'integrità di una determinata sensazione e che quindi nessuna prova da sola è in grado di inquadrare esattamente la lesione da un punto di vista qualitativo e quantitativo (130) .

E' consigliabile quindi programmare una sequenza razionale della serie di test che si vogliono effettuare valutando la sensibilità meccanocettiva (fibre A β) , che è più facilmente influenzata da un eventuale danno anossico o da un'eccessiva pressione , prima di quella nocicettiva (41) .

In particolare per quanto riguarda le lesioni al

nervo alveolare inferiore , nel decidere quali esami clinici praticare , bisogna ricordare che la zona da analizzare è rappresentata dalla regione inferiore della faccia , che è un'area particolarmente sviluppata nella percezione delle variazioni spaziali dello stimolo ma meno sensibile al caldo e alla discriminazione di due punti (103) .

E' possibile , infine , dopo aver eseguito uno o più test , fare una mappatura ovvero delineare , con una matita dermica o con un pennarello ad inchiostro lavabile , l'area del deficit sensitivo , misurandola o eventualmente fotografandola per consultarla visivamente nei successivi controlli (37).

In genere si individua questa zona effettuando un esame clinico semplice e immediatamente ripetibile come la prova di discriminazione tattile (Von Frey) , ma si possono utilizzare anche altri test tenendo sempre presente che la superficie "mappata" ha una diversa estensione a seconda del tipo di sensibilità

esaminata (area del deficit dolorifico minore dell'area del deficit epicritico) (106) .

I test obiettivi strumentali sono rappresentati dalle analisi elettrofisiologiche , quali il tempo silente del massetere (TSM) , la registrazione del potenziale somatosensoriale evocato (PES) (invasiva e non invasiva), il blink reflex e dalla termografia elettronica che occupa una posizione intermedia tra le prove elettrofisiologiche e l'indagine radiologica .

Il test del tempo silente del massetere serve a misurare il periodo di latenza dell'attività elettromiografica del suddetto muscolo , sempre presente in un soggetto sano a seguito di una stimolazione elettrica sopramassimale .

Attraverso una coppia di elettrodi stimolatori posti nella zona da esaminare , viene applicata una corrente elettrica di intensità crescente fino a un valore soglia (stimolazione sopramassimale) e contemporaneamente viene registrata l'attività

elettromiografica del muscolo massetere tramite un ago-elettrodo collegato a un elettromiografo . Poiché il periodo di latenza è fisiologico , la registrazione della sua diminuzione o della sua mancanza è il riscontro obiettivo rispettivamente di una alterata o di un'assente conduzione nervosa nel sito testato con la coppia di elettrodi .

Per la registrazione non invasiva del potenziale somatosensoriale evocato si fa ricorso , invece , a tecniche di rilevazione e metodi simili a quelli impiegati per l'elettroencefalogramma (EEG) (5,8,42) .

Vengono infatti utilizzati elettrodi stimolatori , posizionati bilateralmente a 1 cm. di distanza anteriormente e posteriormente al foro mentoniero , ed elettrodi registratori di potenziali nervosi , collocati in corrispondenza delle aree sensitive primarie e collegati a un computer per l'immagazzinamento dei dati . L'incremento del

tempo di latenza è conseguente alla diminuzione della velocità di conduzione , mentre le alterazioni dell'ampiezza del PES sono proporzionali all'intensità della percezione dello stimolo . Tra i due parametri, comunque , il tempo di latenza sembra essere il dato più significativo e comparabile a distanza di tempo (86,131) .

Questa prova , sperimentata ormai da più di venti anni , rappresenta un metodo obiettivo di quantizzazione delle lesioni nervose , in quanto può discriminare tra un semplice blocco della conduzione (neuroaprassia) e una neurotmesi e rivelare disturbi neurosensoriali clinicamente non evidenti sia in pazienti cooperanti che non (86).

Inoltre , essendo ripetibile , può essere utilizzata per monitorare la rigenerazione che avviene nella struttura nervosa in fase di recupero (diminuzione del tempo di latenza e aumento della ampiezza) (8) .

Resta , comunque , il problema della

standardizzazione dei metodi (elettrodi stimolatori sulla cute , sulla mucosa gengivale , intensità della corrente ecc.) e quindi dei risultati , che sono ancora una volta discordanti a seconda dei vari Autori .

Un'altra metodica per misurare il potenziale somatosensoriale evocato , più difficile da realizzare, è quella invasiva che prevede il posizionamento a livello della spina di Spix di un solo elettrodo bipolare di registrazione , per mezzo di un catetere di 24 Gauge (come in un'anestesia tronculare) (61).

Questa metodica , che richiede una maggiore abilità nel collocare correttamente gli elettrodi , ci dà la possibilità di determinare con esattezza la sede della lesione , calcolando la velocità di conduzione (mediamente $57,85 \pm 0,75$ m/s) , che è uguale al rapporto tra la distanza dall'elettrodo stimolatore a quello rivelatore ed il tempo di latenza della prima onda rilevata (25,61). Una diminuzione della velocità

di conduzione indica in genere una demielinizzazione del nervo ed è correlata ad un assone di diametro ridotto che si va rigenerando (25).

Molto recentemente è stata sviluppata e sperimentata una nuova tecnica non invasiva per monitorare il PES che , servendosi della risonanza magnetica (RMN) e della magnetoencefalografia (MEG), permette di misurare i campi magnetici derivati dall'attività elettrica delle cellule nervose e delle cellule muscolari in attività (76) .

Il potenziale somatosensoriale viene sempre evocato a livello del labbro o del mento , ma la differenza riguarda la registrazione in quanto , non risentendo la magnetoencefalografia dello stato dei tessuti interposti (volta cranica) , il segnale risulta meno distorto di quello rilevato dall'EEG .

Sovrapponendo , infine , i dati della MEG alle immagini di RMN si ottiene una visione globale MSI (magnetic source imaging) che unisce funzioni e

strutture analizzate , in modo da obiettivare sia la localizzazione sia i caratteri della risposta cerebrale allo stimolo . L'obiettività e la ripetibilità dell'esame in questione è ancor più elevata rispetto alle altre tecniche di registrazione del PES (76) .

Il blink reflex sfrutta il riflesso di ammiccamento bilaterale indotto da una stimolazione elettrica monolaterale di una branca del trigemino (57,58) . Per effettuare questa prova si utilizza , a livello del nervo mentale , un piccolo elettrodo bipolare che emette una corrente elettrica di circa 20 mA per 0,2 millisecondi , aumentabile in intensità per quantificare deficit di sensibilità più importanti .

Il dato riguardante la lesione non è rilevato da uno strumento ma è considerato ugualmente obiettivo, essendo indipendente dalla coscienza dell'esaminato .

L'arco riflesso in questione è infatti composto da una via afferente sensitiva (il nervo mentale , il

nervo alveolare inferiore , il nervo mandibolare e il nucleo sensitivo del trigemino) e da una via efferente motrice (nucleo motorio del facciale e nervo facciale) , le quali normalmente evocano la risposta di ammiccamento bilaterale in conseguenza di stimolazioni mono o bilaterali della branca trigeminale da esaminare (39).

La stimolazione dal lato della lesione può evocare una risposta ritardata o assente che gli Autori ritengono essere molto specifica per il nervo alveolare inferiore , pur risultando meno sensibile di altri test diagnostici obiettivi (39,57,58) .

Il valore di predicibilità di questo test ha dato risultati molto incoraggianti , in alcuni casi più indicativi delle sensazioni stesse dei pazienti (57) .

La termografia elettronica occupa una posizione intermedia tra le prove elettrofisiologiche e le indagini radiologiche , fornendoci l'immagine anatomica e la definizione delle aree di alterazione

vasomotoria connesse con una neuropatia del nervo alveolare inferiore .

L'apparecchiatura di rilevazione è costituita da uno scanner a raggi infrarossi collegato a un computer elaboratore , con software dedicato e provvisto di monitor a colori (46).

Le immagini termografiche , che normalmente appaiono simmetriche , perdono questa caratteristica nelle aree di distribuzione del nervo danneggiato a causa di una riduzione dell'emissione di calore (oltre 0.25°C) direttamente proporzionale alla lesione subita (46).

Un'immagine termografica di "area fredda" può inoltre suggerire la presenza di una iperattività della componente simpatica , che pure è in relazione con la sensazione dolorifica post-traumatica (28) .

L'indagine radiologica , che viene eseguita postoperatoriamente , ha lo scopo di localizzare il sito anatomico della lesione ed è costituita

essenzialmente dalla tomografia computerizzata .

Radiograficamente , oltre ai rapporti di contiguità e sovrapposizione tra canale mandibolare ed agenti traumatici di varia natura (fixture , residui radicolari, materiali endodontici) si può osservare soltanto il neuroma il quale , in quanto massa espansiva , ha un'immagine di ampliamento localizzato del canale mandibolare con un orletto osteosclerotico periferico evidenziabile in alcuni casi anche con radiografie convenzionali (40,48).

Il dato radiologico va correlato comunque ai rilievi elettrofisiologici , in modo da concorrere alla formazione di una diagnosi che unisca la valutazione quantitativa e quella topografica del danno .

E' importante , infatti , valutare e documentare il grado di disturbo sensoriale soprattutto per dare un'orientamento diagnostico e quindi per approntare tempestivamente la terapia più adeguata , ma anche per motivi medico-legali .

Il follow-up della lesione andrà programmato decidendo delle scadenze fisse nei primi 6-24 mesi . Le visite di controllo saranno più frequenti nei primi due mesi (ogni 15 giorni) , quando i cambiamenti possono essere più repentini , mentre vengono eseguite a intervalli progressivamente maggiori successivamente (ogni 6 settimane per i primi sei mesi e successivamente ogni 6 mesi) fino a due anni o alla scomparsa di sintomi (101).

ACCORGIMENTI DI TECNICA OPERATORIA NELLA PREVENZIONE DELLE LESIONI

Per prevenire le lesioni al nervo alveolare inferiore durante gli interventi di chirurgia odontostomatologica e implantare sono stati proposti, da vari Autori, particolari accorgimenti di tecnica operatoria in grado di evitare o quanto meno di ridurre le possibilità di un danno nervoso.

Per prima cosa l'anestesia locale che viene preferita a quella generale in quanto permette di notare, attraverso la sensibilità del paziente, il coinvolgimento traumatico del fascio nervoso e consente quindi di attuare immediatamente le precauzioni necessarie a seconda della fase operatoria.

Esistono purtroppo delle lesioni meccaniche e

chimiche secondarie proprio alla somministrazione dell'anestesia locale .

In uno studio al microscopio , in cui sono stati osservati 100 aghi utilizzati per il blocco loco-regionale del nervo alveolare inferiore (121) , è risultato che il 60% degli aghi utilizzati aveva la punta ritorta indietro . Questa deformazione , secondo Stacy G.C. , che ha eseguito una sperimentazione sull'animale , è causata dal brusco contatto della punta con la superficie ossea durante il reperimento del foro mandibolare .

Gli accorgimenti suggeriti per evitare questo inconveniente sono molteplici . Prima di tutto l'ago va introdotto con il bisello rivolto verso l'operatore ; in secondo luogo si deve evitare ogni contatto superfluo con l'osso , limitando ogni pressione eccessiva contro di esso ; in terzo luogo in caso di una seconda iniezione nello stesso paziente è consigliabile passare la punta dell'ago su della garza

sterile , con il bisello opposto alla garza stessa , per scoprire eventuali imperfezioni che , se presenti , impongono la sostituzione dell'ago danneggiato . E' bene , inoltre , scegliere ed acquistare gli aghi in base alla lunghezza della bisellatura e all'angolo della stessa che non deve essere troppo acuto in quanto la punta sarebbe eccessivamente deformabile (121).

Per quanto riguarda , invece , la scelta dell'anestetico bisogna considerare che le statistiche riferiscono un'incidenza lievemente maggiore di parestesia durante l'uso di articaína , lidocaina e prilocaina , anche se non se ne sono ancora approfonditi i motivi (50,88).

E' importante , infine , osservare le reazioni del paziente durante la somministrazione dell'anestesia , perché spesso i soggetti che riferiscono , durante l'iniezione , una sensazione simile ad un colpo di pugnale o a uno shock elettrico (50,99) accusano

successivamente la comparsa di una parestesia .

IN CORSO DI AVULSIONI DENTARIE

L'estrazione chirurgica di premolari e molari inferiori inclusi in profondità e posizionati nelle vicinanze del nervo alveolare inferiore può comportare un rischio di lesione più o meno evidente.

I fattori di rischio sono rappresentati da :
inclusione ossea completa ; rapporti radiografici di contiguità tra canale mandibolare e radici ; inclinazione del dente (orizzontale o mesioangolato) ; uso di mezzi rotanti e profondità del loro sito di utilizzo ; osservazione intraoperatoria diretta del fascio vascolo-nervoso ; emorragia copiosa all'interno dell'alveolo (101,137) .

Esistono tuttavia particolari accorgimenti di tecnica operatoria da adottare durante le manovre

estratte che vanno sempre condotte con particolare attenzione e cautela . Prima di tutto è importante la scelta del tipo di lembo che deve essere sufficientemente esteso , da consentire un'ampia visibilità e un buon accesso al campo operatorio e la localizzazione dell'eventuale taglio di scarico verticale, che deve essere condotto a distanza dal foro mentoniero in modo da non coinvolgere questa struttura nelle manovre di scollamento e divaricazione .

La scheletrizzazione deve essere eseguita con cautela utilizzando strumenti smussi o , meno traumaticamente , interponendo tra questi e i tessuti una garza sterile , ponendo particolare attenzione alla depressione imbutiforme che prelude al forame mentoniero . Durante l'intervento il nervo mentale deve essere esposto e protetto con una spatola metallica (12) in modo da evitare che la fresa scivoli sul fascio nervoso e lo danneggi .

Determinante è inoltre l'ampiezza della breccia ossea che deve essere tale da permettere il corretto impiego delle leve che , se adoperate con scarso controllo e in profondità in un alveolo non adeguatamente esposto , possono spingere piccoli frammenti di radice o di osso nel canale mandibolare (79) .

Per quanto riguarda l'esecuzione dell'ostectomia è determinante , nella prevenzione dei danni da surriscaldamento , il ricorso ad un'irrigazione abbondante e continua congiuntamente all'utilizzo di frese nuove , mentre nella prevenzione delle lesioni da taglio , l'impiego di punte diamantate piuttosto che di frese al carburo di tungsteno . Queste ultime infatti , possedendo delle lame , quando vengono a contatto con la struttura nervosa la avvolgono facilmente , a differenza delle punte diamantate che tendono invece ad abraderla .

L'uso delle frese accresce comunque il rischio di

lesione , come dimostrato da numerosi studi (63,97,112,126) , al contrario dello scalpello che nella rimozione del piatto osseo corticale risulta essere meno lesivo (126) .

A riprova di questo nella "lingual split technique" , dove l'accesso è sul versante linguale a mezzo scalpello , Rood ha riscontrato un apprezzabile decremento nel danno di tipo permanente a carico del nervo alveolare inferiore , a fronte però di un aumento della perdita temporanea di sensibilità del nervo linguale (55,75,104,112,134).

Durante l'odontotomia , nella scelta del tipo di fresa si deve considerare la profondità di inclusione che è un indicazione all'uso di frese a gambo lungo che devono inoltre essere nuove per evitare un eccessivo surriscaldamento e possibilmente diamantate in modo da scongiurare lesioni gravi del fascio nervoso . La sezione del dente da estrarre sarà inoltre effettuata parzialmente con gli strumenti

rotanti e completata con una cauta azione di leva che fratturi la porzione radicolare rimasta a contatto con il nervo .

Nel caso di un elemento dentario in posizione mesio-angolare con le radici giacenti sul tetto del canale mandibolare per evitare un'azione compressiva durante il disimpegno del dente , è necessario eseguire un'odontotomia il più possibile distale che , favorendo la manovra di trazione in avanti ed in alto della porzione radicolare , ne determini l'allontanamento dal canale (118) .

In presenza di radici ad accentuata concavità posteriore è inoltre necessario ampliare la breccia ossea distalmente , in modo che il movimento lussativo determini un immediato sollevamento dell'elemento da estrarre (118).

Se gli apici radicolari sono in contatto vestibolare o linguale con il nervo alveolare inferiore , la lussazione rispettivamente in direzione vestibolare e

linguale , deve essere limitata al massimo per non comprimere il tronco nervoso .

In caso di uncinatura apicale che racchiuda parzialmente il nervo è necessario abbattere la parete alveolare omolaterale e far eseguire al dente una rotazione che consenta all'uncinatura stessa di superare il tronco nervoso , evitando così di esporlo a stiramenti o rotture .

Quando gli apici sono a cavallo del canale mandibolare è preferibile non compiere movimenti lussativi prima di avere sezionato il dente in senso mesio-distale lungo il decorso del tronco nervoso .

Nel caso di apici confluenti al di sotto del canale, l'odontotomia deve essere completata con una cauta azione di leva che fratturi la porzione radicolare sottostante il tronco nervoso e permetta , così , l'estrazione delle radici singolarmente (118) .

Quando l'elemento dentario giace sul tetto del canale in posizione orizzontale è necessaria una

breccia ossea ampia ed estesa soprattutto posteriormente che permetta di effettuare un'odontotomia vestibolo-orale il più possibile distale .

In questo modo , una volta estratta la corona si avrà a disposizione uno spazio sufficiente che consente la lussazione mesiale della porzione radicolare del dente che , se eccessivamente lunga , necessiterà di una seconda odontotomia vestibolo-orale prima di essere lussata completamente ed estratta .

Il movimento lussativo deve essere una trazione delle radici esclusivamente in avanti e non verso l'alto per evitare che la porzione più distale di esse comprima il nervo o sprofondi dentro il canale (118); per effettuarlo la leva deve impegnarsi in una nicchia, precedentemente incisa con strumenti rotanti diamantati , sulla superficie vestibolare del dente .

Un'altra possibilità di prevenire le lesioni al

nervo alveolare inferiore è quella affermata da una certa corrente della scuola francese (Ecuyer e Debien) , che propone di lasciare in situ gli apici radicolari quando l'immagine radiografica di diversione del canale , radiotrasparenza delle radici e interruzione della linea bianca mostri una stretta relazione tra radici e canale mandibolare (1,109) .

Questa tecnica alternativa , denominata "Wearing down resection" , prevede l'esposizione dell'elemento dentario fino alle radici , la sezione della corona e la frammentazione della porzione radicolare al di sotto della cavità pulpare , facendo particolarmente attenzione ad evitare ogni eccessiva pressione su di esse , che si scaricherebbe direttamente sul nervo alveolare . Si lasciano quindi nell'alveolo i frammenti radicolari che sono in stretto rapporto con il nervo eseguendo l'ultima sezione 2 mm. al di sopra del canale mandibolare (1) .

Il decorso post-operatorio , che segue a tale

incompleta estrazione , sembra essere più prevedibile e meno doloroso se confrontato con il classico intervento di avulsione chirurgica .

E' necessario comunque adottare un follow up che preveda controlli radiografici semestrali , nei primi due anni , annuali , per i successivi due anni , e infine biennali . In alcuni casi questi controlli possono mostrare una migrazione degli apici verso la cavità orale , che ne facilita la successiva rimozione (1) .

