

Utilizzo clinico di un nuovo strumento di elettrocoagulazione al plasma



Valutare efficacia e sicurezza dell'elettrocoagulazione al plasma Onemytis in alcune applicazioni chirurgiche e la sua influenza sulla guarigione tissutale è lo scopo di questo lavoro. Onemytis è un dispositivo elettro-termo-coagulatore con tecnologia Airplasma che trasforma la colonna d'aria tra il puntale del manipolo ed il tessuto in un conduttore permettendo di incidere anche senza contatto diretto. La temperatura di dissipazione tissutale è di 50° C. La prima fase dello studio ha riguardato tre casi di mastectomia in cui veniva confrontato l'aspetto istologico della cute recisa con tre diverse modalità, lama a freddo, bisturi al plasma Onemytis e radiobisturi Ellman, allo scopo di valutare l'effetto sui tessuti. La seconda fase dello studio, superata positivamente la prima fase, è consistita nell'impiego del dispositivo al plasma in diverse procedure chirurgiche di routine. I parametri considerati sono stati la velocità di taglio, l'efficacia della coagulazione e l'influenza sulla guarigione tissutale fino alla rimozione della sutura cutanea ed ancora una settimana dopo, e le eventuali complicanze intra e post-operatorie.

Gli esami istologici eseguiti nei tre casi di mastectomia hanno mostrato assenza di necrosi nelle incisioni con lama a freddo, moderata necrosi in quelle eseguite con bisturi al plasma e grave necrosi in quelle con radiobisturi. Lo studio clinico con bisturi al plasma ha riguardato altri 19 cani e 3 gatti. I cani avevano una età compresa tra 6 mesi e 13 anni, i gatti tra 4 e 9 anni. Il dispositivo è stato utilizzato per incisione cutanea per laparotomia (8 casi), escissione di neoplasie cutanee benigne (4 casi), neoplasie del cavo orale (3 casi), stafiloplastica (2 casi), cistotomia (5 casi). In tutti i casi l'incisione è avvenuta con buon controllo del sanguinamento, con tempi e modalità di guarigione paragonabili a quelli ottenuti con lama a freddo per le incisioni cutanee. In un singolo caso si è avuta una guarigione ritardata per irritazione da leccamento. Il dispositivo Onemytis si è dimostrato uno strumento efficace e sicuro grazie alla bassa temperatura di dissipazione tissutale. Nelle applicazioni chirurgiche in cui è stato utilizzato ha consentito di ottenere superfici di taglio nette con buon controllo del sanguinamento e senza alterazione dei tempi di guarigione. L'utilizzo nella chirurgia viscerale e parenchimatosa necessita di ulteriori approfondimenti anche se nella nostra esperienza preliminare si è dimostrato efficace e sufficientemente delicato nell'esecuzione di cistotomie.

Aldo Vezzoni*
Med Vet,
Dipl ECVS

Marco De Lorenzi
Med Vet

Luca Vezzoni
Med Vet

INTRODUZIONE

Lo strumento di incisione più utilizzato in chirurgia è il bisturi (lama a freddo). Tuttavia l'incisione con lama, pur essendo precisa e veloce, tende a produrre un sanguinamento che può ostacolare e rallentare la prosecu-

zione della procedura. A partire dai primi decenni del '900, con l'intuizione di William T. Bovie¹, si è assistito alla nascita della elettrochirurgia con la messa a punto di dispositivi via via più precisi ed efficaci che consentissero il taglio e nello stesso tempo la coagulazione.

Clinica Veterinaria Vezzoni srl
Via Massarotti 60/A, 26100 Cremona
* Corresponding Author (clinica@vezzoni.it)

Ricevuto: 22/02/2016 - Accettato: 22/05/2016

Il limite principale di tutti gli elettro e radio bisturi, ed anche del laser chirurgico è dato dal danno termico sviluppato a livello dei tessuti, con temperature di 100° C ed oltre.



Figura 1 - Dispositivo Onemytis con manipolo sterilizzabile.

