

Apporto della tecnologia 3D all'approccio chirurgico mini-invasivo. Caso clinico: rimozione di un canino incluso.

Francesco Romano[¥], Lucia Toscano[§], Rosalia Belfiore[§], Andrea Giacomazzi^{§§}, Margherita Terrasi^{§§§}

[¥] DDS, Lecturer in Oral Physiology, at EIMS, European Institutes for Medical Studies, St George's Business Complex, Elija Zammit Street, St Julians, STJ 3150, Malta
[§] Dental Assistant, Centro Odontoiatrico del Dr. V. Romano, Piazza Castelnuovo 26/a, 90141-Palermo, Italy
^{§§} DDS, Centro Odontoiatrico del Dr. V. Romano, Piazza Castelnuovo 26/a, 90141-Palermo, Italy
^{§§§} DDS, MS in Orthodontics, Centro Odontoiatrico del Dr. V. Romano, Piazza Castelnuovo 26/a, 90141-Palermo, Italy

INTRODUZIONE

Una delle anomalie dentali più comuni, come riportato in letteratura scientifica, è il difetto nell'eruzione dei denti permanenti. Il mancato sviluppo dell'eruzione è comune nella popolazione, in particolare nei canini mascellari permanenti, ed è principalmente causato da fattori locali come la mancanza di spazio, la ritenzione o l'anchilosi dei denti primari e la presenza di denti sovranumerari. In alcuni casi, i denti inclusi possono portare a complicazioni gravi come il riassorbimento radicolare o la trasposizione dei denti adiacenti e lo sviluppo di lesioni cistiche. Quando necessaria, la disinclusione chirurgica dei canini, già di per sé invasiva, può rappresentare, per le condizioni anatomiche che l'accompagnano, un evento demolitivo delle ossa mascellari.

OBIETTIVO DELLO STUDIO

Obiettivo del presente studio era osservare se l'ausilio della tecnica di imaging 3D integrata, trasferendo l'immagine della CBCT ad un modello stereolitografico stampato, potesse in qualche modo agevolare la pianificazione interdisciplinare e l'esecuzione dell'intervento chirurgico di disinclusione di un canino incluso nell'osso mascellare, in presenza di complessi rapporti con denti e strutture anatomiche circostanti.

MATERIALI E METODI

Una donna di 42 anni, ASA 1, fumatrice, in terapia ortodontica, presenta un 2.3 parzialmente incluso, inclinato in senso disto mesiale e vestibolo palatale, che protrude per 2 mm nel cavo orale attraverso la volta palatina (figg. 1-4). Il dente è ampiamente distrutto da carie, pertanto viene dapprima devitalizzato, ricostruito in parte e si cerca di disincluderlo ortodonticamente. Dimostrandosi anchilosato, ne viene decisa l'estrazione chirurgica.

Visti gli stretti rapporti anatomici con gli elementi dentali vicini, al fine di una accurata pianificazione chirurgica, viene eseguita una CBCT, (Giano, Newtom, MI). Notando che la corticale vestibolare appare completamente riassorbita ad opera dall'apice dello stesso 2.3 (fig. 5), dalla CBCT viene stampato un modello stereolitografico 3D, tramite stampante DWS020. Il modello stereolitografico è stato ricavato dai file DICOM della CBCT, preventivamente lavorati con software specifico (Blue Sky Plan, Libertyville, IL 60045 United States) per trarre una immagine 3d digitale più rifinita ed attinente. Ottenuto il file definitivo abbiamo proceduto alla stampa tramite TSLA (Tilting Stereolithography, Solid State BluEdge®), la quale sfrutta un laser estremamente preciso per solidificare della resina fotosensibile e dare quindi forma al modello solido. E' dall'analisi del modello 3D, che ci ha mostrato esistenza e consistenza della corticale vestibolare (fig. 6), al contrario di quanto appariva dalla CBCT, che è nato l'approccio chirurgico mini-invasivo.