In caso di emorragia intraoperatoria , infine , se il nervo è esposto , bisogna evitare assolutamente le eccessive compressioni o i clampaggi nelle vicinanze del fascio e bandire l'utilizzo dei cucchiai endoalveolari (79).

L'irrigazione e l'eventuale zaffatura dell'alveolo va effettuata evitando l'utilizzo di sostanze neurolesive (79,83) , come nel caso delle spugne di fibrina che possono , se impiegate in grande quantità

e a diretto contatto con il nervo , creare delle nevriti chimiche .

IN CORSO DI APICECTOMIA

Per quanto riguarda l'apicectomia dei denti inferiori , i vari studi che si sono occupati dell'argomento hanno mostrato che solo una piccolissima percentuale di pazienti ha evidenziato una lieve ipoestesia post-chirurgica la quale si è poi risolta nel giro di pochi mesi (18,93).

Durante questo tipo di intervento è comunque , consigliabile l'utilizzo di lenti binoculari o di un microscopio operatorio che migliora la visibilità del campo.

Di fondamentale importanza è inoltre , al di là delle precauzioni da adottare nell'incisione e nello scollamento del lembo già descritte a proposito

dell'intervento di estrazione , l'esatta localizzazione del nervo alveolare inferiore e , soprattutto quando si opera in corrispondenza dei premolari , del foro mentoniero posto tra il quarto ed il quinto dente .

Altrettanto importante è anche l'individuazione dei reali rapporti topografici esistenti tra gli apici radicolari e il canale mandibolare , in modo da evitare sia durante la fase di ostectomia sia durante quella di resezione dell'apice di coinvolgere la struttura nervosa . La localizzazione vestibolare del nervo rispetto agli apici da trattare richiede un accesso più coronale attraverso l'osso mentre una localizzazione orale non interferisce , in genere , con la procedura chirurgica (18,93).

Un'emorragia copiosa ed improvvisa proveniente dal fondo della breccia ossea può rappresentare il primo allarme , perché essa è spesso dovuta allo sconfinamento nel canale mandibolare con interessamento dell'arteria omonima .

Nel caso che l'intervento di apicectomia preveda una chiusura retrograda del canale , questo andrà preparato usando tecniche conservative come quelle che si servono di strumenti endosonici (Retrotip) che , dato il piccolo ingombro , hanno il vantaggio di non richiedere un'eccessiva demolizione ossea risultando , inoltre , meno lesivi degli strumenti rotanti se posti accidentalmente in contatto con il fascio nervoso . Il materiale da utilizzare per l'otturazione canalare retrograda andrà scelto tenendo conto delle sue caratteristiche di biocompatibilità preferendo quindi , secondo gli orientamenti attuali cementi all'ossido di zinco eugenolo rinforzati (Super EBA) piuttosto che l'amalgama .

IN CHIRURGIA IMPLANTARE

La chirurgia implantare nei settori latero posteriori della mandibola è condizionata in maniera determinante dalla posizione del nervo alveolare inferiore .

L'incidenza della parestesia , che è del 4-8% circa in questa zona (54,67) , sale al 37% negli interventi condotti esclusivamente nei settori posteriori esitando in deficit prolungati nel 13% di essi (34) , a differenza di quanto avviene nella zona anteriore dove il rischio è comparabile a quello previsto per l'avulsione dell'ottavo inferiore (0,5-5 %) (34).

I danni al nervo alveolare inferiore in implantologia sono quasi sempre dovuti a un errata valutazione preoperatoria , ad eccezione di quelli successivi all'inserimento delle fixture , i quali insorgono più frequentemente nei soggetti che

mostrano una bassa resistenza alle infezioni , che presentano una guarigione ritardata delle ferite o che possiedono una tendenza spontanea a sviluppare microangiopatie o neuropatie (34) .

Una bassa resistenza alle infezioni e una guarigione tardiva , infatti , facilitando la comparsa di processi infiammatori , possono provocare un irritazione della struttura nervosa vicina mentre la microangiopatia può essere causa di sofferenza ischemica del nervo (71,72).

In particolare è indispensabile , per evitare lesioni intraoperatorie , una attenta valutazione loco-regionale preliminare del caso , che deve avvalersi di un esame tomografico computerizzato con ricostruzione multiplanare Dentascan da eseguire con dima diagnostica .

In ogni caso , è preferibile , quando le dimensioni vestibolo-linguali della cresta lo consentono , utilizzare impianti di nuova concezione , più larghi

(5 mm.) e più corti (6 mm.) che rimangano al di sopra del canale , piuttosto che rischiare una lesione nervosa inserendo le fixture vestibolarmente o lingualmente al nervo alveolare inferiore .

Quando però la posizione della struttura nervosa sia incompatibile con il posizionamento di impianti nei settori posteriori , si può ricorrere alla lateralizzazione del nervo alveolare inferiore .

E' questo un intervento che deve essere condotto da mani esperte ed anche così la parestesia o l'anestesia dell'emilabbro inferiore sono conseguenze pressoché inevitabili nell'immediato postoperatorio anche se spesso scompaiono dopo circa 15 giorni (2,21,59,60,69).

L'uso di un microscopio operatorio , di uno strumentario chirurgico apposito ed eventualmente la collaborazione specialistica di un neurochirurgo rappresentano gli strumenti idonei a ridurre la durata e l'incidenza dei disturbi della sensibilità

postoperatori conseguenti a questo tipo di intervento (56) .

In casi di grave atrofia della mandibola , di assenza radiografica di osso midollare o di nervo plessiforme l'intervento è comunque controindicato (56).

La tecnica chirurgica prevede l'incisione di un lembo mucoperiosteo a L caratterizzato da un tratto orizzontale in cresta , esteso dalla regione canina alla regione del secondo molare e da un'incisione di scarico vestibolare eseguita mesialmente al foro mentoniero .

Dopo lo scollamento , facilitato eventualmente da un'abbondante infiltrazione della mucosa con soluzione fisiologica , si esegue , con strumenti rotanti e sotto abbondante irrigazione , uno sportello osseo vestibolare di circa 1 cm. di altezza , esteso in lunghezza dalla zona del secondo molare fino al foro mentoniero , distalmente o mesialmente a questo .

A questo proposito Hruska e coll. consigliano di escludere il forame dalla finestra ossea di accesso , per evitare deformazioni angolari superflue del nervo durante il suo spostamento (56) , mentre Rosenquist sostiene che inglobare l'emergenza del nervo mentale consente una migliore mobilizzazione del fascio vascolo-nervoso . Questa ultima metodica prevede però la resezione del nervo incisivo 2mm. anteriormente al foro mentoniero con la conseguenza di un'anestesia del corrispettivo territorio di innervazione , rappresentato dalla mucosa , dal fornice e dagli incisivi inferiori omolaterali (56,59).

Dopo aver dislocato lo sportello osseo , per mezzo di scalpelli , che non debbono essere impegnati perpendicolarmente alla superficie esterna della mandibola ma facendo leva tangenzialmente ad essa (40) , si procede all'asportazione manuale tramite escavatori dell'osso spongioso che sovrasta il tronco nervoso , che viene così evidenziato .

A questo punto la tecnica classica prevede prima lo spostamento del nervo , poi la preparazione dei siti implantari e l'alloggiamento delle fixture e infine il riposizionamento del fascio vascolo nervoso (40).

Un'alternativa a questa metodica , è quella descritta da C.W. Littlefield e coll. i quali realizzano, prima dello spostamento del nervo , le osteotomie per l'inserimento degli impianti limitatamente al margine superiore del canale mandibolare e in un secondo tempo l'estensione di queste oltre il canale e il posizionamento delle fixture (69). Questa procedura ha il vantaggio di limitare la retrazione del nervo a quest'ultima e breve fase , prevenendo così le lesioni da stiramento protratto (69) .

La vestibolarizzazione del fascio vascolo-nervoso si effettua circondandolo con apposite fettucce elastiche e mantenendolo in trazione delicatamente con pinze emostatiche .

Durante il riposizionamento è bene evitare un diretto contatto del nervo con le spire dell'impianto , interponendo frammenti di osso autologo o eventualmente del tessuto adiposo prelevato dalla bolla di Bichat , che sembra prevenire la formazione di aderenze esterne e di neuromi .

Alcuni Autori suggeriscono l'utilizzazione di impianti non filettati rivestiti di idrossiapatite , che assicurerebbero l'isolamento termico per la presenza della ceramica e sarebbero meno traumatici per l'assenza di spire (69) .

Riposizionato il nervo in assenza di tensione , si procede al rimodellamento dei margini ossei del nuovo foro di emergenza (più distale rispetto al foro mentoniero) (59) , al ricollocamento della finestra ossea asportata e al suo fissaggio con microplacche in titanio , che deve essere eseguito con molta cautela per evitare una compressione sul fascio anch'essa causa di lesione (40) .

La terapia postoperatoria prevede antibiotici a largo spettro e F.A.N.S. per 4-5 giorni rispettivamente per evitare sovrainfezioni e per ridurre il dolore e l'edema ; quest'ultimo sarà ulteriormente controllato con la somministrazione di cortisonici nei primi due giorni .

In caso di disturbi sensitivi si può somministrare Co-Carnitina durante le prime sei settimane e ricorrere eventualmente alla terapia laser per due mesi .

In presenza di un'anestesia protratta per più di nove mesi , si dovrà ricorrere alla esplorazione chirurgica con neurolisi esterna (40) .

DURANTE L'ASPORTAZIONE DI NEOFORMAZIONI

Quando una neoformazione (solida o cistica) coinvolge nel suo accrescimento il nervo alveolare

inferiore , l'unico accorgimento possibile per evitare l'insorgenza di lesioni consiste nell'individuazione del piano di clivaggio che , consentendo l'isolamento del nervo dal tessuto neoformato , ne preserva l'integrità .

Molto utile in questa fase può essere il ricorso alle lenti binoculari o al microscopio operatorio , che migliorano sensibilmente la visibilità del campo operatorio .

In presenza di neoplasie benigne e di cisti , infatti , il loro accrescimento lento ed espansivo fa sì che i nervi e i vasi contigui alla lesione vengono dislocati piuttosto che infiltrati rendendo possibile la separazione chirurgica tra queste due strutture (23,115).

Nel caso specifico delle cisti si deve cercare di scollare cautamente la parete evitando lacerazioni soprattutto nelle vicinanze del fascio nervoso , in quanto la successiva asportazione dei residui e delle

aderenze sarebbe più indaginata e più pericolosa .

Dopo l'asportazione della neoformazione , per prevenire le fibrosi cicatriziali che spesso si verificano in fase di guarigione , il nervo può essere protetto con la bolla adiposa di Bichat , che dopo essere stata pedunculizzata viene spostata ed adagiata su di esso a guisa di manicotto (40).

Nei confronti di neoplasie solide maligne o voluminose che contraggono intimi rapporti con il nervo (presenza di aderenze o di fascicoli nervosi che avvolgono la massa a "canestro") , invece , si impone un comportamento completamente diverso che richiede, contemporaneamente all'asportazione del tumore , la resezione del tronco nervoso , non seguita peraltro dalla sua ricostruzione immediata (26). Data la gravità della patologia e la possibilità di recidive è preferibile valutare il decorso postoperatorio per qualche anno .

IN CHIRURGIA PREPROTESICA

Gli interventi classici di chirurgia preprotetica , come quello di approfondimento di fornice , possono richiedere l'incisione e lo scollamento di un lembo mucoperiosteo nelle vicinanze del foro mentoniero .

In questi casi i tagli di scarico verticali , se necessari , devono decorrere a distanza dal forame e il nervo mentale , durante lo scollamento , deve essere ben evidenziato e protetto con una spatola metallica o con un divaricatore (12).

Inoltre , per evitare che , durante l'abbassamento del lembo vestibolare , il fascio nervoso venga sottoposto ad abnorme tensione questo va liberato preventivamente dai tessuti circostanti (12).

La sutura , infine , non deve perforare inavvertitamente il nervo mentale né esercitare una costrizione o una compressione attorno al suo foro di emergenza (79).

In presenza , invece , di un'atrofia nei settori laterali della mandibola con conseguente spostamento verso l'alto del foro mentoniero , per risolvere la sintomatologia nevralgica dolorosa legata all'uso della protesi mobile totale si può ricorrere , contestualmente alla vestiboloplastica , all'intervento di abbassamento del foro mentoniero (132) .

Questa tecnica ideata da Heiss nel 1954 , consiste nel realizzare intraoperatoriamente , una volta sollevato e protetto il fascio nervoso con uno strumento metallico , un'incisione ossea verticale , a partire dal forame , che faciliti la mobilizzazione del nervo in una posizione più bassa (132) .

Il rimodellamento osseo del foro , effettuato cautamente per preservare l'integrità della struttura nervosa , deve assicurare la levigatezza della corticale a contatto con il nervo per prevenire lesioni traumatiche , che comunque sono da considerare conseguenze pressoché inevitabili , seppur

temporanee .

Nelle atrofie gravi della cresta alveolare mandibolare il nervo alveolare può superficializzarsi lungo tutto il suo decorso fino ad essere ricoperto superiormente solo da un sottile strato di osso , e richiedere il riposizionamento , lateralmente alla mandibola (2) .

Ottenuta , con un esteso lembo a busta , la scheletrizzazione della mandibola dalla zona canina alla regione degli ultimi due molari , si rimuove con prudenza per mezzo di uno scalpello lo strato osseo superficiale che ricopre il fascio vascolo nervoso , che viene circondato con apposite fettucce elastiche , trazionato delicatamente con pinze emostatiche vestibolarmente ed esternamente alla mandibola , e suturato senza tensione al periostio con punti riassorbibili che mantengano la sua posizione laterale (2,60).

Per limitare le complicanze nervose

postoperatorie , oltre ad evitare un'eccessiva trazione e manipolazione del nervo , è utile regolarizzare la corticale vestibolare sulla quale andrà collocato il fascio nervoso rimodellando accuratamente il nuovo foro mentoniero che risulterà spostato posteriormente a livello degli ultimi due molari (2,60).

TRATTAMENTO DELLE LESIONI AL NERVO ALVEOLARE INFERIORE

TERAPIA MEDICA

Per il trattamento dei danni al nervo alveolare inferiore è opportuno dividere il periodo postoperatorio in tre fasi cronologicamente distinte caratterizzate ognuna da un diverso protocollo terapeutico :

- FASE INIZIALE : subito dopo l'intervento;
- FASE RIPARATIVA : entro il primo mese dalla lesione ;
- FASE TARDIVA : quando la sintomatologia si è stabilizzata .

Durante la prima fase la terapia da adottare è farmacologica e ha lo scopo di ridurre la compressione esercitata sul nervo da edema ,

ematoma e infiammazione e di proteggere la struttura nervosa da un'eventuale infezione , in modo da contenere la produzione di tessuto cicatriziale fibroso (79,110) .

Il trattamento si basa sull'associazione di cortisonici , F.A.N.S. , enzimi proteolitici (Bromielina , Serratio-peptidasi , Seaprose S) , antibiotici e sostanze antiossidanti (vitamine C ed E)(40).'

Il cortisone e i F.A.N.S. hanno in questa fase una importanza fondamentale in quanto controllano l'edema che , esercitando un'ulteriore compressione sul nervo lesa , ne aggrava il danno ed è direttamente proporzionale alla successiva reazione fibrotica .

Gli enzimi proteolitici svolgono , invece , una funzione antiematoma perché , essendo dotati di un'azione fibrinolitica , disgregano il coagulo e favoriscono i processi di riparazione .

Gli antibiotici hanno il compito di prevenire e

combattere l'insorgenza dei processi infettivi nella zona dell'intervento , mentre le sostanze antiossidanti, come l'acido ascorbico (vitamina C) e la vitamina E , bloccano i processi di reazione all'ischemia post-traumatica e svolgono un'azione protettrice sul sistema vascolare , che limita il danno cellulare . Il dosaggio di questi farmaci dovrà essere il più elevato possibile (3-4 gr/die per la Vitamina C; 1500-2000 U.I. per la Vitamina E) , tenendo però sempre conto delle condizioni sistemiche del paziente e quindi delle eventuali controindicazioni (40).

Nella fase riparativa l'approccio terapeutico , che ha come scopo quello di promuovere una rigenerazione del nervo e non sempre avviene spontaneamente , si avvale di farmaci , quali gli steroidi , la Co-Carnitina , l'ormone somatotropo , le vitamine C ed E , i vasodilatatori , l'ozono , e dell'impiego di terapie fisiche , come la magnetoterapia , la laser-terapia e l'applicazione di

campi elettrici (T.E.N.S.).

L'applicazione topica di dosi moderate di steroidi dal 10° al 20° giorno comporta , visto che essi interferiscono sul processo cicatriziale a livello di formazione del collagene e dei mucopolisaccaridi , la riduzione dei fibroblasti .

La somministrazione dell'ormone somatotropo invece , determinando l'increzione di cortisolo , sembra . essere un valido sostegno per la rigenerazione nervosa . Inoltre la sua azione , mediata da alcune somatomedine specifiche , accelera l'incorporazione di acidi grassi nelle cellule della glia favorendo la rigenerazione .

Per alleviare l'ischemia è utile l'impiego dei vasodilatatori , come il Naftidrofurile (PREXILENE®) , per la loro azione specifica sulle arteriole che irrorano i nervi , così come quello delle vitamine antiossidanti che , modulando i processi ossidativi , favoriscono la formazione di nuovi sistemi vasali

perineurali .

L'ozono , infine , iniettato intramuscolo o endovena per autoemotrasfusione , oltre che fungere da anti-ischemico , ha anche un effetto iperemizzante(40).

Il recupero del nervo lesa può inoltre essere favorito dalla magnetoterapia che , generando un campo magnetico , modula l'attività delle sostanze ionizzate presenti in abbondanza nelle zone ischemiche .

Il più interessante dei trattamenti strumentali è , però , attualmente rappresentato dalla laser terapia , che si serve di apparecchi con puntale a bassa potenza (70 mW) , applicati lungo il percorso del nervo , e che sembra avere una certa influenza anche a carico dei difetti della sensibilità prolungati nel tempo (6,64) . Dopo 15 sedute da 10-15 minuti in genere si riscontra una buona risposta soprattutto sulle terminazioni nervose periferiche , sui

meccanocettori e sulle fibre A β , mentre restano ancora dubbi sui suoi effetti a livello dei termorecettori e delle fibre A δ e C (64) .

Ancora in discussione è invece l'efficacia nella stimolazione della rigenerazione nervosa della T.E.N.S. (Stimolazione Elettrica Transcutanea del nervo) , che consiste nell'applicazione locale di campi elettrici a bassa intensità e alta frequenza .

Nella fase tardiva , se non vi è stata una risposta soddisfacente al trattamento terapeutico sopra descritto , il ricorso ai farmaci non può fare molto .

In caso di dolore immodificato (sindrome da deafferentazione) si deve cercare di frenare l'iperattività centrale tramite l'uso di agenti anticonvulsivanti come la Carbamazepina (Tegretol®) (40), la Difenilidantoina , l'acido valproico oppure con una combinazione di antidepressivi triciclici e agenti psicotropi come la Fenotiazina (47) .

Alcuni Autori suggeriscono , inoltre , l'applicazione topica , per mezzo di una placca in resina , di gel analgesici in modo da ridurre gli impulsi nocicettivi provenienti dall'area lesa e prevenire così le modificazioni nervose centrali , che si instaurano dopo una neuropatia protratta nel tempo (28).