Il limite principale di questi dispositivi (elettro e radio-bisturi) è dato dal calore sviluppato a livello tissutale con relativo danno termico^{2,3}. Il danno termico è definito come una reazione uni-molecolare in cui le proteine del tessuto cambiano irreversibilmente dal loro stato nativo ordinato ad uno stato alterato⁴. Poiché l'en-

Altro limite che riguarda gli elettrobisturi tradizionali è costituito dalla placca neutra che, se non posizionata correttamente, può provocare ustioni cutanee.

tità del danno termico, che può variare da una infiammazione tissutale reversibile ad una necrosi tissutale irreversibile, è proporzionale alla temperatura raggiunta a livello del tessuto inciso, è determinante la dissipazione di calore prodotta dallo strumento di elettrocoagulazione^{2,3}. L'elettrobisturi, costituito da un generatore di corrente a radiofrequenza (da 300 KHz a 5 Mhz), da un elettrodo attivo che veicola la corrente prodotta al tessuto e da un elettrodo neutro che ha la funzione di raccogliere la corrente chiudendo il circuito, provoca una temperatura di dissipazione trasmessa al tessuto di 100° C ed oltre³. I principali limiti di questo dispositivo, oltre all'elevata temperatura di dissipazione, riguardano la sicurezza per il paziente. L'elettrodo neutro deve aderire bene alla cute del paziente per evitare che la corrente in uscita, concentrata su di un'area troppo

piccola, determini un'ustione anche importante³. Pur utilizzando lo stesso principio di funzionamento, vengono denominati radiobisturi gli strumenti che utilizzano frequenze sopra i 3 Mhz⁵. Anche questi provocano una tem-

peratura di dissipazione trasmessa al tessuto di 100° C ed oltre, ma la maggiore frequenza d'onda consente una riduzione del rischio di ustione in caso di elettrodo neutro mal posizionato e una alta concentrazione di energia in un punto molto piccolo dell'elettrodo attivo, consentendo così un taglio più preciso. Il Laser chirurgico utilizza un sistema fisico ed ottico sofisticato che consente di emettere e amplificare una radiazione elettromagnetica (luce) monocromatica che permette un taglio molto preciso con simultanea coagulazione⁴. I limiti dell'utilizzo chirurgico del Laser sono dati ancora una volta dalla temperatura di dissipazione trasmessa al tessuto (100° C ed oltre) e dalla necessità di rispettare alcune regole per la sicurezza del paziente e degli operatori (evitare il contatto con ossigeno e sostanze alcoliche, sistema di aspirazione dei fumi, occhiali protettivi)⁴. Un ulteriore sistema di incisione-coagulazione consiste nell'utilizzo di un flusso di gas Argon (Argon beam coagulation) che permette di ottenere una coagulazione monopolare in assenza di contatto diretto. La punta dell'elettrodo, incassata nel manipolo, viene attivata e l'energia generata viene trasmessa attraverso un flusso di gas Argon. Il gas cattura elettroni dall'elettrodo e li trasmette al tessuto, contemporaneamente il flusso di gas asporta sangue e detriti dal campo chirurgico, producendo una superficie di coagulazione uniforme. Le potenziali complicazioni di questo sistema includono i rischi di embolismi di gas Argon, soprattutto se utilizzato in chirurgia laparoscopica^{5,6}.

Onemytis è un dispositivo termo-coagulo-elettro-ablatore al plasma (Figura 1).

La tecnologia su cui si basa è chiamata Airplasma e consiste nella trasformazione dell'aria in un conduttore di energia grazie alla generazione d'impulsi ad alta tensione attraverso un oscillatore sinusoidale ad alta frequenza. In questo modo il dispositivo può operare anche senza contatto diretto con il tessuto utilizzando la colonna

Il bisturi al plasma agisce tramite la trasformazione dell'aria in un conduttore di energia grazie alla generazione d'impulsi ad alta tensione, agendo anche senza contatto diretto con il tessuto, attraverso la colonna d'aria interposta e non superando una temperatura media di dissipazione di 50° C.

d'aria interposta e non superando una temperatura media di dissipazione di 50° C⁷. Il bisturi al plasma ha già un utilizzo in medicina umana con diverse pubblicazioni che ne hanno evidenziato i vantaggi sugli elettrobisturi convenzionali.⁸⁻¹⁴ L'obiettivo dell'elettrocoagulazione al plasma è quello di consentire il taglio e la coagulazione in modo efficace senza alterare la guarigione tissutale. Lo scopo del nostro lavoro è stato quello di valutare sia l'efficacia di questo sistema di elettrocoagulazione che il suo effetto sui tessuti in una casistica clinica veterinaria, attraverso analisi istologica e clinica, basandoci su simili studi in medicina umana.⁸⁻¹⁴

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto presso la Clinica Veterinaria Vezzoni da MDL, utilizzando il bisturi al plasma Onemytis. Lo strumento è costituito dall'unità centrale dotata di comandi di regolazione dell'intensità da 0 a 100, dal manipolo sterilizzabile in autoclave, dal puntale a spillo e dal pedale di erogazione. Lo studio si è svolto in due fasi, la prima per valutare l'effetto istolo-

Fase 1 dello studio: eseguire un confronto tra taglio con lama a freddo, radiobisturi Ellman e bisturi al plasma Onemytis con prelievo bioptico a livello dell'incisione cutanea eseguita per mastectomia in tre cani ed esame istologico per valutare il grado e l'estensione dell'istolesività.

gico sulla superficie di taglio, la seconda sull'impiego clinico una volta ottenuta una risposta adeguata dall'esame istologico dei casi della prima fase.

