

Formazione continua

struzione dei tessuti è agli albori in Medicina Veterinaria. Cominciano ad apparire alcuni studi, per lo più su cadaveri per valutare principalmente le qualità meccaniche e di resistenza di queste protesi sulle strutture facciali dei cani o dei gatti, dato che gli studi di compatibilità sui tessuti viventi sono già numerosi e possono essere trasposti sui nostri pazienti. Qualche caso aneddotico viene descritto in Veterinaria con l'utilizzo di reti metalliche da sagomare e tagliare durante l'intervento; tutt'altra cosa è avere a disposizione un impianto *custom made* per il paziente specifico con delle guide (dime) per il taglio dei tessuti da rimuovere, così che ci sia una perfetta allocazione della protesi a contatto dei tessuti vivi. Nella chirurgia maxillo-facciale del cane e del gatto abbiamo alcune condizioni che possono essere trattate attraverso l'utilizzo di queste tecniche. La traumatologia e l'oncologia chirurgica in particolare possono beneficiare di questi ausili non tanto per migliorare l'aspetto estetico, che nei nostri animali è quasi sempre soddisfacente per il proprietario e quindi figuriamoci per l'animale, ma per quello funzionale.

Ad esempio nelle mandibulectomie segmentali, nelle quali viene discontinuata la mandibola per un segmento del ramo, si ha una perdita di centralità dell'occlusione che genera disturbi all'animale nella prensione dell'alimento; ristabilire la continuità dei segmenti ossei è possibile attraverso l'utilizzo di questi impianti individuali.

Una perdita di osso mascellare a seguito di un trauma o della rimozione di un tumore coinvolgente l'osso crea spesso all'animale la persistenza di una fistola oronasale; questo perché i tessuti molli hanno bisogno di una base ossea per la guarigione dei lembi, di conseguenza la mancanza di larghe porzioni di osso facciale comporta non solo problemi funzionali ma anche di guarigione dei tessuti molli.

Nel cane e nel gatto le problematiche dell'articolazione temporo-mandibolare causate da traumi o processi degenerativi vengono affrontate

principalmente con la resezione del condilo e della porzione ossea temporale dell'articolazione, determinando un'instabilità del ramo mandibolare ipsilaterale con conseguente deficit funzionale; anche qui la sostituzione protesica dell'articolazione risolverebbe l'instabilità articolare e la conseguente produzione di osteofiti che progressivamente generano un'anchilosi in occlusione con ridotta fino ad assente apertura della bocca.

BIOMATERIALI UTILIZZATI PER GLI IMPIANTI

Per definizione i biomateriali sono sostanze utilizzate sui tessuti viventi per apposizione in grado di mantenere la forma e/o la funzione di tessuti e organi. I biomateriali metallici come acciaio e titanio hanno caratteristiche diverse in termini di biocompatibilità: l'acciaio ha caratteristiche di bio-tolleranza, una sottile membrana fibrosa si forma mantenendolo separato dall'osso; il titanio invece, molto utilizzato nelle tecniche di produzione additive di impianti protesici, è bio-inerte ovvero si integra con l'osso (osteointegrazione).

Un altro materiale attualmente molto utilizzato nella stampa in 3D delle protesi è il PEEK (*polyether ether ketone*). Si tratta di un polimero con elevate proprietà termomeccaniche utilizzato prevalentemente nel settore aerospaziale e in quello medicale. È molto leggero, resistente, e la sua forma molecolare lo rende stabile a diverse temperature, inoltre a differenza dei metalli si presta alla realizzazione di forme libere complesse come curve o motivi fluidi. Tra i materiali termoplastici è quello con le migliori caratteristiche per l'uso biomedicale. Ovviamente la stampa in 3D di queste protesi ha delle complessità tecniche elevate, ma come vedremo più avanti, esse sono compatibili con lo studio e la realizzazione di interventi ricostruttivi in ambito orale e maxillo-facciale. Chi scrive ha il piacere di collaborare con l'AITA (Associazione Italiana Tecnologie Additive): si tratta di un gruppo di lavoro formato da