TERAPIA CHIRURGICA

La persistenza di sensazioni anormali , come la disestesia , la parestesia o l'anestesia , nel territorio di innervazione , del nervo alveolare inferiore costituisce un'indicazione all'intervento di microneurochirurgia , se crea problemi alla vita sociale del paziente , se altera il suo equilibrio psicologico e , soprattutto , se si prevede l'incapacità della rigenerazione nervosa ; questa va sospettata

quando , trascorso un periodo di tempo che ormai è universalmente riconosciuto essere di 3-6 mesi , non si evidenziano cambiamenti della sintomatologia (24) [Tab. 4].

Similmente , nel caso di sintomi dolorosi associati all'anestesia , che durano da almeno 4 settimane e che recedono solo dopo anestesia tronculare del nervo , la maggior parte degli Autori è concorde sulla necessità dell'intervento chirurgico .

Anche una fastidiosa ipoestesia può configurare l'indicazione all'esplorazione e al trattamento chirurgico , solo però se il soggetto riferisce che questa condizione interferisce con le sue normali attività quotidiane (parlare , bere , mangiare) (41).

Situazioni di progressivo peggioramento del quadro clinico sono , infine , ulteriori indicazioni alla terapia chirurgica , che appare invece controindicata in presenza di una sintomatologia

Tabella 4. Indicazioni e controindicazioni al trattamento chirurgico delle lesioni riportate dai vari Autori .

INDICAZIONI
Sezione del nervo sospetta o accertata
Anestesia senza segni di migloramento
Iperestesia senza miglioramento per tempi prolungati (almeno 2 mesi(41))
Ipoestesia fastidiosa (almeno 2 mesi(41))
Dolore dovuto a neuroma
Dolore dovuto a compressione del nervo da parte di un corpo estraneo
Dolore dovuto a deformazione del canale mandibolare
Progressiva diminuzione di sensibilità
Progressivo aumento del dolore
CONTROINDICAZIONI
Controindicazioni mediche generali
Deficit sensitivo in progressiva riduzione
Neuroaprassia
Oltre 2 anni trascorsi dall'epoca della lesione

che , trascorsi più di due anni , da dolore periferico vira verso un dolore di tipo centrale permanente , perché in questo caso il danno si è propagato a monte, dal corpo cellulare al ramo afferente , fino a modificare irreversibilmente un'area specifica della corteccia cerebrale .

Con lo stesso criterio ma per ragioni opposte , in presenza di sospetta neuroaprassia o di altri segni di miglioramento è meglio astenersi , in vista di una probabile remissione spontanea dei sintomi , dal trattamento chirurgico.

Nella selezione dei pazienti che possono essere sottoposti alla microchirurgia , un valido aiuto può essere fornito dall'analisi del potenziale somatosensoriale evocato , analisi di provata obiettività che negli ultimi anni è stata sempre più utilizzata sia in fase pre che post-operatoria (131).

La terapia chirurgica deve essere tempestiva , in

caso di compressione accertata del nervo , e ritardata , quando la sintomatologia sia in evoluzione.

La letteratura , comunque , non è concorde sul timing dell'esplorazione chirurgica in caso di anestesia del nervo che , secondo alcuni Autori (41) , va effettuata se la sensibilità non migliora entro 2-3 mesi dalla lesione mentre , secondo altri (53), non deve essere eseguita di routine neanche dopo questo periodo di tempo , potendosi oggi avvalere sia di una tecnologia diagnostica sofisticata sia di un'esperienza maggiore che in passato .

Sull'importanza di un approccio chirurgico precoce si sono espressi R.B. Donoff (31) che , in accordo con la maggior parte degli Autori (7,24,101) sostiene che un intervento tempestivo dà sempre un'alta percentuale di successi , e Merril e coll. (77,78,79) , i quali affermano che la decompressione del nervo , entro 4 settimane dal danno , provoca un

incremento della rigenerazione assonica .

I sostenitori di un approccio chirurgico ritardato (62,139) ritengono , invece , che la tempestività non solo non cambia l'esito definitivo del danno , ma non consente nemmeno di sfruttare i numerosi vantaggi di un approccio chirurgico ritardato quali : una migliore autodefinizione della lesione ; la possibilità di sfruttare la rigenerazione già in atto , suturando su un connettivo parafascicolare ispessito ; una maggiore maneggevolezza del nervo per la presenza di monconi distali parzialmente vuoti a causa della degenerazione assonica .

Gli svantaggi di questo tipo di intervento sono invece , rappresentati da : necessità di resecare più ampi tratti nervosi ; più frequente ricorso all'innesto di nervo ; possibile formazione di neuromi; sutura sotto tensione (40).

L'obiettivo finale della microchirurgia non è comunque la completa restitutio ad integrum ,

che quasi mai avviene , viste le lesioni ripetute che si possono verificare durante la decompressione chirurgica e che diminuiscono addirittura il potenziale rigenerativo del nervo (43,53) , ma è quello di fornire le migliori condizioni per la rigenerazione nervosa che potrà ridurre la sintomatologia ad un modico grado di ipoestesia (40) .

L'intervento chirurgico sul nervo alveolare inferiore danneggiato viene eseguito in anestesia generale e può essere condotto per via orale o transcutanea , anche se quest'ultima è raramente utilizzata a causa della scarsa visibilità del campo operatorio e degli inestetismi che provoca (101).

L'approccio intra-orale , che si avvale di un microscopio operatorio 25 X (101) , prevede l'accesso alla struttura nervosa danneggiata mediante l'incisione e lo scollamento di un lembo , con caratteristiche simili a quello utilizzato

nell'intervento di lateralizzazione , e l'esecuzione , con fresa diamantata montata su manipolo a bassa velocità , di un osteotomia vestibolare . La breccia ossea , estesa nella maggior parte dei casi al bordo inferiore della mandibola ed al forame mentoniero , deve consentire la visione ottimale del nervo e permettere di lavorare senza che si creino tensioni sullo stesso (62,81) .

La tecnica microchirurgica di riparazione a questo punto è diversa in funzione delle caratteristiche della lesione stessa (nervo sezionato; nervo integro ; neuromi) e dell'organizzazione interna della struttura nervosa che , nel caso del nervo alveolare inferiore , è quasi sempre polifascicolare senza gruppi (Fig.11) (101).

In presenza di un tronco nervoso sezionato è necessario eseguire prima di tutto la regolarizzazione dei monconi , che consiste nell'asportare 2-3 mm. di tessuto prossimalmente

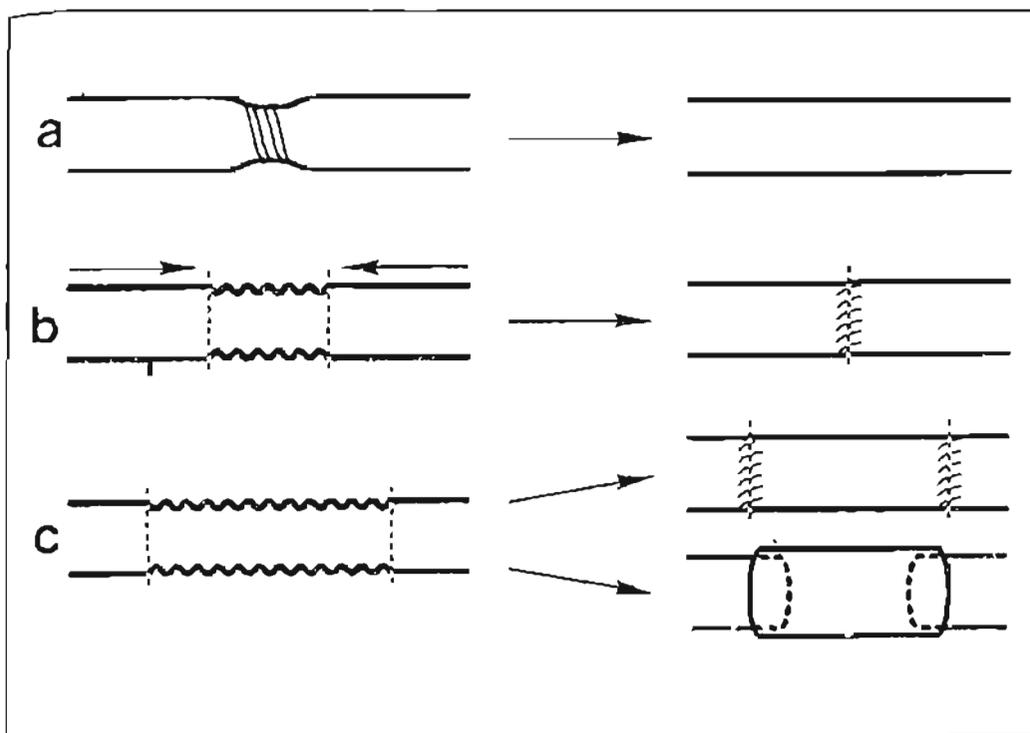


Fig.11 Diversi tipi di interventi microneurochirurgici :a) decompressione del nervo da tessuto fibroso o cicatriziale ; b) escissione di una porzione di nervo danneggiata e conseguente anastomosi diretta ; c) escissione di un lungo tratto nervoso compromesso seguito da trapianto di nervo o da tubulizzazione con un condotto di materiale alloplastico che favorisca la rigenerazione tra i due monconi . Da :Pogrel MB,Kaban : Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves ; JCDA 1993 ; 21 : 53 .

e distalmente alla parte lesa (49) , per avere dei fascicoli integri e adatti ad essere suturati .

Dopo aver resecato l'area del nervo danneggiata , peraltro ben visibile al microscopio perché già dopo un paio di settimane dalla lesione si viene delineando spontaneamente , si procede all'accoppiamento topografico dei fascicoli , che nel caso più fortunato di un nervo oligofascicolare o di un polifascicolare a gruppi consiste nella sutura prima del perinevrio dei fascicoli accoppiati e poi dell'epinevrio (135) .

Quando , invece , ci si trova di fronte a una lesione molto grave di un nervo polifascicolare senza gruppi , come spesso avviene nel nervo alveolare inferiore , si esegue solamente la sutura dell'epinevrio usando un monofilamento in nylon di diametro compreso tra gli 8-0 e i 10-0 (101,131) .

In questi casi , infatti , poiché a causa dei cambiamenti intervenuti non si possono individuare

esattamente i fascicoli da accoppiare , la loro neuroraffia , anche se eseguita al microscopio , risulterebbe molto grossolana .

Per quanto riguarda i materiali da sutura , il più utilizzato è il nylon , perché è poco irritante , facilmente manipolabile e disponibile in piccoli calibri (8-0 , 11-0) anche se la sua non riassorbibilità può interferire meccanicamente con il passaggio delle fibre che si vanno rigenerando entro la guaina del nervo (138) .

Per questa ragione nei nervi sottili è preferibile impiegare una sutura intrecciata di acido poliglicolico (PGA) avente diametro 8-0 che , grazie alla sua riassorbibilità , non ostacolando la formazione di capillari nella zona sembra per questo accelerare la rigenerazione nervosa (138) .

Nel caso in cui il nervo è integro ma compresso o deformato da un " neuroma in continuità " , è necessario eseguire una neurolisi prima esterna e poi

interna , in quanto non è possibile distinguere i fascicoli integri da quelli danneggiati (79) .

Scopo della neurolisi esterna è la decompressione della struttura nervosa che viene liberata dal tessuto fibroso circostante e da tutte le aderenze esterne , mentre quello della neurolisi interna consiste nell'eliminare le adesioni cicatriziali interfascicolari(49) .

In presenza , invece , di neuromi morfologicamente più complessi , in cui la neurolisi non è quasi mai possibile , si può optare : per l'amputazione del tratto deformato , cercando di suturare l'epinevrio senza eccessiva tensione visto che la tensione nel sito della sutura è il principale parametro condizionante gli esiti dell'intervento (Millesi H.) ; per un innesto di nervo , se il difetto è esteso ; oppure per una tubulizzazione , quando la lesione è di pochi mm. .

L'innesto nervoso autogeno (n. surale , n.

grande auricolare , n. cutaneo dell'avambraccio) è uno dei modi per ripristinare la continuità del nervo alveolare inferiore in presenza di difetti non riparabili , che abbiano la lunghezza massima di 7-10 cm. (89). Quando il tratto da resecare è lungo , si preferisce impiegare il nervo surale , mentre per difetti meno estesi si utilizza in genere un segmento del grande auricolare (10,35,89) .

I presupposti essenziali per il successo dell'innesto nervoso sono : l'utilizzo di suture scarsamente flogistiche ; pochi punti di sutura ; un prelievo più lungo del difetto da coprire ; la sezione dei capi del nervo ad angolo acuto e la sutura degli stessi a stretto contatto , in modo da evitare l'infiltrazione di tessuto cicatriziale .

Quando l'esito dell'intervento è favorevole il recupero della sensibilità avviene in media in 3-6 mesi (89) ; non sempre però i risultati sono soddisfacenti e comunque , in tutti i casi , esita un

nuovo deficit sensitivo nella sede del prelievo.

Per ovviare a questi inconvenienti ed eliminare la necessità di innesti nervosi autogeni si sta sperimentando già da tempo l'uso di materiali alloplastici che , in combinazione con le numerose ricerche sui fattori di crescita nervosi , potrebbe rivoluzionare in futuro il trattamento chirurgico delle lesioni dei nervi periferici.

Per quanto riguarda l'intervento di tubulizzazione invece , questo inizialmente veniva eseguito con materiali siliconici , che causavano una reazione fibrotica , mentre più recentemente sono stati impiegati con risultati positivi il politetrafluoroetilene espanso (Gore-tex ®) e l'acido poliglicolico (PGA) (27).

I nervi periferici umani , infatti , possono rigenerare attraverso una struttura cava composta di materiale riassorbibile , come l'acido poliglicolico , che ha in questo campo una funzione simile a quella

delle membrane per la rigenerazione ossea guidata , in quanto previene l'interposizione di tessuto cicatriziale tra i due capi del nervo .

Il vantaggio di questo tipo di intervento è rappresentato essenzialmente dall'assenza di morbosità che si riscontra invece nel sito donatore in un innesto nervoso (27).

In conclusione , indipendentemente dal tipo di tecnica adottato , i risultati della microchirurgia sono in funzione del tipo di lesione , dell'età del paziente e , soprattutto , dal tempo intercorso tra danno e riparazione (101) .

Infatti , in quei casi in cui il nervo è riparato immediatamente o entro una settimana dalla lesione i risultati sono quasi sempre eccellenti , rimanendo comunque buoni se la riparazione viene effettuata entro i primi sei mesi (101) ; oltre i nove mesi la percentuale di successo diminuisce e i risultati sono molto variabili , mentre dopo i 24 mesi , secondo la

maggior parte degli Autori , non ha più senso un intervento di questo tipo .

Per quanto riguarda le sintomatologie dolorose più complesse (sindromi da deafferentazione) la terapia chirurgica ha percentuali di successo meno elevate , riuscendo a ridurre il dolore solo nel 14,6 %- 20,7% dei casi trattati (47) .

IMPLICAZIONI MEDICO-LEGALI

Nell'attività chirurgica odontostomatologica sempre più spesso si sente parlare di problemi medico-legali ; ciò forse è dovuto al crescente numero e alla aumentata complessità e difficoltà degli interventi che , unitamente alla maggiore informazione ed esigenza dei pazienti porta a un incremento delle richieste di indennizzo .

Negli Stati Uniti risulta che la parestesia , in particolare , è stata , dal 1983 al 1987 , la più comune causa di contenzioso nell'ambito della chirurgia orale e maxillofacciale (24).

Dal punto di vista medico-legale le lesioni al nervo alveolare inferiore possono essere distinte , per quanto riguarda il nesso causale , sostanzialmente in due tipi : anestesilogiche e non anestesilogiche , anche se non sempre risulta facile provare che il

danno sia imputabile all'anestesia piuttosto che alla tecnica operatoria .

Per quanto riguarda le manovre anestesiolgiche , poiché è praticamente impossibile prevenire gli incidenti , diverse scuole di medicina legale sostengono la non colpevolezza del dentista ("responsabilità senza colpa") che provochi al paziente una lesione neurologica nel corso di un'anestesia tronculare , in quanto non è possibile ottenere in maniera diversa un adeguato controllo del dolore .

Ciò ha comportato che alcune assicurazioni di responsabilità civile professionale spesso disattendano un'eventuale richiesta di risarcimento e il professionista , che non ha portato a conoscenza del paziente sotto forma di informazione specifica questa pur modesta possibilità , può trovarsi a dover rispondere direttamente del danno (102).

E' bene quindi inserire nel consenso anche tutte le informazioni possibili in merito al rischio anestesiológico .

A differenza delle lesioni da anestesia che , seppur rare , sono pressoché inevitabili , la grande maggioranza dei danni di tipo operativo possono essere evitati attraverso opportuni accorgimenti di tecnica chirurgica , la cui non adozione può configurare motivo di attribuzione di responsabilità per colpa .

A proposito di responsabilità , l'art.2236 del Codice Civile dispone che "*se la prestazione implica la soluzione di problemi tecnici di speciale difficoltà , il prestatore d'opera non risponde dei danni , se non in caso di dolo o colpa grave* " mentre negli altri casi nei quali possono ricadere ad esempio le estrazioni non complesse , le conseguenze dell'imperizia sono perseguibili senza alcuna indulgenza così come quelle dell'imprudenza o della negligenza (127) .

Per questo al chirurgo odontostomatologo è consigliato , nell'attività quotidiana , l'uso delle metodiche più aggiornate e condivise dalla maggioranza dei professionisti , unitamente alla prescrizione di esami strumentali adeguati al caso (40) . Per quanto riguarda quest'ultimo punto ci si riferisce alla tomografia computerizzata con Dentascan delle arcate dentarie , che è opportuno eseguire anche in corso di procedure minori quando si prospetti un rischio di lesione neurologica . Il non farlo potrebbe configurare una condotta professionale negligente verso un'obbligazione di mezzi , che caratterizza la prestazione chirurgica .

Una situazione particolarmente complessa per quanto riguarda l'attribuzione della responsabilità è quella che si può verificare quando l'intervento a rischio (p.es. avulsione del terzo molare) , fallito al primo tentativo , è condotto in un secondo momento , da un'altra persona , eventualmente nell'ambito di

una struttura sanitaria diversa , in un periodo di tempo però ristretto senza che si sia esaurito completamente l'effetto della precedente anestesia e senza , quindi , che il paziente sia venuto a conoscenza del deficit sensitivo immediatamente dopo l'atto chirurgico che ha causato la lesione (29). In questi casi il giudice potrà attribuire a entrambi il concorso di colpa essendo difficile provare il contrario . .

Un'altra difficoltà , legata alla soggettività dei sintomi che rendono complesso l'accertamento qualitativo e quantitativo delle lesioni al nervo alveolare inferiore , è rappresentata dalla valutazione del danno , sia in ambito penale che civile .

E' , inoltre , opportuno tenere sempre presente che penalmente si può configurare la circostanza aggravante della lesione personale , di cui all'art.583 C.P. ("*l'indebolimento di un senso o di un organo*") , ove l'anestesia risulti molto estesa e ove

comprometta l'orientamento e il controllo delle guance e della lingua durante il ciclo masticatorio , limitando l'espletamento della funzione stomatognatica .

In ambito civilistico la valutazione del danno permanente in termini percentualistici parte da un minimo inferiore all'1% di invalidità permanente fino all'8-12% nei pazienti con gravi algo-disestesie o con anestesia che predispongano la mucosa geniana a lesioni traumatiche recidivanti (40) .