Fase 1: allo scopo di valutare in via preliminare l'effetto sui tessuti, sono stati individuati 3 casi di mastectomia nella quale, con il consenso informato del proprietario, l'incisione cutanea è stata divisa in 3 parti utilizzando 3 metodi diversi di taglio: lama a freddo, Onemytis e radiobisturi Surgitron FFPF EMV Ellman con forma d'onda totalmente rettificata (modalità taglio/coagulazione). Dalle 3 diverse parti sono stati prelevati dei campioni cutanei adiacenti alle superficie di taglio del tessuto asportato. Le biopsie cutanee venivano fissate in formalina tamponata al 10%, ed inviate ad un laboratorio veterinario dove venivano routinariamente processate, incluse in paraffina, tagliate in sezioni di 5

Tabella 1

N°	Specie	Razza	Sesso	Età	Intervento chirurgico	Potenza	Velocità di taglio (mm/sec)	Sanguinamento	Guarigione	Complicanze
1	Cane	Meticcio	F	8 a.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
2	Cane	Labrador	F	10 a.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
3	Cane	Border Collie	F	9 a.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
4	Cane	Labrador	F	5 a.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
5	Cane	Bouledogue	F	13 m.	Stafiloplastica	70%	7	1	Completa	Nessuna
6	Cane	Meticcio	F	6 m.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
7	Cane	Boxer	F	7 m.	Escissione epulide	50%	10	0	Completa	Nessuna
8	Cane	Golden	F	6 a.	Cistotomia	50%	10	0	Completa	Nessuna
9	Cane	Labrador	M	11 a.	Escissione melanoma faringeo	50%	8	0	Completa	Nessuna
10	Cane	Meticcio	F	8 m.	Laparotomia	70%	8	0	Completa	Nessuna
11	Gatto	Europeo	F	4 a.	Cistotomia	50%	10	0	Completa	Nessuna
12	Cane	Barbone Toy	M	6 a.	Escissione neoplasia cutanea benigna	85%	7	0	Completa	Nessuna
13	Cane	Bulldog	M	18 m.	Stafiloplastica	70%	7	1	Completa	Nessuna
14	Cane	Cocker	F	11 a.	Escissione melanoma faringeo	50%	8	1	Completa	Nessuna
15	Cane	Meticcio	F	6 a.	Escissione neoplasia cutanea benigna	70%	8	0	Completa	Nessuna
16	Cane	Cocker	F	1 a.	Laparotomia	70%	10	0	Completa	Nessuna
17	Cane	Labrador	F	2 a.	Laparotomia	70%	8	1	Ritardata	Leccamento
18	Gatto	Europeo	F	9 a.	Cistotomia	50%	10	0	Completa	Nessuna
19	Cane	Meticcio	M	6 a.	Cistotomia	50%	10	0	Completa	Nessuna
20	Cane	Pastore Tedesco	F	7 a.	Escissione neoplasia cutanea benigna	85%	7	0	Completa	Nessuna
21	Gatto	Europeo	M	6 a.	Escissione neoplasia cutanea benigna	75%	8	0	Completa	Nessuna
22	Cane	Segugio	M	11 a.	Cistotomia	50%	7	0	Completa	Nessuna

Fase 2 dello studio: applicazione clinica nella routine chirurgica dei tessuti molli, sia a livello cutaneo che delle mucose orali e viscerale.

micron di spessore perpendicolari alla superficie di taglio e colorate con ematossilina-eosina. I campioni istologici venivano, in seguito, osservati al microscopio da un patologo non a conoscenza del tipo di campionamento effettuato per i vari campioni. L'analisi istologica era mirata alla valutazione della presenza e dell'entità della necrosi a carico dei tessuti presenti. A seconda dello spessore del tessuto coinvolto dalla necrosi rilevata veniva assegnato un valore di entità del danno pari ad: assente, lieve, moderato o grave.