La paziente ha assunto antibiotico secondo i protocolli abituali pre e post intervento. L'intervento chirurgico (figg. 7-11) è stato eseguito in anestesia locale (Mepi Mynol, Curaden Healthcare, Saronno - VA, 1,8 ml Mepivacaina Cloridrato con adrenalina 1:100.000) accesso con bisturi e seguente separazione dell'elemento 2.3 anchilosato dall'osso palatale grazie ad inserto Piezoelettrico (Scalpello piatto affilato su tre lati, cod ES009T, Esacrom srl, Imola, MO) e leve. L'alveolo post-estrattivo è stato ispezionato e trovato integro fino all'apice. Al fine di garantire una migliore e più rapida guarigione, la cavità è stata riempita con Collagene (CollaPlug Absorbable Collagen, Zimvie, Palm Beach Gardens, Florida 33410) permeato da gel di acido ialuronico cross-linked, (xHYA-Hyadent, Regedent, BG). L'alveolo è stato suturato con pseudo-monofilamento in poliammide e guaina in poliammide (Supramid, B.Braun, Milano) e ad ulteriore protezione della ferita, subito dopo, è stato ulteriormente applicato xHYA gel. Alla paziente, supportata dal Team ASO secondo protocolli usuali, è stato prescritto antibiotico, antidolorifico ed applicazioni di ghiaccio ad intermittenza per 12 ore successive.

RISULTATI

Le suture sono state rimosse dopo 7 giorni. Il trattamento ortodontico è ricominciato dopo 50 gg dall'intervento. Il Caso clinico - donna di 42 anni che presentava 2.3 incluso ed anchilosato, da estrarre secondo piano di trattamento ortodontico - è stato così portato a termine con il migliore rapporto costi-benefici, senza complicanze ed in tempi molto rapidi.

DISCUSSIONE

Il Caso dimostra come lo studio previo di un modello 3D stereolitografico è stato di grande ausilio al Team chirurgico, favorendo una rimozione molto conservativa del 2.3 con risparmio di tempo, di costo biologico e di morbilità post-operatoria per il paziente. E' stato sorprendente osservare come, se ci fossimo lasciati guidare esclusivamente dall'immagine CBCT, avremmo operato da due versanti, vestibolare e palatale, al fine di estrarre il 2.3 con maggiore facilità. La corticale vestibolare infatti appariva del tutto inesistente alla CBCT ed il reperto era confermato dalle immagini cliniche che sembravano mostrare il protrudere dell'apice del 2.3 oltre lo spazio corticale vestibolare. Viceversa dagli spessori presenti sul modello stereolitografico 3D si evidenziava una corticale di circa 1 mm, che era sì deformata dall'apice vestibolarizzato del canino, ma ancora ben presente. E' chiaro che questo reperto variava di molto l'approccio chirurgico che passava dal dovere prevedere l'esito di un difetto osseo post estrattivo da riempire con GBR ad un difetto osseo autocontenitivo - come era realmente - pari ad un qualsiasi alveolo post estrattivo e pertanto di gestione, morbilità e prognosi molto semplificata rispetto al primo.