L'invalidità temporanea , invece , che sarà quasi sempre parziale è valutabile al massimo al 30% in quei rari casi di gravi algo-disestesie particolarmente inabilitanti , che però recedono sempre in un tempo massimo di 4-8 mesi (107).

Da quanto sopra esposto ne scaturisce che se c'è la possibilità di danneggiare il nervo alveolare inferiore durante l'intervento , questa deve essere menzionata al momento della richiesta del consenso

informato , come previsto dall'art.32 della Costituzione che al 2° comma recita :“ *nessuno può essere obbligato ad un determinato trattamento sanitario se non per disposizione di legge* ” e dall'art.50 C.P. secondo cui “ *non è punibile chi lede o pone in pericolo un diritto col consenso della persona che può validamente disporre* ” , con il limite dell'art.5 C.C. che vieta gli atti di disposizione del proprio corpo quando questi “*cagionino una diminuzione permanente dell'integrità fisica*” .

Il consenso al trattamento può essere implicito od esplicito a seconda se il rischio di complicanze lesive sia o no prevedibile . Perciò ove si tratti di prestazioni pressoché esenti da rischio , il consenso può essere considerato implicito nel rapporto di fiducia odontoiatra-paziente , mentre in caso di interventi rischiosi , il sanitario dovrà pretendere un consenso consapevole ed esplicito .

A questo proposito il N.I.H.C.D.C.R.T.M.(National

Institutes of Health Consensus Development Conference for Removal of Third Molars) nel 1979 ha raccomandato la richiesta del consenso informato per tutte le complicanze permanenti che superino l'incidenza dello 0,5% e per quelle temporanee con più del 5% di incidenza (9,124,125,136) .

Riguardo alla forma del consenso , che deve comprendere sempre diagnosi , prognosi , prospettive terapeutiche e loro conseguenze e possibilità di terapie alternative , essa può essere orale o scritta , essendo quest'ultima preferita alla prima in quanto di maggior valore nel caso di contestazione , dove peraltro spetta al sanitario l'onere della prova (127).

Di conseguenza pur potendo disporre di moduli prestampati , questi dovranno essere personalizzati dal momento che è necessario informare il soggetto non solo in merito alla terapia da effettuare ma anche riguardo le eventuali modifiche che potrebbero essere apportate al programma terapeutico , nel corso

dell'intervento , non essendo possibile ottenere un ulteriore consenso qualora ci si trovi di fronte a patologie insospettate o a complicazioni imprevedibili .

Alcuni studi (65,66) hanno dimostrato che le informazioni fornite al paziente pre-operatoriamente in conformità al principio del consenso informato , erano scarsamente ricordate o riconosciute dallo stesso nel post-operatorio . Infatti gli individui sottoposti ad avulsione del terzo molare ricordavano più facilmente di essere stati avvertiti riguardo al dolore e al gonfiore, piuttosto che nei confronti del trisma e della possibile disestesia del labbro o della lingua . Inoltre essi non ricordavano bene se l'avvertimento fosse stato dato prima o dopo l'intervento .

Per tutto questo , infine , e a maggior tutela dell'operatore si ritiene opportuno , negli interventi programmati e comunque ogni qualvolta sia possibile,

richiedere due volte , a distanza di più giorni , lo stesso consenso , in modo che il paziente non possa , per trarne vantaggio in sede di contestazione , dichiarare in seguito l'impossibilità alla riflessione oppure la fretta o la poca disponibilità dell'odontoiatra all'informazione .

CASI CLINICI

CASO CLINICO N.1

Il paziente A.G. , di sesso maschile , di anni 25 , giunge alla nostra osservazione per il ripetersi di episodi flogistici a carico dei terzi molari inferiori .

L'anamnesi è negativa per quanto riguarda sia la storia medica che dentale .

L'esame obiettivo mostra la presenza in arcata di tutti gli elementi dentari ad eccezione dei canini superiori e dei terzi molari e la persistenza in arcata dei canini superiori decidui .

All'esame ortopantomografico si nota , oltre all'inclusione di 1.3 e 2.3 , quella di tutti e quattro i denti del giudizio (Fig.12) .

In particolare il 3.8 appare mesio-inclinato , con la corona a ridosso della porzione radicolare del settimo normalmente eretto e le radici , di cui la mesiale curva verso l'alto , a stretto contatto con il canale mandibolare (Fig.13) .



Fig.12 Esame ortopantomografico .

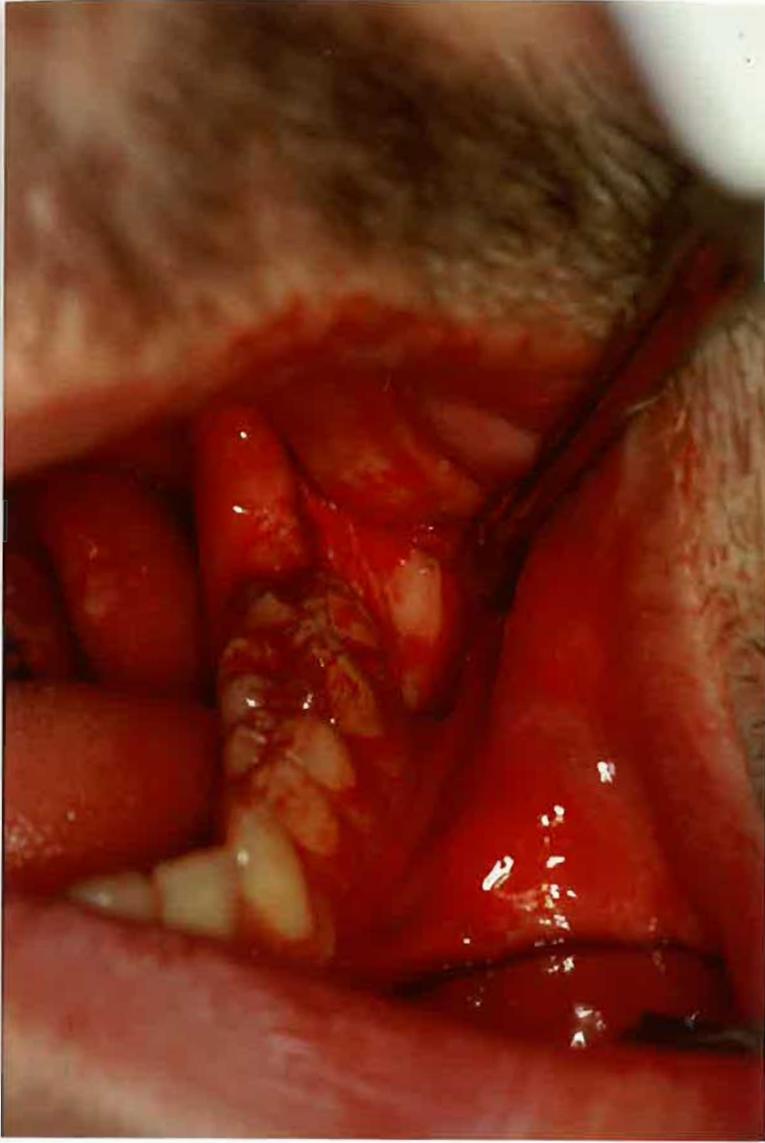


Fig.13 Particolare dell'ortopantomografia .

Dopo aver informato il paziente del rischio di possibili lesioni al nervo alveolare inferiore , si ottiene il consenso all'estrazione chirurgica del 3.8 , che viene condotta in anestesia locale mediante blocco del nervo alveolare inferiore e infiltrazione dell'area chirurgica con un anestetico associato a vasocostrittore , per ridurre il sanguinamento intra-operatorio e ottenere così una migliore visibilità .

L'intervento prevede l'incisione di un lembo a baionetta esteso dal versante vestibolare della regione retromolare all'angolo mesio-vestibolare del secondo molare , da cui parte un taglio di scarico obliquo in basso e in avanti .

Scheletrizzato il versante esterno della mandibola (Fig.14) , con una fresa ossivora montata su manipolo a bassa velocità e sotto abbondante irrigazione , si effettua una breccia ossea vestibolo-distale sufficientemente estesa da evidenziare tutta la porzione coronale del dente incluso fino



**Fig.14 Scollamento
del lembo ed espo-
sizione della teca
ossea .**

alla biforcazione radicolare (Fig.15) .

Successivamente , con una fresa da turbina al
carburo di tungsteno a gambo lungo e a palla si



**Fig.15 Osteotomia
di accesso e
odontotomia coro-
nale.**

esegue un'odontotomia verticale della corona ,
che ne consente l'asportazione e una sezione
interradicolare che , vista la vicinanza del canale

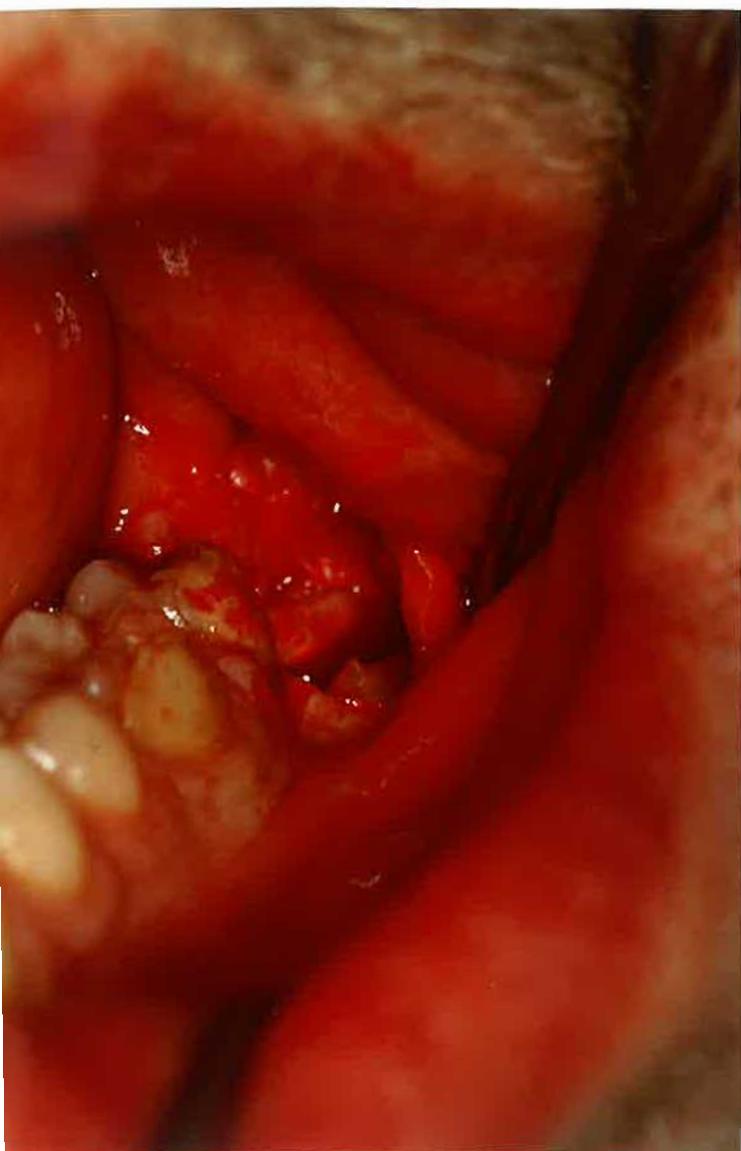


Fig.16 Odontotomia interradicolare .

mandibolare , viene completata mediante frattura con l'impiego di una leva (Fig.16) .

Separate le due radici , si procede con cauti

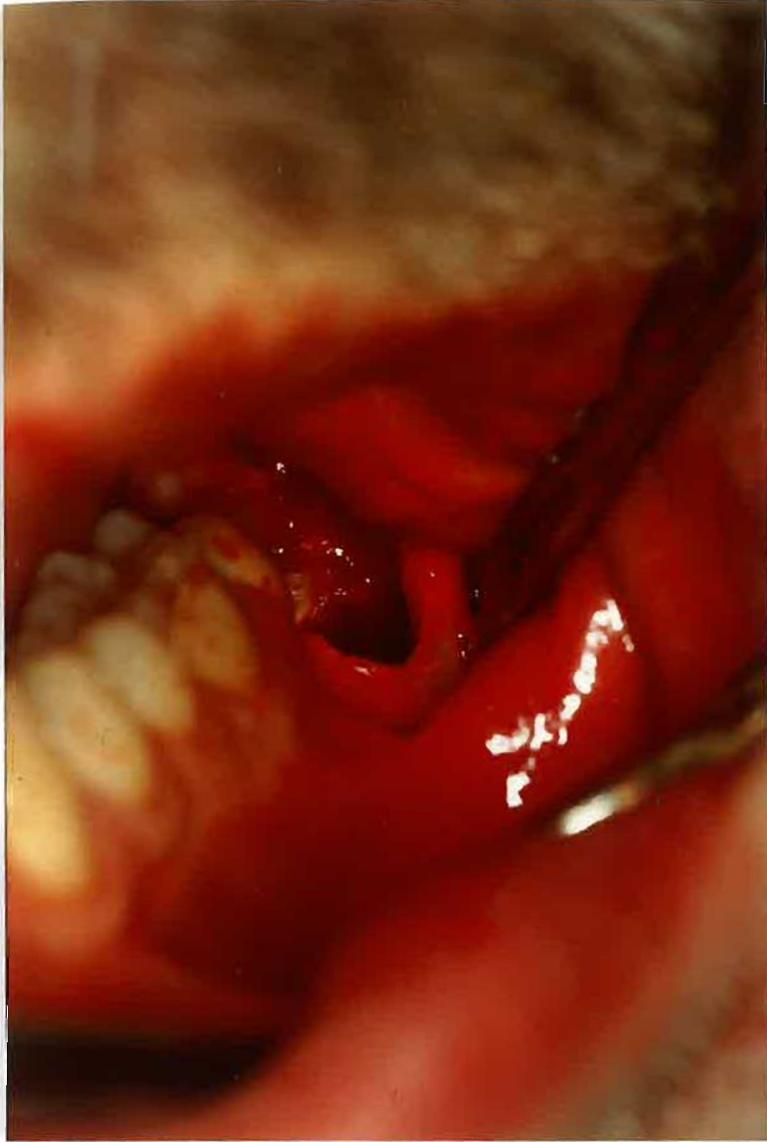


Fig.17 Sito operativo dopo l'estrazione della radice mesiale.

movimenti di leva alla lussazione e all'estrazione prima di quella mesiale (Fig.17) e poi della distale .

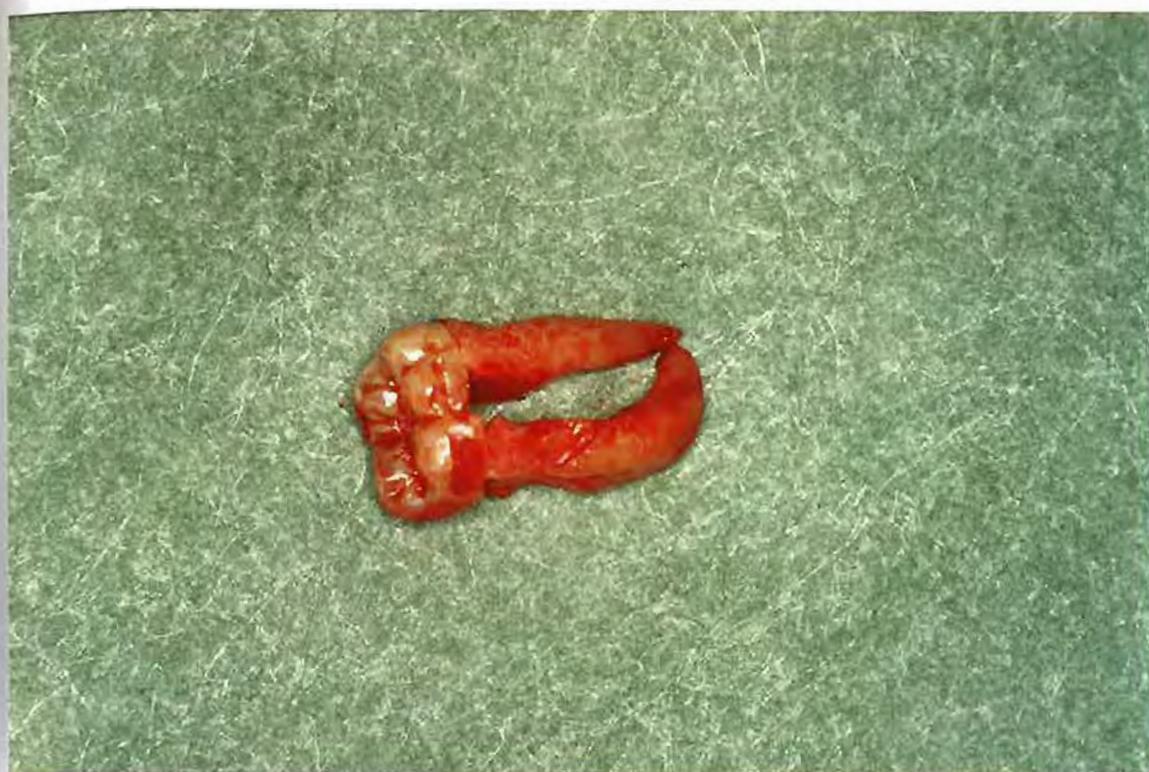


Fig.18 Ricomposizione del reperto operatorio

Dopo aver ricomposto e controllato il reperto operatorio (Fig. 18), per mettere in evidenza eventuali parti mancanti, si esegue la revisione e il lavaggio con soluzione fisiologica della cavità residua (Fig.19), per allontanarne tutti i detriti e i frustoli di tessuto che potrebbero interferire con la guarigione della ferita, si riposiziona il lembo e si



**Fig.19 Cavità resi-
dua .**

sutura con punti staccati in seta (Fig.20) .

La terapia farmacologica post-operatoria prevede
la prescrizione di una penicillina semisintetica



Fig.20 Sutura del lembo con punti staccati in seta .

(Bacacil® 1200 mg ; 1 cpr. ogni 12 ore) e di un FANS (Aulin® 100 mg : 1 bustina x 2 volte die) per 5 giorni.

Dopo una settimana , in occasione della rimozione della sutura , il paziente riferisce l'insorgenza alla fine dell'azione anestetica di una ipoestesia a livello dell'arcata inferiore, dell'emilabbro inferiore sinistro e della cute omolaterale del mento .

Vista la sintomatologia , il soggetto viene sottoposto al test di discriminazione tattile per effettuare una mappatura della zona di ipoestesia che risulta interessare : la gengiva aderente , la mucosa alveolare e il rivestimento mucoso dell'emilabbro in corrispondenza dei denti dell'arcata inferiore di sinistra ad eccezione del laterale (Fig.21) ; la cute del mento omolaterale , tranne che per una zona centrale in cui la sensibilità appare normale (Fig.22).

Il test di vitalità pulpare risulta positivo per l'incisivo centrale e negativo per tutti gli altri elementi del terzo quadrante .