Fase 2: sulla base dei risultati istologici che evidenziassero una istolesività uguale o inferiore a quella del radiobisturi comunemente utilizzato nella nostra Clinica, è stato programmato l'utilizzo di Onemytis in diverse procedure di routine riguardanti la chirurgia dei tessuti molli, valutando la velocità di taglio, l'efficacia della coagulazione e l'influenza sulla guarigione tissutale nel post-operatorio fino a una settimana dopo la rimozione della sutura cutanea.

La valutazione del sanguinamento, su base visiva, è stata classificata da 0 a 3 dove il valore 3 è attribuito al sanguinamento conseguente all'impiego di lama a freddo (Tabella 1).

Sulla base delle indicazioni del costruttore, Airplasma è stato utilizzato con una intensità medio-alta (70% circa della massima potenza erogabile) su tessuti sottili e de-

licati, con possibilità di aumentare la potenza operando su tessuti con uno spessore superiore e meno delicati (ad esempio cute della testa), tenendo presente che aumentando la potenza è indicato ridurre il tempo di contatto con il tessuto per evitare una eccessiva istolesività.

RISULTATI

Fase 1: sono stati inclusi nello studio 3 cani sottoposti a mastectomia con studio comparativo tra incisione con lama a freddo, con radiobisturi e con bisturi al plasma. La regione del danno tissutale era riconoscibile come un'area da eosinofila a lievemente basofila con perdita di dettaglio cellulare a carico dei fibrociti dermici e perdita dell'aspetto fibrillare del collagene. L'epidermide sovrastante era caratterizzata da una necrosi a tutto spessore dei cheratinociti e dello strato corneo. Gli esami istologici eseguiti in questi tre casi hanno mostrato assenza di necrosi nelle incisioni con lama a freddo, mentre l'entità del danno tissutale veniva valutata come moderata in quelle eseguite con bisturi al plasma e grave in quelle eseguite con radiobisturi (Figura 2). La visita di controllo al momento della rimozione dei punti di sutura ha evidenziato la corretta guarigione della ferita in tutte le zone dell'incisione, senza differenze macroscopiche. Questi risultati hanno consentito di progredire con la fase 2 dello studio.

Fase 2: lo studio clinico con bisturi al plasma ha riguardato 19 cani (esclusi i tre casi di mastectomia della fase 1 dello studio) e 3 gatti (Tabella 1). I cani avevano un'età compresa tra 6 mesi e 13 anni, i gatti tra 4 e 9 anni. Il dispositivo ha trovato impiego nelle incisioni cutanee in corso di laparotomia (Figura 3, 8 casi), escissione di neoplasie del cavo orale (Figura 4, 3 casi), escissione di neoplasie cutanee benigne (Figura 5, 4 casi), stafiloplastica (Figura 6, 2 casi), cistotomia (Figura 7, 5 casi). Tutte le procedure sono state completate senza riscontrare complicanze intraoperatorie. Il sanguinamento intraoperatorio, su una scala da 0 a 3, è risultato pari a 0 in 18 casi e a 1 in 4 casi. La valutazione post-operatoria ha eviden-

L'analisi istologica dei prelievi biotipici a livello dell'incisione ha mostrato assenza di necrosi nelle incisioni con lama a freddo, necrosi moderata con incisione con bisturi al plasma e necrosi grave con incisione con radio bisturi.

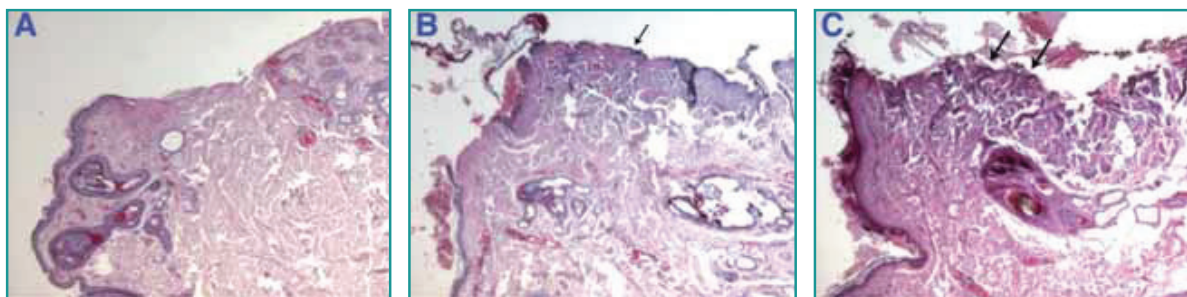


Figura 2, A-B-C - Cute: istologia del danno acuto causato dall'utilizzo della lama a freddo (A), dal bisturi al plasma Onemytis (B) e dal radiobisturi Ellman (C). Sono presenti aree caratterizzate dalla perdita dei margini cellulari a carico delle fibre collagene dermiche e dei cheratinociti epiteliali (necrosi) in prossimità del margine di sezione nelle figure B e C (freccie). Lo spessore dell'area di necrosi coagulativa è maggiore nelle incisioni da radiobisturi (C) rispetto alle incisioni da bisturi al plasma (B). Non sono presenti aree di necrosi coagulativa a carico delle incisioni effettuate con la lama da bisturi (A). (Ematossilina-Eosina, 50X).