Foto: G. Danzi

Resezione ossea per un tumore della regione incisiva; come si comprende dalle immagini, il pezzo stampato della foto nella pagina precedente potrebbe sostituire la struttura ossea resecata.

ingegneri, medici, medici veterinari e altre figure tecniche. Gli obiettivi del gruppo sono legati allo sviluppo di tecnologie innovative in grado di produrre impianti personalizzati utilizzando la stampa 3D di tipo additivo ovvero aggiungendo materiale nella stampa piuttosto che partire da un blocco che poi viene scolpito dalla stampante attraverso una sottrazione di materiale.

PIANIFICAZIONE DEL TRATTAMENTO CHIRURGICO

Nella fase di preparazione della chirurgia è necessario stabilire un protocollo di lavoro che parte principalmente dallo studio della TC, in questa fase è necessaria una sintonia di informazioni reciproche tra i chirurghi e gli ingegneri, i primi dovranno richiedere un impianto che possa essere compatibile con la funzione che si vuole ristabilire (prescrizione): è stato già accennato che gli impianti personalizzati sono utili in un ambito funzionale piuttosto che estetico in Medicina Veterinaria. Nello studio di fattibilità della chirurgia ricostruttiva è necessario considerare i tempi di produzione della protesi, questo aspetto è essenziale per una serie di motivi. Ad esempio, nella chirurgia oncologica orale e maxillo-facciale le

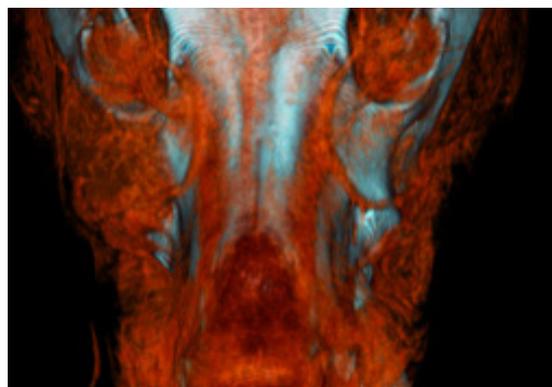


Foto: G. Danzi

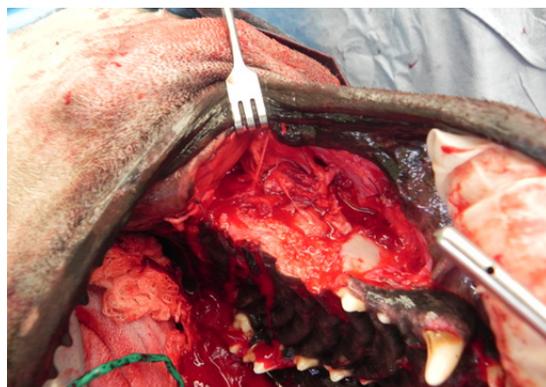


Foto: G. Danzi

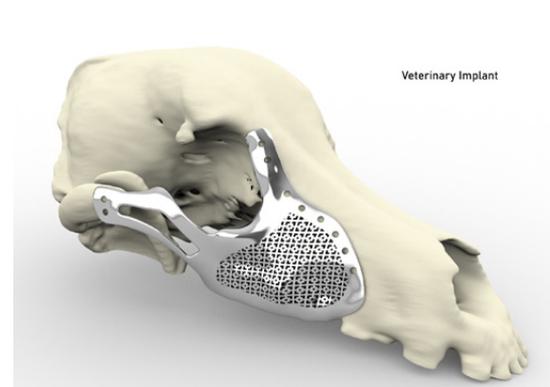


Foto: D. Decesari

Resezione di tumore mascellare progettata a partire da file della TC sia per quanto riguarda la valutazione dei margini di resezione che per la realizzazione di una protesi in titanio *custom made* da giustapporre al paziente (simulazione).