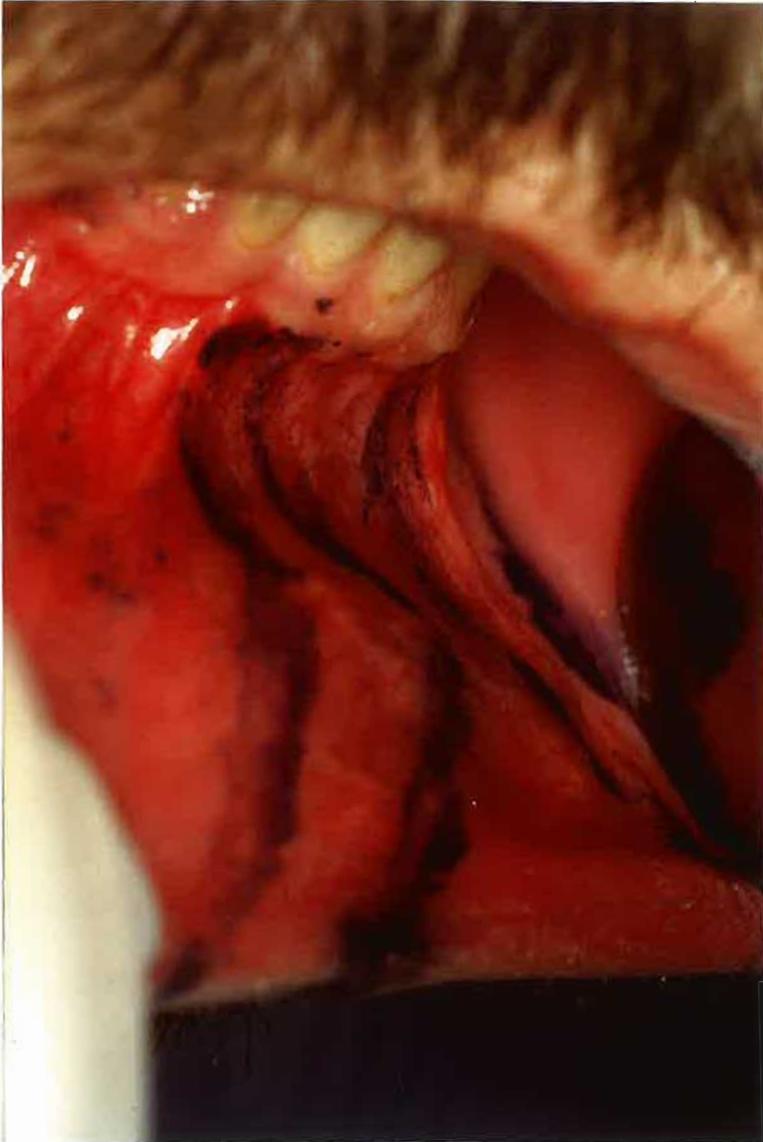


Fig.21 Mappatura mucosa dell'ipoestesia .

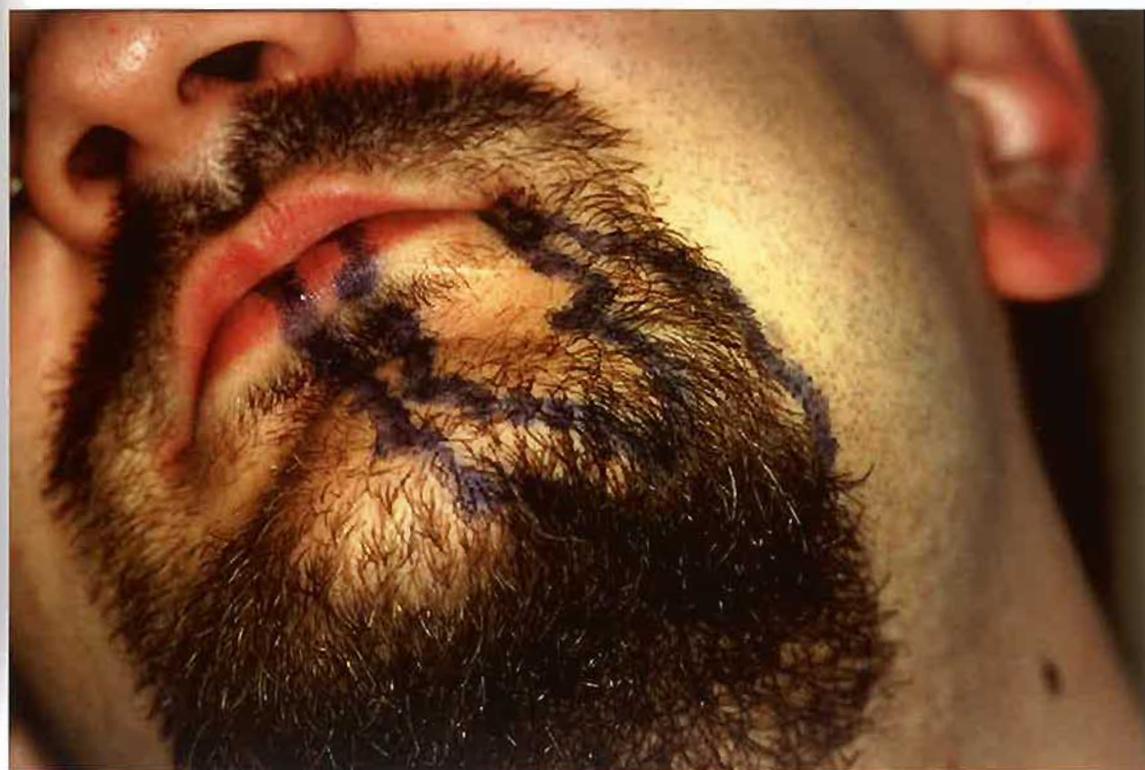


Fig.22 Mappatura cutanea dell'ipoestesia

Il paziente viene controllato periodicamente nei sei mesi successivi all'intervento fino alla completa risoluzione dell'ipoestesia , dovuta probabilmente alla compressione esercitata dalla radice mesiale dell'ottavo durante le manovre di avulsione .

CASO CLINICO N.2

La paziente B. V. , di sesso femminile , di 18 anni, giunge alla nostra osservazione per la presenza di una tumefazione a livello della regione geniana inferiore di destra , che corrisponde nella Rx ortopantomica (Fig.23) a una notevole area radiotrasparente di aspetto lobulato , estesa dalla radice mesiale del sesto , che appare riassorbita , alla branca montante e all'angolo goniale .La zona di ipodensità ingloba la corona del settimo dente , le cui radici ricurve risultano schiacciate contro il margine inferiore della mandibola , e ha dislocato la gemma dell'ottavo distalmente .

All'esame obiettivo l'ispezione mette in evidenza una tumefazione , ricoperta di mucosa di aspetto e colore normale , che occupa la profondità del fornice posteriore di destra , e l'assenza in arcata del 4.7 , mentre la palpazione consente di apprezzare una



Fig.23 Particolare dell'esame ortopantomografico del IV quadrante .

consistenza dura della formazione che non risulta dolente né dolorabile . Il test di vitalità eseguito sul 4.6 risulta positivo .

Sulla base dell'esame clinico e dell'indagine radiografica si avanza il sospetto diagnostico di cheratocisti e si decide di intervenire chirurgicamente , dopo aver effettuato una terapia endodontica sul 4.6 , per asportare la neoformazione

ed estrarre il secondo molare incluso , per posizione e conformazione radicolare non recuperabile .

Dopo aver illustrato alla paziente le modalità , le caratteristiche e i rischi , di frattura mandibolare e di lesione del nervo alveolare inferiore , connessi all'intervento , le si fa sottoscrivere il modulo del consenso informato .

Poiché l'anamnesi patologica remota e quella prossima , unitamente ai risultati degli esami di laboratorio , non evidenziano patologie sistemiche , si decide di intervenire in anestesia generale viste le dimensioni della lesione e la complessità dell'atto operatorio .

Si esegue un'incisione a baionetta , condotta dalla branca montante all'angolo mesio-vestibolare del secondo premolare , facendo attenzione che il taglio di scarico , obliquo in basso e in avanti , non interferisca con il foro mentoniero (Fig.24) .

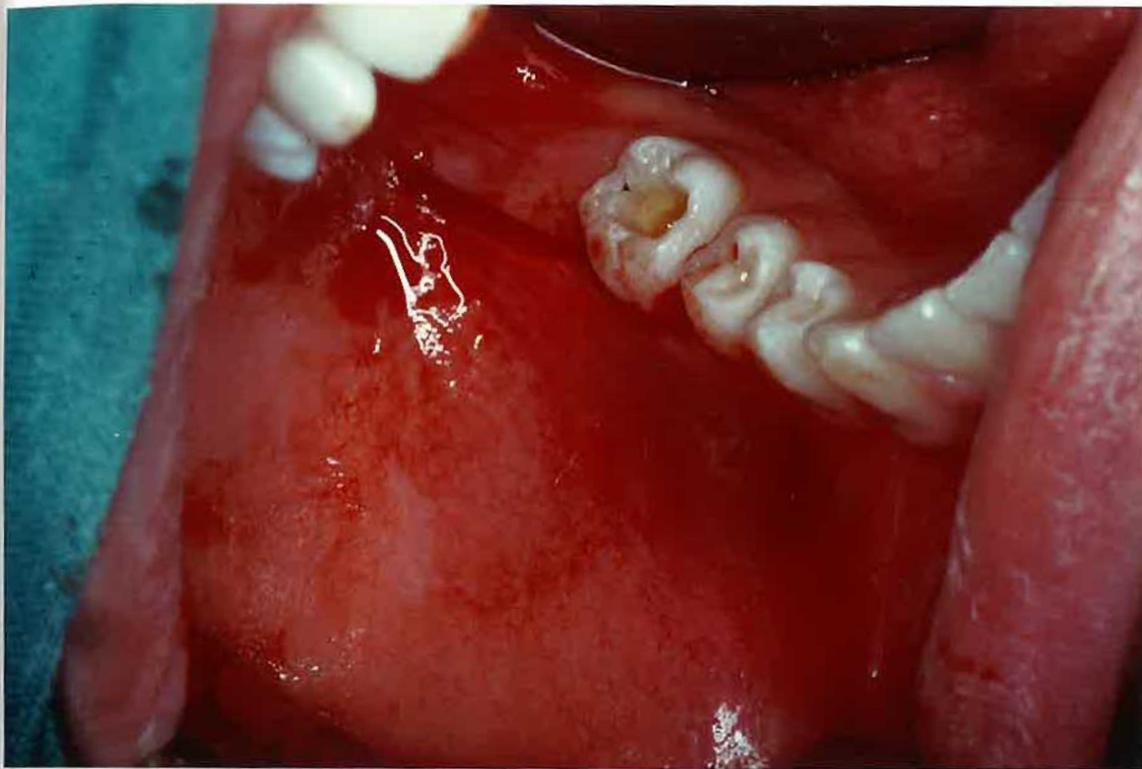


Fig.24 Incisione del lembo .

Ottenuta con lo scollamento del lembo la scheletrizzazione del versante vestibolare della mandibola e della cresta (Fig.25) , si effettua una breccia ossea , estesa dalla branca montante fino a livello della radice mesiale del primo molare , che mette in evidenza la formazione sottostante (Fig.26).

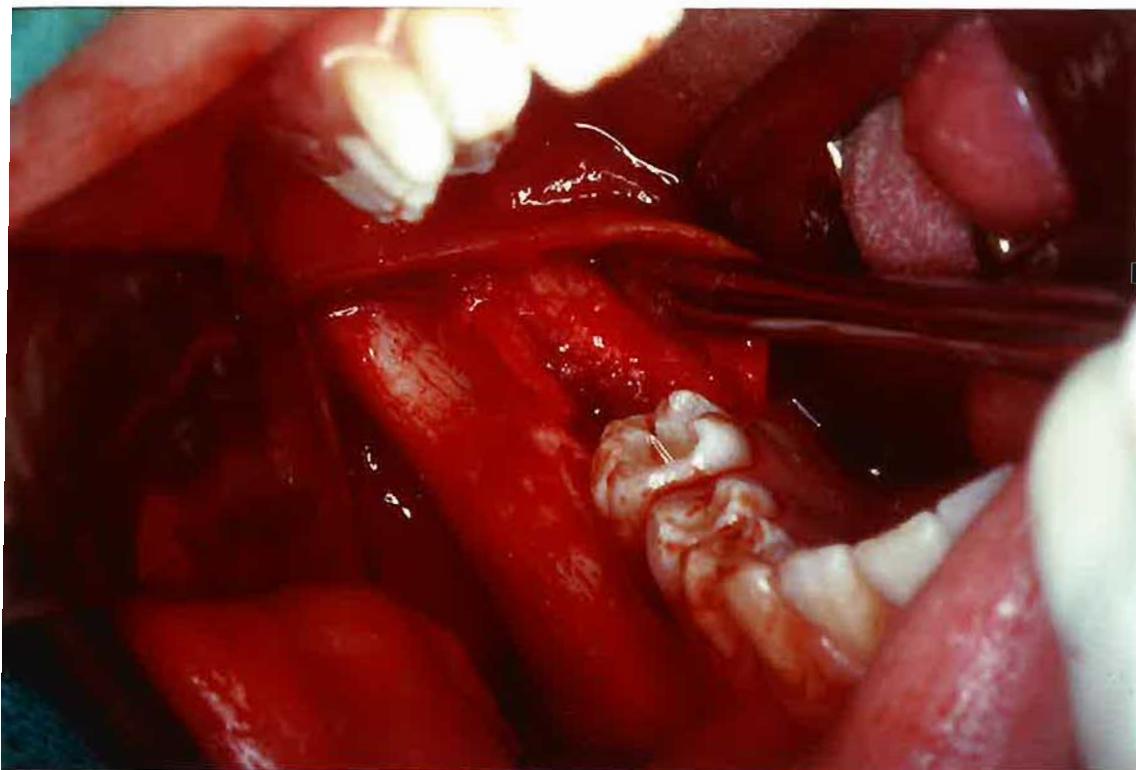


Fig.25 Campo operatorio dopo lo scollamento .

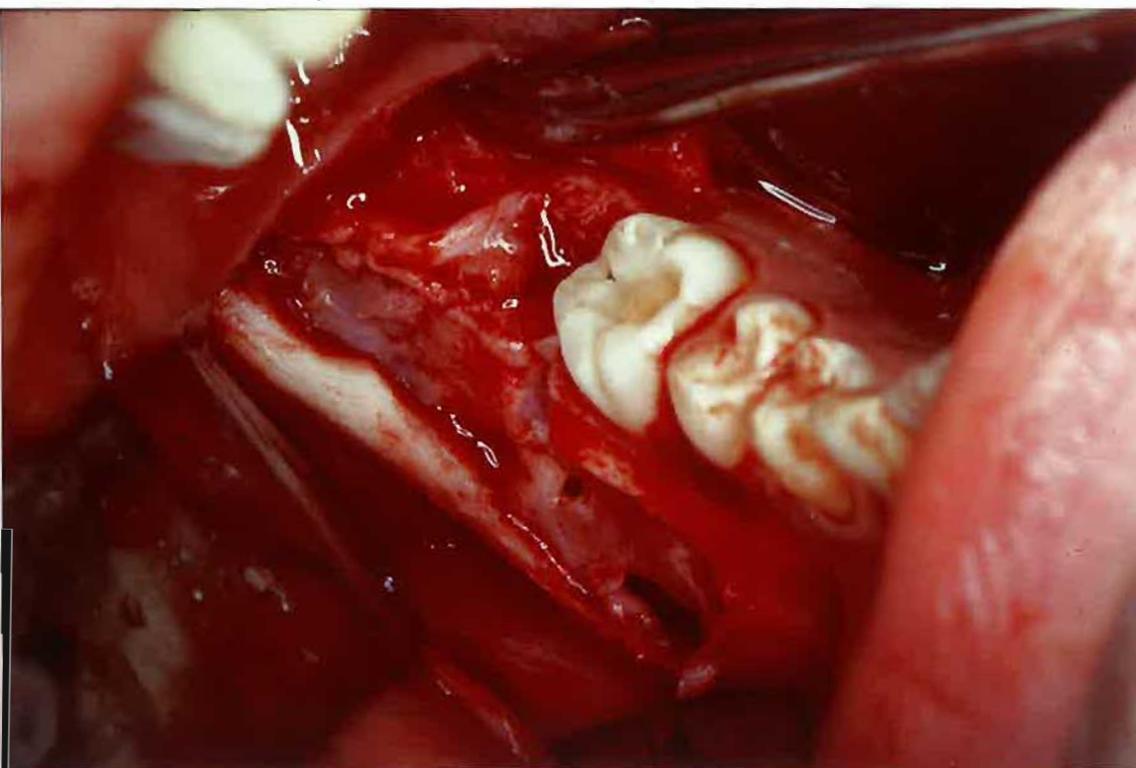


Fig.26 Breccia ossea e individuazione della neoformazione .

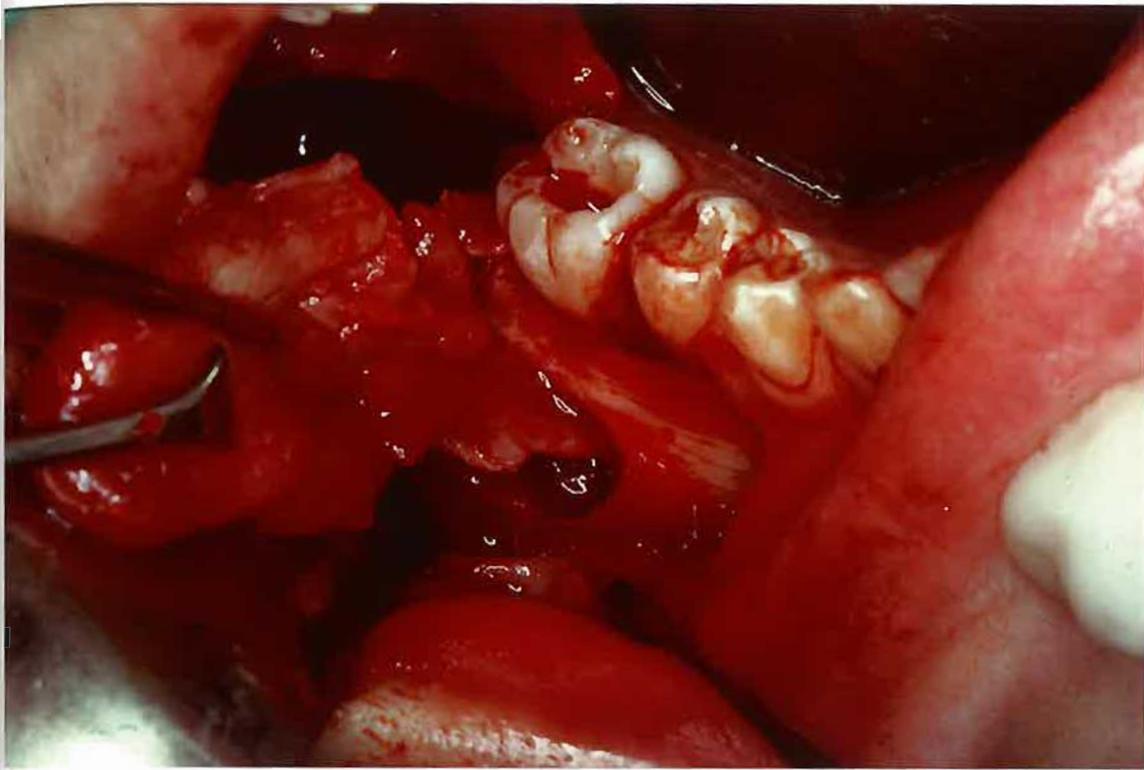


Fig.27 Un momento dell'asportazione della neof ormazione : presa e trazione con pinza di Ellis

Si procede , quindi , con molta cautela per mezzo di uno scollaperiostio smusso , a mobilizzare la parete cistica che , parzialmente distaccata dal piano osseo , viene afferrata con una pinza di Ellis (Fig.27) e trazionata verso l'esterno , fino ad ottenerne la completa enucleazione .