Figura 3 - **A** - Incisione cutanea per laparotomia; **B** - Follow up a 14 giorni.



Figura 4 - Asportazione di una neoplasia gengivale benigna.



Figura 5 - Asportazione di un adenoma perianale.
A - Adenoma perianale ulcerato; **B** - Dopo asportazione marginale.

Lo studio clinico su 19 cani e su 3 gatti ha riguardato 8 casi di incisione laparotomica, 3 casi di neoplasie orali, 4 casi di neoplasie cutanee benigne, 2 casi di stafiloplastica e 5 casi di cistotomia.

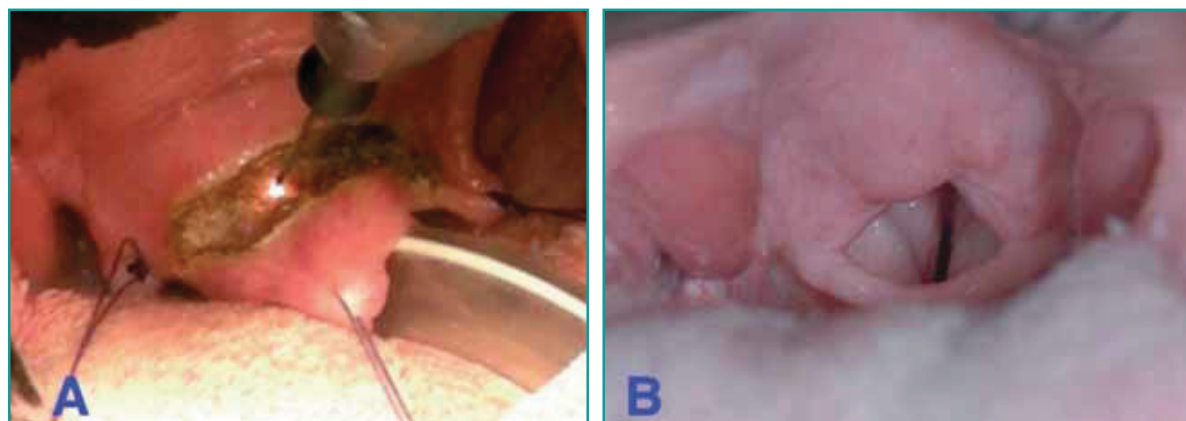


Figura 6 - **A** - Esecuzione di una stafiloplastica; **B** - Controllo a 113 giorni.

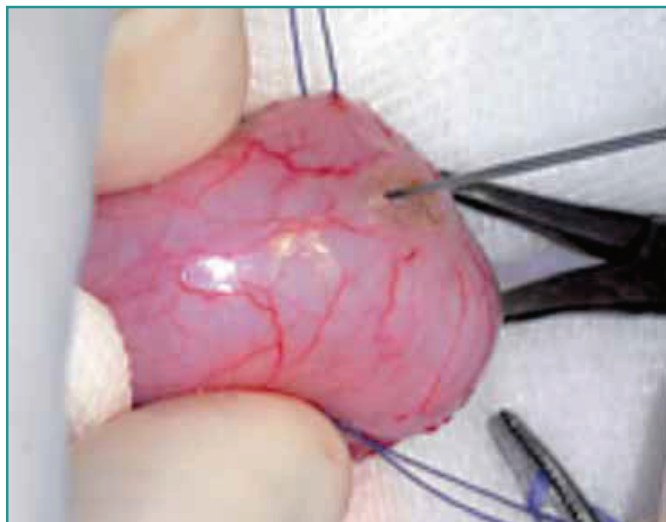


Figura 7 - Cistotomia.

ziato la corretta guarigione di tutte le incisioni del cavo orale e di tutte le incisioni cutanee ad eccezione di un caso di laparotomia, in cui si è registrata una guarigione ritardata dovuta a leccamento della ferita. I 5 casi di cistotomia hanno avuto un decorso senza complicanze e la guarigione della cistotomia è stata confermata tramite ecografia ed esame delle urine a 12 giorni di distanza.