CONCLUSIONI

La stampa stereolitografica delle immagini radiografiche 3D, nel caso di elementi dentali inclusi che comportino stretta vicinanza a strutture anatomiche adiacenti, permette al team odontoiatrico una gestione, ed una condivisione, dell'approccio chirurgico molto più immediata, aderente alla realtà clinico-anatomica e predicibile. Ovviamente, unitamente all'apporto della tecnologia 3D, è il protocollo globale - formazione del Dental Team, impiego di tecnica chirurgica piezoelettrica ed applicazione di xHYA - a garantire la maggiore atraumaticità, il contenimento di costo biologico, la bassa morbilità e la più celere tempistica di guarigione a beneficio del risultato e del paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Alberto PL. Surgical Exposure of Impacted Teeth. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2020 Nov;32(4):561-570. doi: 10.1016/j.coms.2020.07.008. Epub 2020 Sep 7. PMID: 32912779.
2. Al-Nimri K, Gharabeh T: Space conditions and dental and occlusal features in patients with palatally impacted maxillary canines: an aetiological study. Eur J Orthod. 2005, 27:461-5. 10.1093/ejo/cj022
3. Cooke J, Wang HL: Canine impactions: incidence and management. Int J Periodontics Restorative Dent. 2006, 26:483-91.
4. Cousley RRJ, Gibbons A, Nayler J. A 3D printed surgical analogue to reduce donor tooth trauma during autotransplantation. J Orthod. 2017 Dec;44(4):287-293. doi: 10.1080/14653125.2017.1371960. Epub 2017 Sep 8. PMID: 28885113.
5. Huang G, Wu L, Hu J, Zhou X, He F, Wan L, Pan ST. Main Applications and Recent Research Progresses of Additive Manufacturing in Dentistry. Biomed Res Int. 2022 Feb 24;2022:5530188. doi: 10.1155/2022/5530188. PMID: 35252451; PMCID: PMC8894006.
6. Lai CS, Bornstein MM, Mock L, Heuberger BM, Dietrich T, Katsaros C. Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: a radiographic analysis using cone-beam computed tomography. Eur J Orthod. 2013 Aug;35(4):529-38. doi: 10.1093/ejo/cjs037. Epub 2012 Jul 24. PMID: 22828076.
7. Manne R, Gandikota C, Juvvadi SR, Rama HR, Anche S: Impacted canines: etiology, diagnosis, and orthodontic management. J Pharm Bioallied Sci. 2012, 4:S234-8. 10.4103/0975-7406.100216
8. Nagarajan N, Dupret-Bories A, Karabulut E, Zorlutuna P, Vrana NE. Enabling personalized implant and controllable biosystem development through 3D printing. Biotechnol Adv. 2018 Mar-Apr;36(2):521-533. doi: 10.1016/j.biotechadv.2018.02.004. Epub 2018 Feb 9. PMID: 29428560.
9. Pilloni A, Marini L, Gagliano N, Canciani E, Dellavia C, Cornaghi LB, Costa E, Rojas MA. Clinical, histological, immunohistochemical, and biomolecular analysis of hyaluronic acid in early wound healing of human gingival tissues: A randomized, split-mouth trial. J Periodontol. 2023 Jul;94(7):868-881. doi: 10.1002/JPER.22-0338. Epub 2023 Feb 9. PMID: 36648006.
10. Raj H, Singh M, Shah AK. Piezo-osteotomy in orthognathic surgery: A comparative clinical study. Natl J Maxillofac Surg. 2022 May-Aug;13(2):276-282. doi: 10.4103/njms.njms_357_21. Epub 2022 Jun 15. PMID: 36051789; PMCID: PMC9426698.



fig. 1 - OPT T=0



fig. 1.1 - RVGT T=0



fig. 2 - T=0 Bozza dell'apice del 2.3 su vestibolo 3zo sestante



fig. 3 - Emergenza del 2.3 pre-op



fig. 4 - Visione vestibolare pre op



fig. 4.1 - Dettaglio

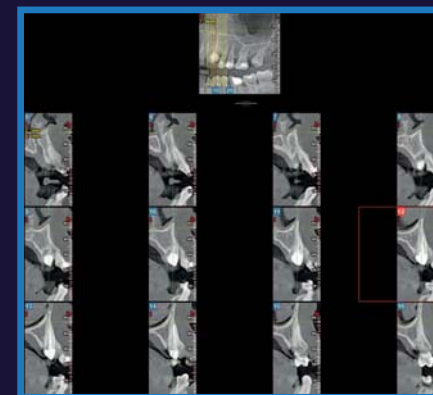


fig. 5 - CBCT pre-op che sembra evidenziare assenza di corticale vestibolare intorno all'apice 2.3



fig. 6 - Modello stereolitografico che invece mostra una spessa corticale in corrispondenza di 2.3



fig. 6.1 - Modello 3D (Dettaglio)



fig. 7 - Accesso chirurgico



fig. 8 - Esposizione del 2.3



fig. 8.1 - Avulsione atraumatica con inserto piezoelettrico



fig. 9 - Radice avulsa integralmente



fig. 10 - Riempimento dello spazio residuo con collagene ed xHYA



fig. 11 - Sutura ed ulteriore applicazione di xHYA sulla sutura