L'asportazione della cisti permette di visualizzare

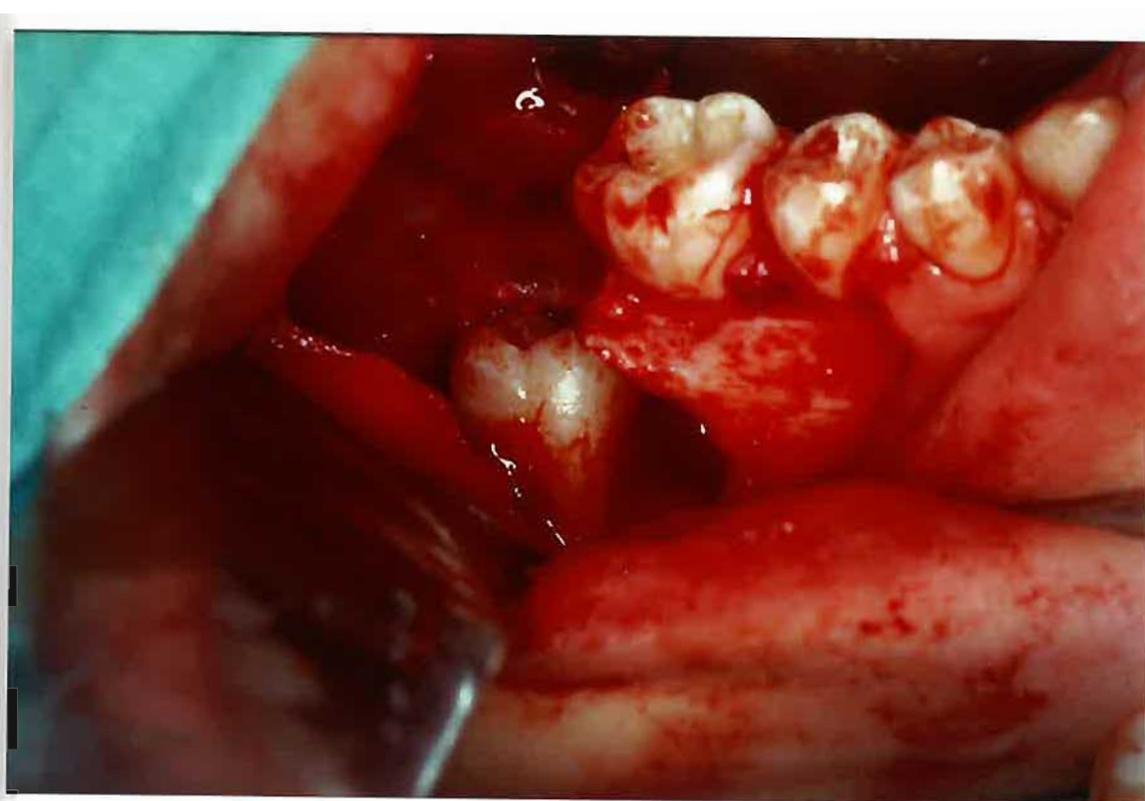


Fig.28 Individuazione del 4.7

il dente da estrarre (Fig.28) che , risultando piuttosto stabile , viene sezionato con un'odontotomia interradicolare incompleta per non ledere il nervo alveolare inferiore strettamente adiacente (Fig.29).

L'impegno della leva all'interno della sezione per ottenerne il completamento causa la frattura , a livello del terzo coronale delle radici , delle due



Fig.29 Odontotomia interradicolare incompleta per salvaguardare il nervo .

porzioni dentarie , che vengono pertanto estratte .

All'ispezione accurata del campo operatorio , risultano visibili i residui radicolari , disposti lingualmente e vestibolarmente al tronco nervoso , apparentemente indenne (Figg.30 e 31) , i quali vengono rimossi singolarmente impegnando uno specillo nel canale radicolare , perché qualsiasi

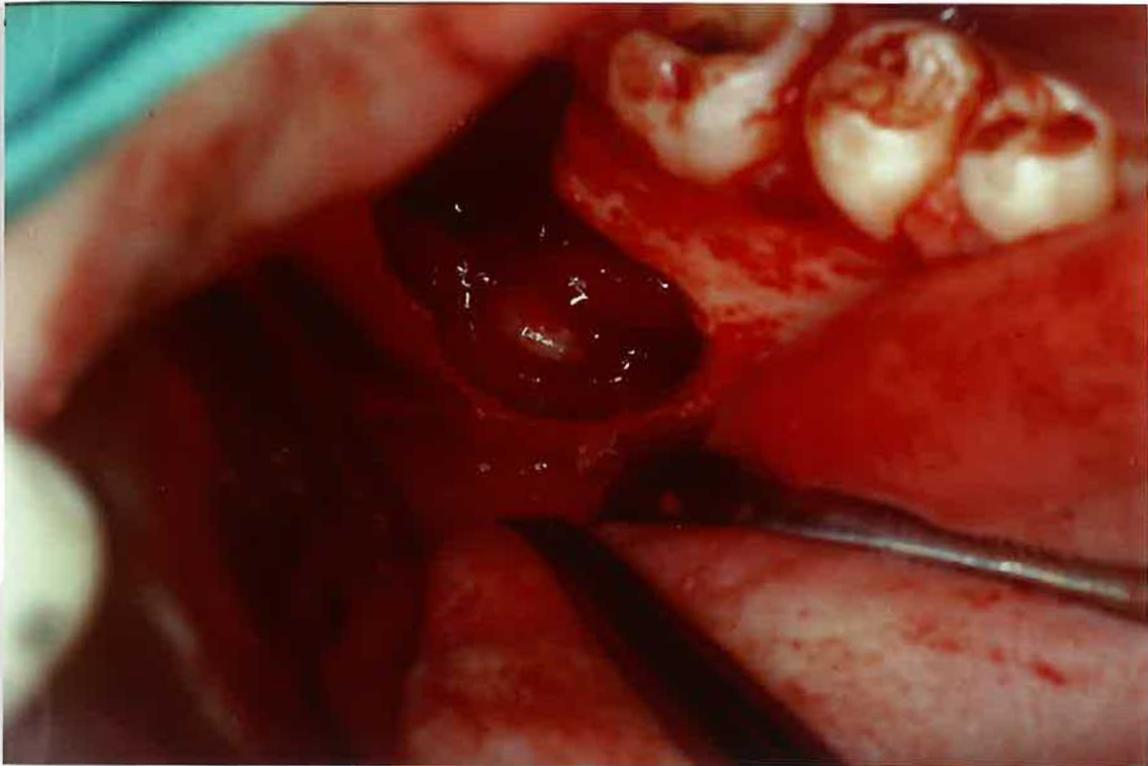


Fig.30 . Residuo radicolare e tronco nervoso .

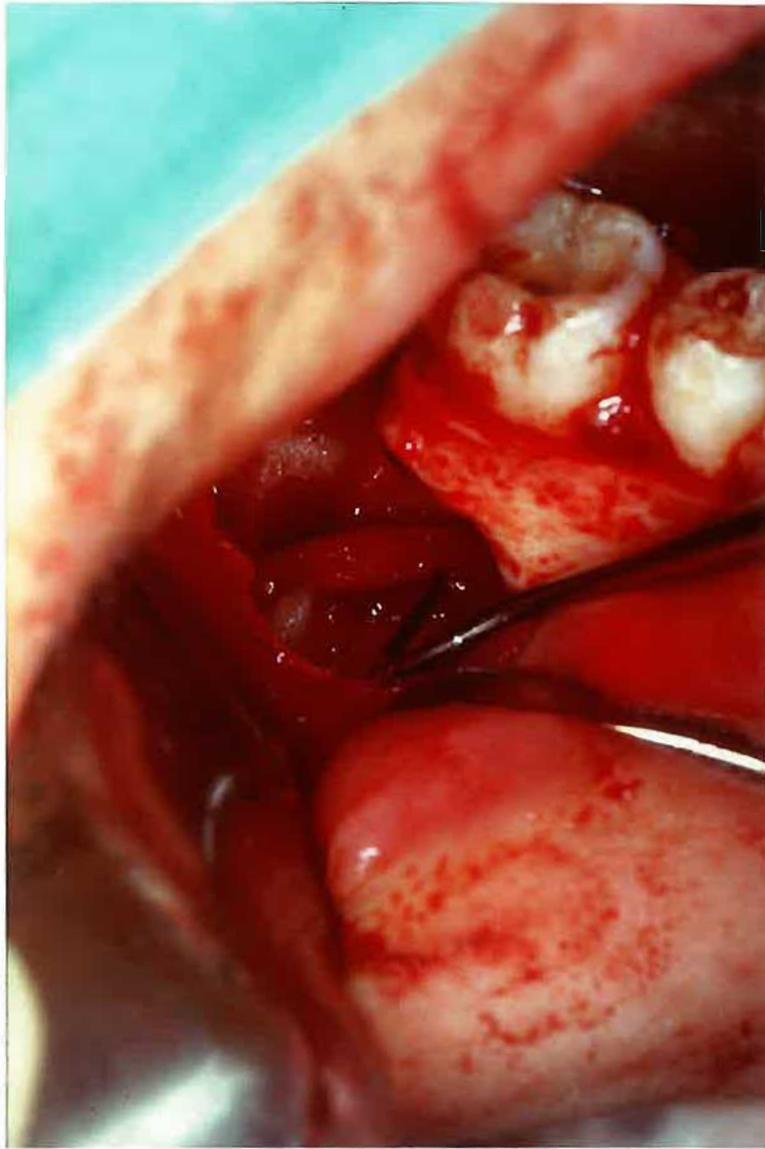


Fig.31 Residuo radicolare linguale e tronco nervoso integro .

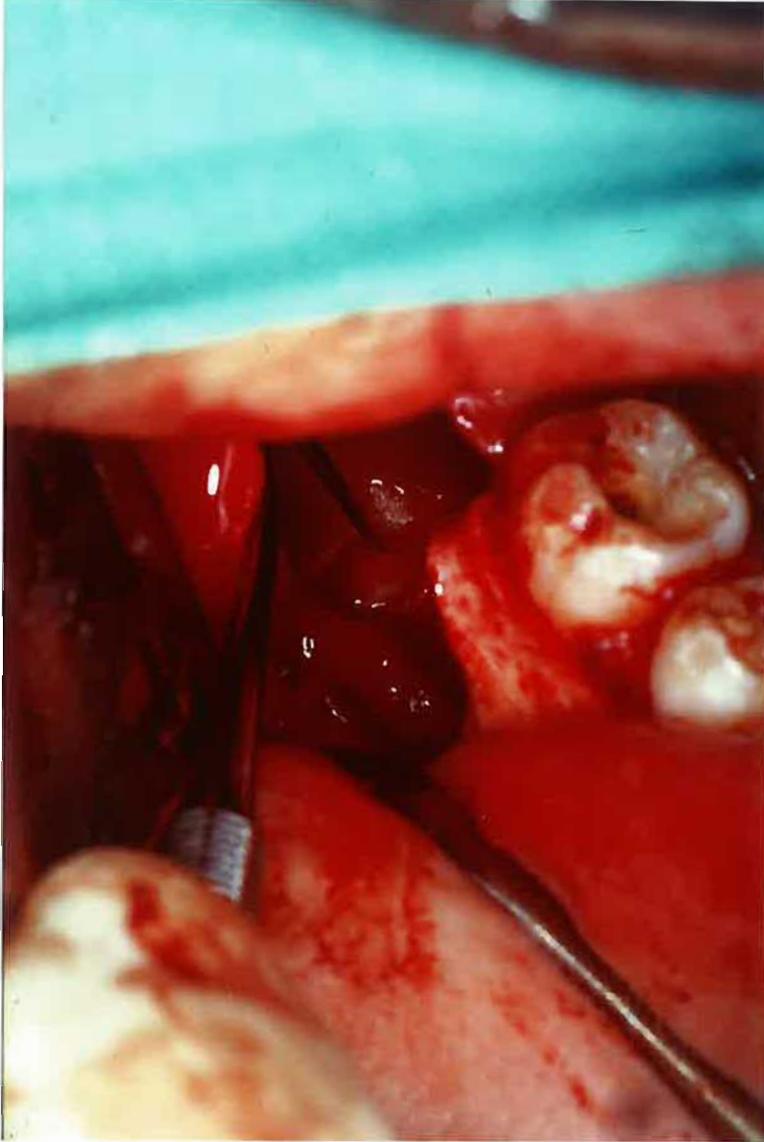


Fig.32 Impegno dello specillo nel canale endodontico del residuo radicolare .

altra manovra estrattiva avrebbe sicuramente compromesso l'integrità del nervo alveolare inferiore (Figg. 32 e 33).

Completata l'avulsione , come dimostrato anche

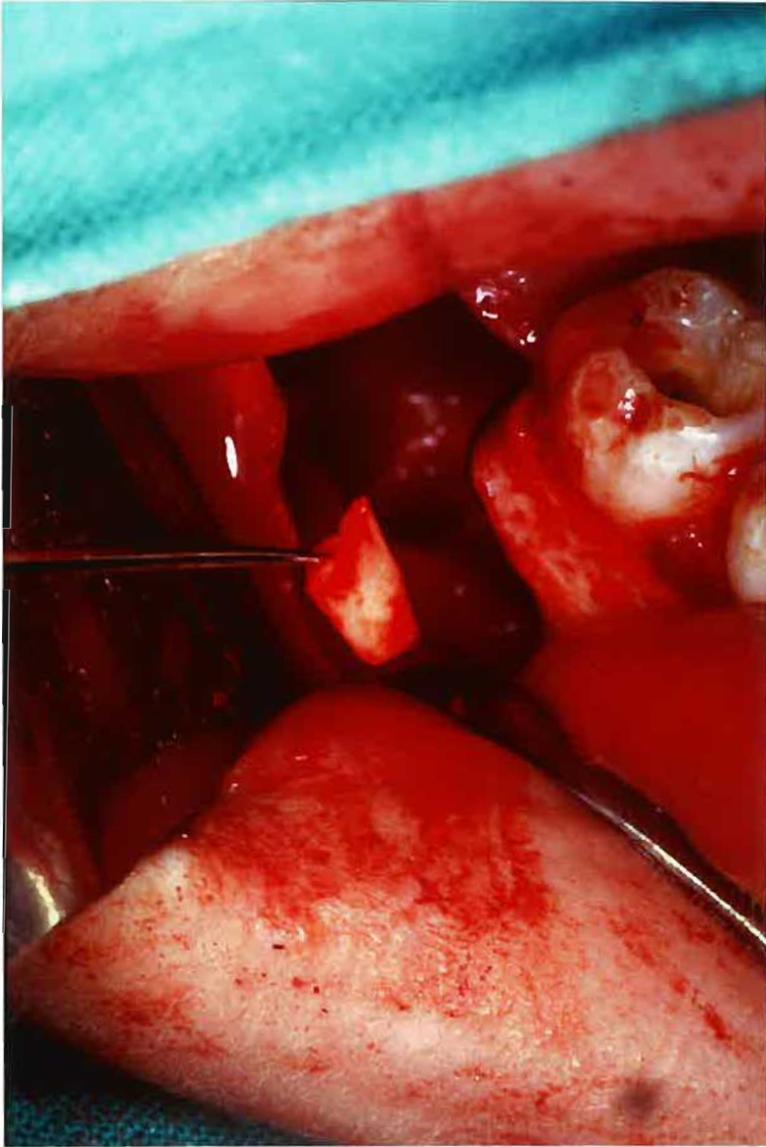


Fig.33 Estrazione del residuo radicolare con presa strumentale endocanale .

dal reperto operatorio (Fig.34) , si esegue l'apicectomia delle radici del primo molare , si regolarizzano i bordi ossei , si lava delicatamente con soluzione fisiologica sterile la cavità residua (Fig.35),

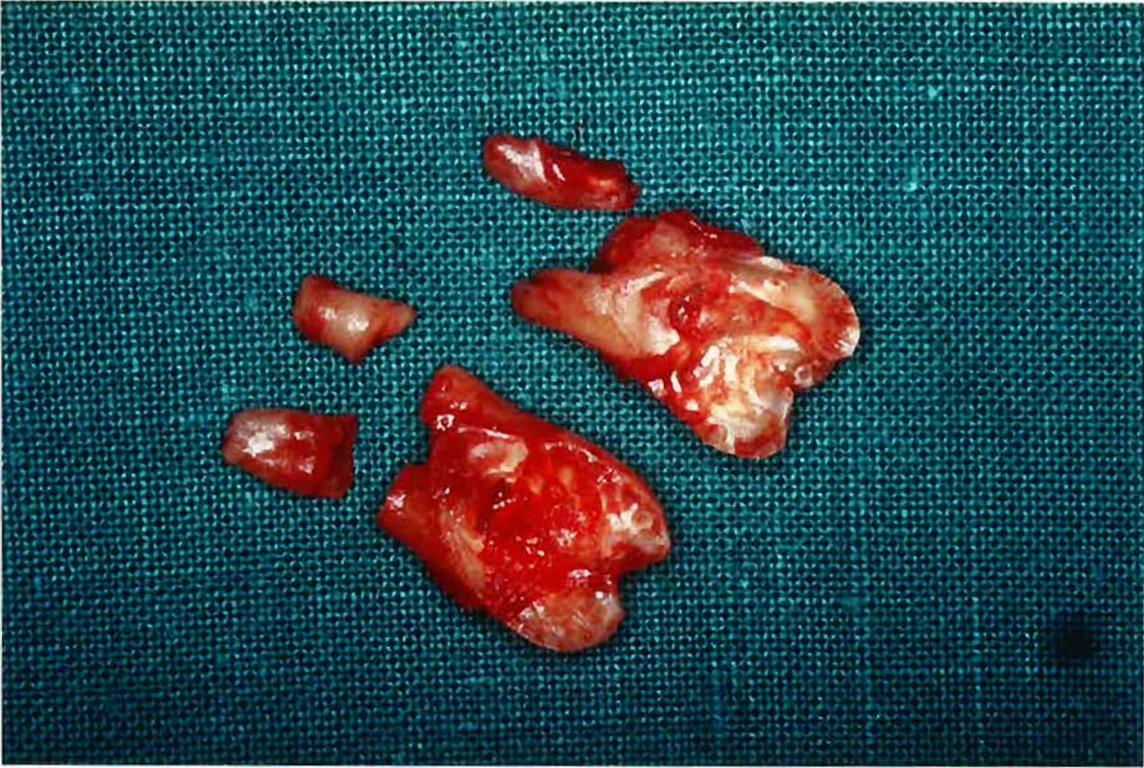


Fig.34 Reperto operatorio .