DISCUSSIONE

In conformità con altri studi simili^{9,10,11,12}, la comparazione tra incisione con lama a freddo, con radiobisturi e con bisturi al plasma ha evidenziato la superiorità di quest'ultimo rispetto al radiobisturi nel ridurre l'istoleività tissutale. L'esame istologico delle biopsie ha mostrato infatti assenza di necrosi a carico di epidermide e derma con l'utilizzo della lama a freddo, una moderata necrosi con l'impiego del dispositivo Onemytis e grave necrosi con l'utilizzo di radiobisturi, come confermato dalla letteratura.¹⁰

La velocità di taglio è risultata buona anche se, ovviamente, inferiore a quella con lama a freddo, da 7 a 10 mm per secondo.

Il risultato positivo a livello istologico ci ha consentito di effettuare la prova clinica su tutti gli altri casi. Il bisturi al plasma Onemytis si è dimostrato uno strumento sicuro nel suo utilizzo, non avendo osservato complicanze intraoperatorie né postoperatorie. La possibilità di modulare la potenza erogata (Plasma Level) lo ha reso versatile anche intervenendo su tessuti più delicati quali la parete vescicale. La velocità di taglio in sede cutanea è risultata buona nel complesso, anche se ovviamente inferiore all'incisione con lama a freddo, e ha

permesso di ottenere anche la coagulazione dei vasi del plesso sottocutaneo. La regolazione dello strumento al 70% dell'intensità si è dimostrata sufficiente ad eseguire un'incisione veloce (da 7 a 10 mm per secondo) e priva di sanguinamento, soprattutto nelle regioni anatomiche con cute più sottile come quella dell'addome. Operando su tessuti con uno spessore maggiore, come la cute della testa, è stata utilizzata un'intensità superiore (85%), rendendo necessario un maggior numero di passaggi veloci sulla linea di incisione piuttosto che aumentare il tempo di contatto al fine di ridurre al massimo l'aggressività tissutale. Si è osservata una relazione inversamente proporzionale tra la velocità di incisione e la capacità coagulativa del dispositivo. L'impiego per incisioni cutanee è apparso utile per l'asportazione di neoformazioni in quanto permette di eseguire un tracciato preciso ed esangue, mentre non è apparso di particolare utilità per incisioni cutanee rettilinee di routine come in caso di laparotomia.

L'applicazione più interessante si è evidenziata nella

L'applicazione più interessante è stata quella della chirurgia del cavo orale dove ha consentito di ottenere delle incisioni precise e con un buon controllo del sanguinamento.

chirurgia del cavo orale, in cui ha consentito di ottenere linee di incisione precise con un buon controllo del sanguinamento; in particolare nell'asportazione marginale di 2 melanomi faringei di grandi dimensioni (4-6 cm), in una regione anatomica difficilmente accessibile per la profondità della lesione e per il ridotto spazio di manovra. Nei due casi di stafilococcia è stato possibile eseguire una incisione netta, con ottima coagulazione e senza la formazione di escare. La guarigione del palato molle si è dimostrata veloce e priva di complicazioni, e anche il controllo a 113 giorni ha mostrato una cicatrizzazione corretta senza tessuto esuberante. L'asportazione di neoplasie orali nei tre casi valutati è stata veloce ed efficace senza sanguinamento e senza formazione di escare superficiali. Il bisturi al plasma è stato utilizzato per eseguire 2 cistotomie nel gatto e 3 nel cane affetti da urolitiasi vescicale. Il dispositivo ha consentito di realizzare un'incisione precisa, veloce e con un buon controllo del sanguinamento senza risultare eccessivamente aggressivo.

I tempi di guarigione, sia a livello cutaneo che delle mucose, e la qualità della cicatrizzazione sono apparsi paragonabili a quelli ottenuti con lama a freddo.

La possibilità di utilizzare il bisturi al plasma anche a livello viscerale in organi parenchimatosi e viscerali appare interessante.

La guarigione delle incisioni cutanee nei 12 casi in esame ha mostrato tempi e qualità della cicatrizzazione della ferita del tutto sovrapponibili a quelli previsti eseguendo incisione con lama a freddo, come confermato anche dai tre casi di mastectomia con incisioni eseguite con le tre distinte modalità. Il risultato estetico è apparso del tutto soddisfacente, esitando in cicatrici paragonabili a quelle con incisione tradizionale. I pazienti non hanno mostrato sintomi ascrivibili a maggior dolore postoperatorio o ad aumentata sensibilità durante la convalescenza. La possibilità di utilizzare il dispositivo anche a livello viscerale in organi parenchimatosi e cavi (pancreas, fegato, intestino) appare interessante, ma necessita di ulteriori approfondimenti in quanto la nostra esperienza è limitata alla sola incisione vescicale. Il dispositivo non dispone di piastre di ritorno, il che evita qualsiasi passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo del paziente, oltre a prevenire i rischi di ustione cutanea da contatto con la piastra osservati con elettrobisturi tradizionali. Il dispositivo dispone di una gamma completa di elettrodi che consente di intervenire sui tessuti sia in ablazione che in taglio. Un ulteriore vantaggio del dispositivo, se paragonato al coagulatore a flusso di gas Argon, consiste nella maggiore semplicità e nell'assenza del serbatoio di gas Argon. I limiti dello studio sono costituiti dal numero esiguo di casi, in quanto una casistica maggiore avrebbe potuto offrire più spunti di valutazione e di critica, dall'utilizzo del dispositivo solo per taglio e dissezione e non per coagulazione diretta di vasi in profondità, e dal mancato impiego per altri possibili interventi di chirurgia addominale e toracica.

CONCLUSIONI

I vantaggi del dispositivo, sulla base sia delle specifiche dello strumento, che della nostra esperienza clinica, sono pertanto così riassumibili:

- immediata microcoagulazione del tessuto inciso, con scarse perdite ematiche
- possibilità di operare con la stessa efficacia su tessuti asciutti o umidi
- versatilità nella chirurgia orale
- assenza di ustioni dovute a energie RF parassite
- assenza di piastre elettrodo di ritorno per la sicurezza del paziente
- nessun trasferimento di campi elettromagnetici al corpo animale
- nessun tipo di invasività, neanche parziale, da corrente elettrica
- nessun contatto con il tessuto trattato, in quanto funziona anche se distanziato dal tessuto stesso da pochi micron a qualche mm
- effetto antibatterico sul sito di intervento grazie alle molecole di ozono prodotte dalla ionizzazione dell'aria
- praticità ambulatoriale (no bombole di gas, né schermatura della stanza, né necessità di occhiali protettivi come nel caso di utilizzo di bisturi al laser)
- non sono necessarie particolari precauzioni per l'operatore e per il campo operatorio
- maneggevolezza e portabilità del dispositivo.

DISCLOSURE

Il dispositivo Onemytis utilizzato per lo studio è stato fornito in prova gratuita dalla ditta produttrice Otech Industry.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia per la collaborazione la Dr.ssa Annalisa Forlani che ha fornito i referti istologici.

PUNTI CHIAVE

- Il danno tissutale termico costituisce il principale aspetto negativo degli elettro e radio bisturi ed anche del laser chirurgico per la temperatura di 100° C ed oltre generata sui tessuti.
- Il bisturi al plasma genera una colonna d'aria come conduttore dell'energia, che agisce senza contatto con il tessuto e con una temperatura media di dissipazione di 50° C.
- L'esame istologico dei prelievi biotici di incisioni effettuate con diverse modalità, ha mostrato una istolesività moderata utilizzando il bisturi al plasma rispetto all'istolesività grave determinata dal radiobisturi, notoriamente inferiore in letteratura a quella ancora maggiore dell'elettrobisturi.
- L'applicazione clinica del bisturi al plasma consente di operare senza o con una notevole riduzione del sanguinamento, sia per incisioni cutanee che delle mucose ed anche viscerali, con tempi di cicatrizzazione paragonabili a quelli ottenuti con lama a freddo.

Clinical use of new plasma coagulation device

To evaluate the efficacy and safety of *Onemytis* electrocoagulation plasma in some surgical applications, and its influence on tissue healing. *Onemytis* is an electro-thermo-coagulation-ablation device with Airplasma technology that transforms the air column between the tip of the handpiece and the tissue in a conductor, allowing incision without direct contact. The tissutal dissipation temperature is 50° C is the aim of this work. The first phase of the study involved cases of mastectomy in which histologic appearance of severed skin was compared between three different methods, cold knife, scalpel plasma *Onemytis* and Ellman radiosurgical unit, in order to assess the effect on tissues. After positive completion of the first phase, the second phase of the study consisted in the use of the plasma device in different routine surgical procedures. Evaluated parameters included: cutting speed, effectiveness of coagulation and the influence on tissue healing in the post-operative period until removal of the skin sutures and again a week later. Possible intra and post-operative complications were recorded. Histological examinations performed in three cases of mastectomy have shown the absence of necrosis in the incisions with scalpel blade, moderate necrosis in those performed with plasma scalpel and severe necrosis in those with radiosurgical unit. The clinical study with plasma scalpel involved other 19 dogs and 3 cats. The dogs were aged between 6 months and 13 years, the cats from 4 to 9 years. The device has been used for skin incision for laparotomy (8 cases), excision of benign skin tumors (4 cases), excision of neoplasms of the oral cavity (3 cases), palatoplasty (2 cases), cystostomy (5 cases). In all cases, the incision was performed with appropriate bleeding control, healing times and modalities were comparable to those expected with cold knife for the skin incisions. In a single case there was a delayed healing for inflammation secondary to licking.