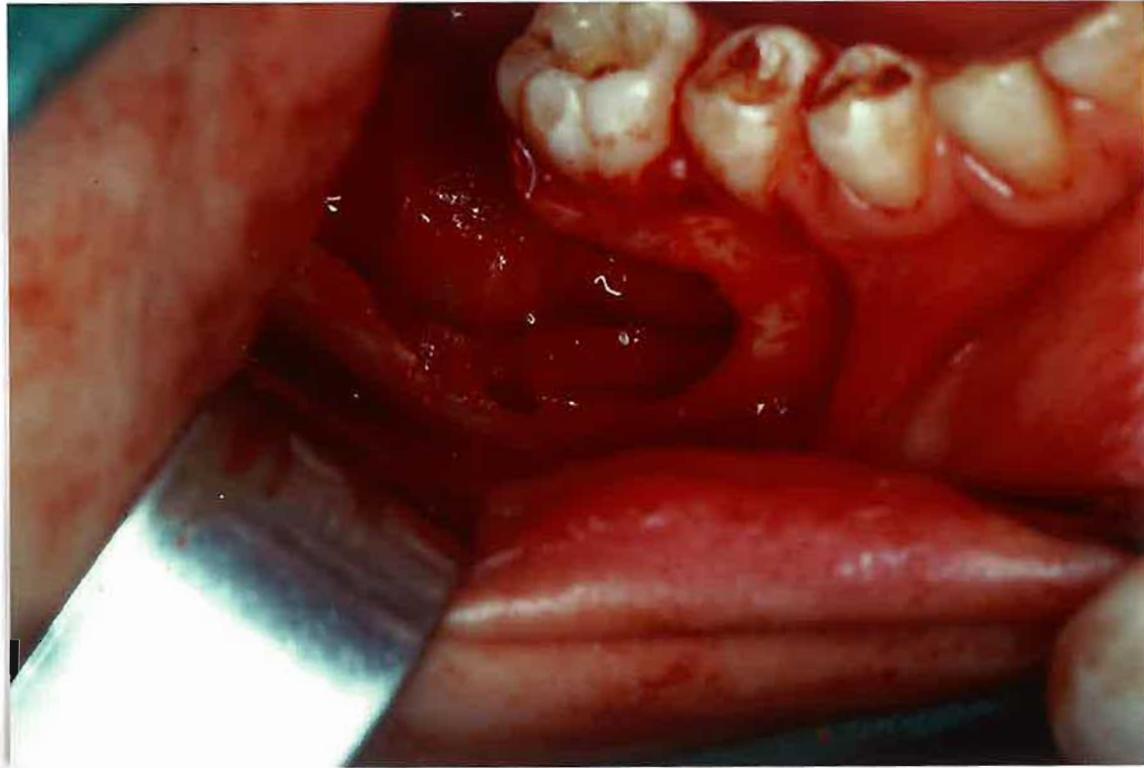


Fig.35 Nervo integro all'interno della cavità residua .

in cui è evidente il tronco nervoso intatto , si riposiziona il lembo e si applicano i punti di sutura staccati in seta .

La terapia post-operatoria è consistita nella somministrazione , per i primi 3 giorni , di una penicillina (Pentrexil® 1 gr. x 2 volte die) e di un cortisonico (Bentelan® 4 mg.: 1 fiala x 2 volte die) per via intramuscolare e , per i successivi 4 giorni , di una penicillina semisintetica (Bacacil® 1200 mg.: 1 cpr. x 2 volte die) e di un F.A.N.S. (Aulin® 100 mg. : 1 bustina x 2 volte die) per via orale .

Nell'immediato decorso post-operatorio è presente una marcata ipoestesia dell'emiarcata e dell'emilabbro inferiori di destra e della cute omolaterale del mento , dovuta presumibilmente alla compressione esercitata dal coagulo e dall'edema sul nervo . Infatti , già dopo i primi giorni , man mano che l'edema si riduce e il coagulo si organizza , la paziente riferisce un recupero della sensibilità che

ritorna normale in circa 3 settimane .

CONCLUSIONI

Le lesioni del nervo alveolare inferiore sono una complicanza da tenere costantemente presente in chirurgia odontostomatologica , soprattutto durante le avulsioni dentarie , l'apicectomia , l'implantologia, l'exeresi di neoformazioni o gli interventi di preprotesica eseguiti nei settori latero-posteriori della mandibola .

L'elevato rischio è correlato all'ampia variabilità individuale di questa struttura nervosa sia per quanto riguarda il suo decorso all'interno della mandibola e i rapporti che contrae con gli apici dentari sia per quanto concerne la sua organizzazione, che può variare da un tronco unico racchiuso all'interno del canale mandibolare fino a più fascicoli separati decorrenti all'interno della spongiosa ossea .

E' per questo che il primo momento nella prevenzione dei danni nervosi è costituito dalla localizzazione del nervo alveolare inferiore , non sempre di facile individuazione con gli esami radiologici tradizionali come l'Ortopantomografia e le Proiezioni endorali ed extraorali .

E' preferibile pertanto utilizzare la Tomografia Computerizzata che fornisce una visione tridimensionale del canale mandibolare , è dotata di una migliore definizione , presenta un rapporto radiografico-anatomico di 1:1 e può essere elaborata in tutti i piani con l'ausilio di software appropriati . Il programma dedicato Dentascan è quello più utile in chirurgia odontostomatologica perché , consentendo ricostruzioni assiali della mandibola rappresenta il mezzo migliore per lo studio accurato della posizione e dei rapporti del nervo .

Questo tipo di diagnostica ha , inoltre , il vantaggio di essere una documentazione utilizzabile

in ambito medico-legale in quanto testimonia la prudenza e la diligenza del sanitario nella valutazione pre-operatoria del sito chirurgico (18) .

Il secondo momento nella prevenzione delle lesioni è costituito dall'adozione di opportuni accorgimenti di tecnica operatoria : alcuni di carattere generale riguardano le varie fasi chirurgiche, quali l'incisione e lo scollamento del lembo , la breccia ossea e l'odontotomia , altri specifici sono legati alle diverse problematiche che caratterizzano ogni tipo di intervento.

L'incisione del lembo deve essere eseguita , in modo da non coinvolgere il foro mentoniero , per cui il taglio di scarico va condotto a distanza da esso , per lo stesso motivo lo scollamento nella zona di emergenza del nervo mentale deve essere effettuato con cauti movimenti , dopo aver localizzato il fascio nervoso , che va isolato e protetto .

La breccia ossea , così come l'odontotomia ,

vanno eseguite con strumenti rotanti sotto abbondante irrigazione , per evitare lesioni da surriscaldamento , e , per evitare traumi meccanici , con punte diamantate piuttosto che con frese multilama perché queste ultime , avvolgendo più facilmente la struttura nervosa , provocano danni maggiori quando vengono a contatto con il nervo .

Per quanto riguarda l'estensione dell'ostectomia e la direzione dell'odontotomia queste , per facilitare l'avulsione e per evitare azioni compressive sul nervo alveolare inferiore , sono diverse in funzione della morfologia delle radici , dell'inclinazione del dente e della vicinanza del nervo alveolare inferiore .

L'utilizzo di lenti binoculari o di un microscopio operatorio , infine , è indispensabile in alcuni interventi a più alto rischio come l'apicectomia , la lateralizzazione del nervo o l'asportazione di neoformazioni interconnesse con il fascio nervoso perché , migliorando la visibilità , consente maggiore

precisione e controllo durante le manovre chirurgiche.

Nell'implantologia dei settori latero-posteriori della mandibola , in cui il rischio di lesione è molto elevato è bene , quando possibile , l'impiego di fixture più larghe e più corte , che rimangano al di sopra del canale , piuttosto che rischiare un danno inserendo gli impianti vestibolarmente o lingualmente al nervo alveolare inferiore .

Esistono tuttavia dei casi in cui l'implantologia è possibile solo ricorrendo alla lateralizzazione del nervo , procedura che anche se eseguita correttamente comporta un elevato rischio di parestesia post-operatoria il più delle volte temporanea .

Durante l'exeresi di cisti o di neoformazioni benigne l'accorgimento di tecnica operatoria da adottare riguarda lo scollamento , che deve essere eseguito con uno strumento smusso e interponendo una garza bagnata tra lo scollatore e i tessuti in

modo da consentire l'isolamento della parete cistica o del tessuto neoformato dal nervo , preservandone così l'integrità.

Una buona documentazione diagnostica pre-operatoria e l'impegno di un operatore competente ed esperto non sono comunque sempre sufficienti ad evitare l'insorgenza di lesioni nervose , che sono rappresentate dalla neuroaprassia , dall'assonotmesi, dalla neurotmesi e dall'assonostenosi .

Patogeneticamente la lesione può essere correlata ad insulti meccanici , termici e chimici anche se nella maggior parte dei casi è dovuta a traumi meccanici e termici provocati dall'utilizzo in profondità di strumenti taglienti non ben controllati , o dall'uso di strumenti rotanti impiegati in condizioni di scarsa visibilità e di insufficiente raffreddamento .

Il quadro sintomatologico , localizzato soprattutto a livello del emilabbro inferiore e della zona mentoniera , è caratterizzato da parestesia ,

disestesia , iperestesia , ipoestesia e anestesia . Quest'ultima , pur essendo l'esito più grave , spesso provoca nel paziente disagio minore rispetto a quello causato da sensazioni soggettive come il formicolio o il bruciore che , essendo più difficili da ignorare , possono richiedere in extremis , se persistenti , il blocco permanente del nervo (38,81) . Inoltre , nelle lesioni con sintomatologia iperalgesica protratta sembra si possano instaurare modificazioni retrograde delle vie nervose centrali , interconnesse con il nervo alveolare inferiore , tali che i sintomi non possano più regredire neanche dopo la resezione completa del nervo .

In media il 50% dei danni nervosi , secondo quanto riportato dalla letteratura , si risolvono completamente entro 3 mesi raggiungendo il 60% a 6 mesi (38) ; dopo un anno il difetto persiste in media nel 3,5% dei soggetti e in questi casi non regredisce più spontaneamente (3) .

E' fondamentale , per l'adozione di un piano di trattamento adeguato , formulare una diagnosi corretta che scaturisca da un'anamnesi dettagliata e da un accurato esame clinico , basato su metodologie diagnostiche precise , specifiche , obiettive , ripetibili e confrontabili .

Per valutare il danno avvenuto e la sua entità si effettuano , a seconda della gravità dei sintomi , test convenzionali (più pratici ed economici) o test obiettivi (più costosi e complessi) ; tra questi ultimi oltre al P.E.S. (potenziale evocato somatosensoriale) , che dà buoni risultati ormai da due decenni , si può utilizzare il "blink reflex" , che recentemente ha dato riscontri positivi , dimostrando una buona attendibilità proprio nelle lesioni al nervo alveolare inferiore (40,58,59) .

Considerando il fatto che ogni prova misura in particolare l'integrità di una determinata sensazione, per avere un quadro più completo , è preferibile

servirsi di più test effettuati in sequenza razionale .

Nonostante il progresso tecnologico, che consente una diagnosi sempre più precisa, non esiste comunque ancora oggi , per il trattamento delle lesioni del nervo alveolare inferiore, un protocollo sicuro , né medico né chirurgico , che sia basato su dati scientifici riconosciuti.

La terapia medica , che si avvale dell'uso di farmaci quali cortisonici , F.A.N.S. , enzimi proteolitici , antibiotici , sostanze antiossidanti , co-carnitina , ormone somatotropo , vasodilatatori , ozono , viene impiegata per ridurre la compressione esercitata sul nervo da edemi , ematomi e infiammazioni e per proteggere la struttura nervosa da un'eventuale infezione . I trattamenti fisici , rappresentati dalla magnetoterapia , dalla laser terapia e dall'applicazione di campi elettrici (T.E.N.S.) , sono invece presidi rivolti a promuovere una possibile rigenerazione nervosa e a limitarne la

degenerazione , anche se non tutti gli Autori ne riconoscono l'efficacia .

La microchirurgia , che rappresenta l'ultima speranza per recuperare un deficit sensitivo che non regredisce e che non sempre dà i risultati attesi , consiste , invece , in interventi (neuroraffia , tubulizzazione , innesto nervoso autogeno) volti al ripristino chirurgico della continuità del nervo che saranno , diversi in funzione dell'entità e dell'estensione del danno e dell'organizzazione interna della struttura nervosa che nel caso del nervo alveolare inferiore è quasi sempre polifascicolare senza gruppi .

Indipendentemente dalla tecnica adottata , gli esiti variano in funzione del tipo di lesione , dell'età del paziente e , soprattutto , del tempo intercorso tra azione lesiva e riparazione , in quanto la struttura nervosa degenera progressivamente (103) ; la microchirurgia deve essere , infatti , attuata al più

tardi entro 6-9 mesi dal danno .

Quanto sopra esposto porta a concludere che è indispensabile adottare tutti gli accorgimenti necessari per prevenire una lesione al nervo alveolare inferiore così come è imperativo essere tempestivi nella diagnosi e nel trattamento quando il danno , a causa di aderenze spontanee conseguenti ad infezione oppure causate da processi patologici che coinvolgono e spesso scompaginano la struttura nervosa , non può essere evitato .

Negli interventi a rischio , è comunque d'obbligo la richiesta del consenso informato , meglio se documentato , non solo per rispettare i diritti del paziente ma anche per tutelare l'operatore da eventuali azioni legali assolutamente infondate , soprattutto nel caso di procedure non indispensabili come quelle implantologiche .

BIBLIOGRAFIA

1. Alantar A. , Roisin Chausson M.H. , Commissionat Y. , Aaron C., Barda L. , Debien J. , Ecuyer J. , Hassin M. : Retention of third molar roots to prevent damage to the inferior alveolar nerve ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol-Oral-Radiol-Endod. 1995 ; 80 : 126
2. Alling C.A. : Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle ; J-Oral-Surg. 1977 ; 35 : 419
3. Alling C.C. : Dysesthesia of the lingual and the inferior alveolar nerves following third molar surgery ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1986 ; 44 : 454-7
4. Bailey P.H. , Bays R.A. : Evaluation of long-term sensory changes following mandibular augmentation procedures ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1984 ; 42 : 722-7
5. Barker G.R. , Bennett A.J. , Wastell D.G. : Normative studies of the TSEP : the basis of an objective sensory testing procedure in oral and maxillofacial surgery ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg 1987 ; 16 : 586-92
6. Baxter G.D. : Preliminary study of low level laser for treatment of long standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1996 ; 54 : 7-8
7. Bell W.H. : Reconstructive microneurosurgery of the trigeminal nerve . In : Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery . Philadelphia : WB Saunders Company , 1992 : 1080-1127
8. Bennet A.J. , Wastell D.G. , Barker G.R. , Blackburn C.W. , Rood J.P. : Trigeminal somatosensory evoked potentials ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg 1987 ; 16 : 408-415

9. Blondeau F. : Paresthesie : resultat suite a l'extraction de 455 3e molaires incluses mandibulaires ; J-Can-Dent-Assoc 1994 ; 60 : 991-4
10. Brammer J.P. , Epker B.N. : Anatomic-histologic survey of the sural nerve : implications for inferior alveolar nerve grafting ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1988 ; 46 : 111-7
11. Briguglio R. , Franchina A. : La sindrome da compressione dell'alveolare inferiore : descrizione di due casi clinici ; Atti III Congresso nazionale S.I.D.C.O. 1996; 1 : 231-3
12. Brusati R. , Capozzi L. , Curioni C. , Giardino C. , Gotte P. , Modica R. , Mosciaro O. , Stea G. , Torrielli F. : Trattato di tecnica chirurgica . Chirurgia odontostomatologica e maxillofacciale . Padova : Piccin , 1986 : Vol.XX/1
13. Campbell R.L. , Shamaskin R.G. , Harkins S.W. : Assessment of recovery from an injury to inferior alveolar and mental nerves ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol 1987 ; 64 : 519-526
14. Capuzzi P. , Marini M. : La TC delle arcate dentali : esame fondamentale per una sicura chirurgia implantare ; Odontostomatol . 1995 Sep ; 21 : 490-3
15. Carmichael F.A. , McGowan D.A. : Incidence of nerve damage following third molar removal: a West of Scotland Oral Surgery Research Group study ; Br-J-Oral-Maxillofac-Surg. 1992 Apr; 30: 78-82
16. Carnevali R. , De Filippo C. : Lesioni nervose a carico del nervo alveolare inferiore ; Minerva-Stomatol 1989 ; 38 : 1015-9
17. Casale N. , Leccisotti S. , Palattella A. : TC con software : esame del canale mandibolare , riconoscimento del decorso ; Dental-Cadmos 1996 Apr ; 64 : 60-7
18. Cheung L.K. : Apicoectomy of posterior teeth - a clinical study . Aust-Dent-J 1993 ;38 : 17-21

19. Chiapasco M. , Crescentini M. , Romanoni G. : Estrazione dei terzi molari inferiori : germectomia o avulsione tardiva ? ; *Minerva-Stomatol* 1994 ; 43 :191-8
20. Chiapasco M. , De Cicco L. , Marrone G. : Side effects and complications associated with third molar surgery ; *Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol.* Oct 1993 ; 76: 412-20
21. Chossegros C. , Cheynet F. , Aldegheri A. , Blanc J.L. : Lateralisation totale du nerf alveolaire inferieur . Etude preliminaire, a propos d'un cas ; *Rev-Stomatol-Chir-Maxillofac* 1995 ; 96 : 171-4
22. Choukas N.C. , Toto P.D. , Nolan R.F. : A histologic study of the regeneration of the inferior alveolar nerve ; *J-Oral-Surg.* 1974 ; 32 : 347-352
23. Clark H.B. Jr. : *Practical oral surgery (3rd edition)* . London : Henry Kimpton , 1965 : 217-221
24. Colin W. , Donoff R.B. : Restoring sensation after trigeminal nerve injury: a review of current management ; *J-Am-Dent-Assoc.* 1992 Dec; 123(12): 80-5
25. Colin W.B. , Donoff R.B. : Electrodiagnostic evaluation of the uninjured rabbit inferior alveolar nerve ; *J-Oral-Maxillofac-Surg.* 1990 Feb; 48(2): 170-3
26. Consolo U. , Nocini P.F. , Barbaglio A. : Un lipoma del fornice vestibolo-buccale a livello del nervo mentoniero : contributo clinico e terapeutico ; *Odotostomat.* 1992 ; 18 : 1186-1190
27. Crawley W.A. , Dellon A.L. : Inferior alveolar nerve reconstruction with a polyglycolic acid bioabsorbable nerve conduit ; *Plast-Reconstr-Surg.* 1992 Aug; 90: 300-2
28. Delcanho R.E. : Neuropathic implications of prosthodontic treatment ; *J-Prosthet-Dent* 1995 ; 73 : 146-152

29. Dohvoma C. , Hutchison I. : Litigation hazards following failed extractions ; Br-Dent-J. 1993 Jun 5; 174: 389
30. Donoff R.B. , Guralnick W.: The application of microneurosurgery to oral neurologic problems ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1982 ; 40 :156-9
31. Donoff R.B. : Surgical management of inferior alveolar nerve injuries (part I) : the case for early repair ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1995 ; 53 : 1327-9
32. Eckerdal O. , Kvint S.: Presurgical planning for osseointegrated implants in the maxilla ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg. 1986 ; 15 : 722-6
33. Ehrenfeld M. , Cornelius C.P. , Altenmuller E. , Riediger D. , Sahl W. : Nerveninjektionsschaden nach Leitungsanästhesie im Spatium pterygomandibulare ; Dtsch-Zahnärztl-Z. 1992 Jan; 47: 36-9
34. Ellies L.G. : Altered sensation following mandibular implant surgery: a retrospective study ; J-Prosthet-Dent. 1992 Oct; 68: 664-71
35. Eppley B.L. , Snyders J.R. : Microanatomic analysis of the trigeminal nerve and potential nerve graft donor sites ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1991 ; 49 : 612-618
36. Feifel H. , Riediger D. , Gustorf Aeckerle R. : High resolution computed tomography of the inferior alveolar and lingual nerves ; Neuroradiology 1994 ; 36 : 236-8
37. Ferdousi A.M. , Macgregor A.J.: The response of the peripheral branches of the trigeminal nerve to trauma ; Int-J-Oral-Surg 1985 ; 14 : 41-6
38. Fishel D. , Buchner A. , Hershkowith A. , Kaffe I. : Roentgenologic study of the mental foramen ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol 1976 ; 41 : 682-6