The *Onemytis* device has proven to be an effective and safe tool due to low tissue temperature dissipation. In surgical applications in which has been used it provided net cutting surfaces with appropriate bleeding control and without alteration of healing times. The use in the visceral parenchymal surgery needs further study even if in our preliminary experience it has proven effective and sufficiently delicate in execution of cystostomy.

BIBLIOGRAFIA

1. Bovie WT, Cushing, H. Electrosurgery as an aid to the removal of intracranial tumors with a preliminary note on a new surgical-current generator. The Journal of surgery, gynecology and obstetrics 47: 751-84, 1928.
2. Bevilacqua I. Il danno termico nella pratica chirurgica. Tesi di laurea Facoltà di Ingegneria, Università di Padova; 2011, <http://tesi.cab.unipd.it/29541/>.
3. Bello E, Ruggeri A. Elettrobisturi: aspetti generali e soluzioni per il problema dell'aumento di temperatura. Tesi di laurea in Ingegneria Biomedica. Università degli Studi di Padova; 2011-2012.
4. Gans Z. Using The CO₂ Laser for Veterinary Soft Tissue Surgery: a Review. Israel Journal of Veterinary Medicine Vol. 62 - No. 3-4, 2007.
5. Dubiel B, Shires P, Korvick D, et al. Electromagnetic energy sources in surgery. Veterinary Surgery 39, 909-924, 2010.
6. Falbo B, Vene M, Visini R, et al. Experimental study of the effect of the Argon Beam Coagulator on organic tissues from the viewpoint of surgical utilization. Annali Italiani di Chirurgia. Jan-Feb;75(1):59-62, 2004.
7. Dogan L, Gulcelik MA, Yuksel M, et al. The Effect of Plasmakinetic Cautery on Wound Healing and Complications in Mastectomy. Journal of Breast Cancer June; 16(2): 198-201, 2013.
8. Stevens WG, Gear AJ, Stoker DA, et al. A prospective controlled trial of the PEAK Plasma-Blade in the evaluation of breast cancer surgical specimens with touch prep. The 11th Annual Meeting of American Society of Breast Surgeons. 2010. Abstract #206.
9. Sangoi A, Vose J, Atmodjo D, et al. A randomized controlled trial of the PEAK Plasma-Blade in open breast biopsy compared to scalpel and traditional electrosurgery. The 11th Annual Meeting of American Society of Breast Surgeons. 2010. Abstract #209.
10. Loh SA, Carlson GA, Chang EI, et al. Comparative healing of surgical incisions created by the PEAK Plasma-Blade, conventional electrosurgery, and a scalpel. Plastic and Reconstructive Surgery, 124: 1849-59, 2009.
11. Ruidiaz ME, Messmer D, Atmodjo DY, et al. Comparative healing of human cutaneous surgical incisions created by the PEAK Plasma-Blade, conventional electrosurgery, and a standard scalpel. Plastic and Reconstructive Surgery, 128:104-11, 2011.
12. Yilmaz KB, Dogan L, Nalbant H, et al. Comparing scalpel, electrocautery and ultrasonic dissector effects: the impact on wound complications and pro-inflammatory cytokine levels in wound fluid from mastectomy patients. Journal of Breast Cancer, 14:58-63, 2011.
13. Maness WL, Roeber FW, Clark RE, et al. Histologic evaluation of electrosurgery with varying frequency and waveform. The Journal of Prosthetic Dentistry, Vol 40 n.3: 304-308, Sept 1978.
14. Silverman EB, Read RW, Boyle CR, et al. Histologic Comparison of Canine Skin Biopsies Collected Using Monopolar Electrosurgery, CO₂ Laser, Radiowave Radiosurgery, Skin Biopsy Punch, and Scalpel. Veterinary Surgery 36:50-56, 2007.