39. Fornaseri C. , Aguggia M. , Febbraro A. , Mortellaro C. , Carbone V. , Vercellino V. : Il Blink-reflex da stimolazione del nervo mentale : metodica di indagine del nervo alveolare inferiore in chirurgia odontostomatologica . Presentazione della tecnica e applicazioni cliniche ; Atti del III Congresso nazionale S.I.D.C.O. 1996; 1 : 218-20
40. Franco M. , Ferronato G. : Il nervo mandibolare in odontostomatologia . Padova : Frafim ,1996
41. Ghali G.E. , Epker B.N. : Clinical neurosensory testing : practical applications ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1989 ; 47 : 1074-8
42. Ghali G.E. , Jones D.L. , Wolford L.M. : Somatosensory evoked potential assessment of the inferior alveolar nerve following third molar extraction ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg. 1990 Feb; 19: 18-21
43. Girard K.R. : Consideration in the management of damage to the mandibular nerve ; J-Am-Dent-Assoc. 1979 ; 98 : 65-71
44. Goaz P.W. , White S.C. : Radiologia odontoiatrica : principi e interpretazione . Padova : Piccin , 1986 .
45. Goldberg H. , Nemarich N. , Marco W.P. : Complications after mandibular third molar surgery : a statistical analysis of 500 consecutive procedures in private practice ; J-Am-Dent-Assoc. 1985 ; 111 :277-9
46. Gratt B.M. , Shetty V. , Saiar M. , Sickles E.A. : Electronic thermography for the assessment of inferior alveolar nerve deficit ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol-Oral-Radiol-Endod. 1995 ; 80 : 153-160
47. Gregg G.M. : Studies of traumatic neuralgia in the maxillofacial region : symptom complexes and response to microsurgery ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1990 ; 48 : 135-40

48. Gregg G.M. : Studies of traumatic neuralgia in the maxillofacial region: surgical pathology and neural mechanisms ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1990 ; 48 : 228-37
49. Gregg G.M. : Surgical management of inferior alveolar nerve injuries (part II) : the case for delayed management ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1995 ; 53 : 1330-3
50. Haas D.A. , Lennon D. : A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration ; J-Can-Dent-Assoc 1995 Apr ; 61(4) : 319-330
51. Heasman P.A. , Beynon D.G. : Clinical considerations from axon-myelin relationship in human inferior alveolar nerve ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg 1987 ; 16 : 346-51
52. Heasman P.A. : Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry ; J-Dentistry 1988 ; 16 : 36-9
53. Hegtvedt A.K. : Adaptation to mental nerve anesthesia ; J-Oral-Maxillofac-Surg. 1990 ; 48: 1352-3
54. Higuchi K.W. , Folmer T. , Kultje C. : Implant survival rates in partially edentulous patients: a 3-year prospective multicenter study ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1995 ; 53 : 264-8
55. Hochwald D.A. , Dawis W.H. , Martinoff J. : Modified distolingual splitting technique for removal of impacted third molars : incidence of postoperative sequelae ; Oral-Surg 1983 ; 56 : 9-11
56. Hruska A. , Borelli P. , Chiaramonte A. , Marzaduri E. : Revisione critica di tre tecniche implantari ; Dent-Mod 1996 ; 45 : 449-464
57. Jaaskelainen S.K. , Peltola J.K. , Lehtinen R. : The mental nerve blink reflex in the diagnosis of lesions of the inferior alveolar nerve following orthognathic surgery of the mandible ; Br-J-Oral-Maxillofac-Surg 1996 ; 34 : 87-95

58. Jaaskelainen S.K. , Peltola J.K. : Clinical application of the blink reflex with stimulation of the mental nerve in lesions of the inferior alveolar nerve ; *Neurology* 1994 ; 44 : 2356-2361
59. Jensen J. , Reiche-Fischel O. , Sindet-Pedersen S. : Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge ; *J-Oral-Maxillofac-Surg* 1994 ; 52 : 662-8
60. Jensen O. , Nock D. : Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants : a case report ; *Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol* 1987 ; 63 : 263-8
61. Jones D.L. , Thrash W.J. : Electrophysiological assessment of human inferior alveolar nerve function ; *J-Oral-Maxillofac-Surg.* 1992 Jun; 50: 581-5
62. Jones R.H. : Microsurgical repair of nerves injured during third molar surgery ; *Aust-Dent-J* 1992 Aug ; 37 : 253-61
63. Kipp D.P. , Goldstein B.H. , Weiss W.W. :Dysesthesia after mandibular third molar surgery : a retrospective study and analysis of 1377 surgical procedures ; *J-Am-Dent-Assoc.* 1980 ; 100 : 185-192
64. Kullar S.M. , Brodin P. , Barkvoll P. , Haanaes H.R. : Preliminary study of low-level laser for treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve ; *J-Oral-Maxillofac-Surg* 1996 ; 54 : 2-7
65. Layton S. , Korsen J. : Informed consent in oral and maxillofacial surgery : a study of the value of written warnings ; *Br-J-Oral-Maxillofac-Surg* 1994 ; 32 : 34-6
66. Layton S.A. : Informed consent in oral and maxillofacial surgery: a study of its efficacy ; *Br-J-Oral-Maxillofac-Surg.* 1992 Oct; 30: 319-22

67. Lindh C. , Petersson A. , Klinge B. : Visualization of the mandibular canal by different radiographic techniques ; Clin-Oral-Impl-Res 1992 ; 3 : 90-7
68. Lindh C. , Petersson A. , Klinge B. : Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs ; Clin-Oral-Implant-Res 1995 ; 6 :96-103
69. Littlefield C.W. , Hruska A.R. , Borelli P. : Lo spostamento del fascio vascolo nervoso alveolare inferiore ; Dent-Mod 1994 ; 3 : 423-9
70. Lloyd Du Brul E. : Anatomia orale di Sicher . Milano : Edi-Ermes , 1988
71. Lundborg G. : Structure and function of the intraneural microvessels as related to trauma , edema formation and nerve function ; J-Bone-Joint-Surg 1975 ; 57 A : 938-948
72. Machida K. , Omori K. : Recovery of nerve action potentials and vascularization after nerve sectioning ; Bull-Tokyo-Dent-Coll 1979 ; 20 : 101-114
73. Mackinnon S.E. , Dellon A.L. : Classification of nerve injuries as the basis for treatment. In : Mackinnon SE , Dellon AL : Surgery of peripheral nerve . New York : Thieme , 1988 : 35-63
74. Marbach J.J. :Is phantom tooth pain a deafferentation (neuropathic) syndrome? Part I: Evidence derived from pathophysiology and treatment ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol. Jan 1993; 75: 95-105
75. Mason D.A. : To retract or not to retract ; Br-Dent-J. 1990 Feb 10; 168: 94-5
76. McDonald A.R. , Roberts TPL , Rowley HA , Pogrel MA : Noninvasive somatosensory monitoring of the injured inferior alveolar nerve using magnetic source imaging ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1996 ; 54 : 1068-1072

77. Merril R.G. : Decompression for inferior alveolar nerve injury ; J-Oral-Surg. 1964 ; 22 : 291-300
78. Merril R.G. : Further studies in decompression for inferior alveolar nerve injury ; J-Oral-Surg 1966 ; 24 : 233-8
79. Merril R.G. : Prevention , treatment and prognosis for nerve injury related to the difficult impaction ; Dent-Clin-North-Am 1979 ; 23 : 471-488
80. Miller C.S. , Nummikoski P.V. , Barnett D.A. , Langlais R.P. : Cross-sectional tomography. A diagnostic technique for determining the buccolingual relationship of impacted mandibular third molars and the inferior alveolar neurovascular bundle ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol. 1990 Dec; 70: 791-7
81. Miloro M. : Surgical access for inferior alveolar nerve repair ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1995 ; 53 :1224-5
82. Misch C.E. , Crawford E.A. : La probabile posizione del nervo mandibolare : una zona di sicurezza clinica ; Odontostomatolog Mar 1994 ; 21 : 266-9
83. Moore J.R. : Principles of oral surgery . London : Pergamon Press , 1965 : 164-169
84. Mozsary P.G. , Syers C.S. : Microsurgical correction of the injured inferior alveolar nerve ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1985 ; 43 : 353-8
85. Myers R.R. , Kalichman M.W. , Reisner L.S. , Powell H.C. : Neurotoxicity of local anesthetics : altered perineurial permeability , edema and nerve fiber injury ; Anesthesiology 1986 ; 64 : 29-35
86. Nakagawa K. , Ueki K. , Matsumoto N. , Takatsuka S. , Yamamoto E. , Ooe H. : The assessment of trigeminal sensory nerve paresthesia after bilateral sagittal split osteotomy : modified somatosensory evoked potentials recording method ; J-Cranio-Fac-Surg 1997 ; 25 : 97-101

87. Nelson L.W. , Johnson W.T. , Blaha D.A. : Mandibular paresthesia secondary to cerebrovascular changes ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol 1986 ; 62 : 17-9
88. Nickel A.A. Jr. : Paresthesia as a result of local anesthetic ; Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol 1994 ; 77 : 680-1
89. Noma H. , Kakizawa T. , Yamane G. , Sasaki K. : Repair of the mandibular nerve by autogenous grafting after partial resection of the mandible ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1986 ; 44 : 31-6
90. Noordenbos W. , Wall P.D. : Implications of the failure of nerve resection and graft to cure chronic pain produced by nerve lesions ; J-Neurol-Neurosurg-Psychiatry 1981 ; 44 : 1068-1073
91. Nortje C.J. , Farman A.G. , Grotepass F.W. : Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal : a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients ; Br-J-Oral-Surg 1977 ; 15 : 55-63
92. Osborn T.P. , Frederickson G. , Small I.A. , Torgerson T.S. : A prospective study of complications related to mandibular third molar surgery ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1985 ; 43 : 767-9
93. Palattella G. , De Luca M. : L'apicectomia degli elementi posteriori ; Dent-Mod 1985 ; 5 : 887-94
94. Panzoni E. , Cudia G. , Maffei P. : Lesioni del nervo alveolare inferiore in seguito ad estrazione di cento ottavi inclusi ; Dental-Cadmos 1986 ; 54 : 51-60
95. Panzoni E. , Maffei P. , Cudia G. : Capacità riparative del canale mandibolare : osservazioni su 71 fratture d'angolo ; Mondo-Odontostomatologico 1987 ; 29 : 9-15
96. Pazzaglia P. : Clinica neurologica . Bologna : Esculapio , 1991

97. Petrie A. ; 'Permanent damage to inferior alveolar and lingual nerves during the removal of impacted mandibular third molars' ; Br-Dent-J. 1992 Jun 20; 172: 437
98. Petrikowski C.G. , Pharoah M.J. , Schmitt A. : Presurgical radiographic assesment for implants ; J-Prosthet-Dent 1989 ; 61 :59-64
99. Pogrel M.A. , Bryan J. , Regezi J. : Lesioni nervose dovute ad anestesia tronculare ; Riv-Odont-Am-Brugg 1996 ; 3 : 181-5
100. Pogrel M.A. , Bryan J. , Regezi J. :Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks ; J-Am-Dent-Assoc. 1995 ; 126 : 1150-5
101. Pogrel M.A. , Kaban L.B. : Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves ; J-Calif-Dent-Assoc. 1993 Jan; 21: 50-4
102. Pomeranz D.M. : Malpractice ; J-Am-Dent-Assoc. 1991 Nov; 122: 14, 16
103. Rath E. , Essick G. : Perioral somesthetic sensibility : do the skin of the lower face and the midface exhibit comparable sensitivity ? ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1990 ; 48 : 1181-1190
104. Rees R.T. : 'Permanent damage to inferior alveolar and lingual nerves' ; Br-Dent-J. 1992 Sep 5; 173: 123-4
105. Reich R.H. , Schultze Mosgau S : Prospektive Studie zu temporaren und permanenten Sensibilitatsstorungen nach zahnarztlich-chirurgischen Massnahmen im Unterkieferseitenzahnbereich ; Dtsch-Zahn-Mund-Kieferheilkd-Zentralbl. 1992; 80: 135-9
106. Robinson P.P. , Smith K.G. , Johnson F.P. , Coppins D.A. : Equipment and methods for simple sensory testing ; Br-J-Oral-Maxillofac-Surg. 1992 Dec ; 30: 387-9
107. Robinson P.P. : Observation on the ricovery of sensation following inferior alveolar nerve injuries ; Br-J-Oral-Maxillofac-Surg 1988 ; 26 : 177-189

108. Romeo U. , Maggiore C. , Ripari M. : Considerazioni sui danni iatrogeni al nervo alveolare inferiore causati da materiali endodontici ; III Congresso Naz Collegio dei Docenti Odontoiatria 1996 ; 1 : 487-491
109. Rood J.P. , Shehab B.A. : The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery ; Br-J-Oral-Maxillofac-Surg. 1990 Feb; 28: 20-5
110. Rood J.P. : Degrees of injury to the inferior alveolar nerve sustained during the removal of mandibular impacted third molars by the lingual split technique ; Br-J-Oral-Surg 1983 ; 21 : 103-116
111. Rood J.P. : Lingual split technique. Damage to inferior alveolar and lingual nerves during removal of impacted mandibular third molars ; Br-Dent-J. 1983 ; 154 : 402-3
112. Rood J.P. : Permanent damage to inferior alveolar and lingual nerves during the removal of impacted mandibular third molars. Comparison of two methods of bone removal ; Br-Dent-J. 1992 Feb 8; 172: 108-10
113. Rosenquist B. : Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve ? ; Int-J-Periodont-Rest-Dent 1996 ; 16 : 41-5
114. Sandstedt P. , Sorensen S. : Neurosensory disturbances of the trigeminal nerve : a long term-follow-up of traumatic injuries ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1995 ; 53 : 498-505
115. Schram W.R. : Manual of oral surgery techniques . London : WB Saunders Company , 1963 : 136-141
116. Schultze Mosgau S. , Reich R.H. : Assessment of inferior alveolar and lingual nerve disturbances after dentoalveolar surgery and of recovery of sensitivity ; Int-J-Oral-Maxillofac-Surg 1993 ; 22 : 214-7
117. Sfaciotti M. , Perfetti G. , Annibali S. , Pippi R. : Chirurgia estrattiva dei terzi molari inferiori : valutazione dei rapporti

- anatomici nella prevenzione delle lesioni al nervo alveolare ;
Quad. di Odontostomatol. 1988 ; 4 :5-10
118. Sfasciotti M. , Perfetti G. , Pippi R. , Annibali S. : Chirurgia estrattiva dei terzi molari inferiori : accorgimenti di tecnica operatoria nella prevenzione delle lesioni al nervo alveolare ;
Quad. di Odontostomatol. 1988 ; 4 :11-17
 119. Sfasciotti M. , Pippi R. , Perfetti G. : Considerazioni clinico-statistiche sulle complicanze dopo estrazione di denti del giudizio inferiori inclusi e seminclusi ; R.I.C.O. 1994 Oct ; 1 :
15-42
 120. Sisk A.L. , Hammer W.B. , Shelton D.W. , Joy E.D. : Complications following removal of impacted third molars : the role of the experience of the surgeon ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1986 ; 44 :855-9
 121. Stacy .G.C. , Hajjar G. :Barbed needle and inexplicable paresthesias and trismus after dental regional anesthesia ;
Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol 1994 ; 77 : 585-8
 122. Sunderland S. : Nerves and nerve injuries. Edinburgh and London : Livingstone , 1968 : 127-137 ; 373-376 ; 602-620
 123. Svane T.J. , Wolford L.M. , Milam S.B. , Bass R.K. : Fascicular characteristics of the human inferior alveolar nerve ;J-Oral-Maxillofac-Surg 1986 ; 44 : 431-4
 124. Swanson A.E. : Removing the mandibular third molar : neurosensory deficits and consequent litigation ; J-Can-Dent-Assoc.1989 ; 55 : 383-7
 125. Swanson A.E.: Incidence of inferior alveolar nerve injury in mandibular third molar surgery ; J-Can-Dent-Assoc. 1991 Apr; 57: 327-8
 126. Townend J. : 'Permanent damage to inferior alveolar and lingual nerves during the removal of impacted third molars' ;
Br-Dent-J. 1992 May 9; 172: 334

127. Umani Ronchi G. : *Medicina legale in odontostomatologia* .
Roma : Edi-Lombardo ,1992
128. Upton L.G. , Rajvanakarn M. , Hayward J.R. : Evaluation of the regenerative capacity of the inferior alveolar nerve following surgical trauma ; *J-Oral-Maxillofac-Surg* 1987 ; 45 : 212-6
129. Van Sickels J. , Thrash W. : A comparative study of normal sensibility of the inferior alveolar nerve and the infraorbital nerve ; *Oral-Surg-Oral-Med-Oral-Pathol* 1989 ; 3 : 255-7
130. Van Sickels J.E. , Thrash W.J. : Measurement of neurosensory deficits ; *J-Oral-Maxillofac-Surg.* 1991 Jul; 49: 779-80
131. Vriens-J.P. , Pasmán J.W. : Assessment of trigeminal nerve function by means of short-latency somatosensory evoked potentials after microneurosurgical repair ; *J-Craniomaxillofac-Surg* 1994 : 22 : 156-162
132. Walker R.V. : *Oral Surgery* . Edimburgh and London : Livingston , 1968 : 203-215
133. Walter J.M. , Gregg J.M. : Analysis of postsurgical neurologic alteration in the trigeminal nerve ; *J-Oral-Surg.* 1979 ; 37 : 410-4
134. Watts K.D. : 'Permanent damage to inferior alveolar and lingual nerves' ; *Br-Dent-J.* 1992 Nov 7; 173: 262
135. Wessberg G.A. , Wolford L.M. , Epker B.N. : Experiences with microsurgical reconstruction of the inferior alveolar nerve ; *J-Oral-Maxillofac-Surg* 1982 ; 40 : 651-5 ,
136. Williams M. : Post-operative nerve damage and the removal of the mandibular third molar : a matter of common consent ; *Br-J-Oral-Maxillofac-Surg* 1996 ; 34 : 386-8

137. Wofford D.T. , Miller R.I. : Prospective study of dysesthesia following odontectomy of impacted mandibular third molars ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1987 ; 45 : 15-9
138. Yamazaki Y. , Noma H. : Comparison of suture methods and materials in experimental inferior alveolar nerve grafting ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1983 ; 41 : 34-46
139. Zuniga J.R. : Perceived expectation , outcome and satisfaction of microsurgical nerve repair ; J-Oral-Maxillofac-Surg 1991(suppl 1) ; 49 : 77-8