

Università degli studi di Catania



Dottorato di ricerca in
“Ortognatodonzia intercettiva”
XXIV ciclo

***“Efficacia del bottone di Nance
utilizzato come mantentore di spazio in
dentizione mista”***

Dottoranda: Dott.ssa Viglianisi Azzurra

Tutor: Prof.ssa Leonardi Rosalia

Coordinatore del Dottorato di ricerca

Chiar.mo Prof. Mario Caltabiano

INDICE

Introduzione.....pag 3-5

I capitolo

Fasi di sviluppo della dentizionepag 6-16

II capitolo

Perdita precoce degli elementi dentari decidui.....pag 17-32

III capitolo

Mantenimento dello spazio in arcata.....pag 33-48

IV capitolo

Revisione sistematica della letteratura.....pag 49-51

V capitolo

Casi clinici.....pag 52-58

Discussione.....pag 59-63

Bibliografia.....pag 64- 75

INTRODUZIONE

Un argomento di notevole attualità in ortodonzia e' rappresentato dall'ancoraggio, ossia il sistema messo in atto per contrastare la forza di reazione che sempre si sviluppa, uguale e contraria, all'applicazione della forza necessaria per spostare i denti.

I sistemi di ancoraggio possono essere rappresentati da dispositivi intra-orali (splintaggio di più denti tra loro, elastici, archi palatali, bottone di Nance, lip bumper, apparecchi mobili e molle) o da dispositivi extra-orali (trazione extra-orale -TEO- o maschera facciale).

Non tutti questi sistemi funzionano alla stessa maniera. Secondo alcuni autori l'ancoraggio extraorale risulterebbe superiore a quello intraorale.

In alcuni casi poter contare su un valido ancoraggio non e' facile: nel caso di pazienti parodontopatici o parzialmente edentuli o di denti con radici di lunghezza ridotta e' difficile ottenere un solido ancoraggio dentale, mentre il ricorso ad ausili come la TEO si basa interamente sull'attiva collaborazione del paziente.

Secondo altri autori la predicibilità di un trattamento ortodontico non può essere affidata in maniera così rilevante alla compliance del paziente. Proprio per ridurre tale variabilità, essi propongono l'utilizzo di dispositivi intraorali.

Tra questi, uno dei più largamente utilizzati è l'apparecchio o placca o bottone di Nance che utilizza un ancoraggio palatale. Esso consiste di due bande a livello dei denti posteriori e di un bottone acrilico che copre la parte anteriore del palato. Tale dispositivo si presta a molteplici utilizzi. Esso può infatti fungere da mantenitore di spazio, nel caso di elementi dentari perduti prematuramente, allo scopo per esempio di prevenire la mesializzazione del primo molare. Secondariamente alla perdita precoce di elementi dentari, infatti, si assiste al movimento e all'inclinazione dei denti vicini con conseguente riduzione dello spazio. Nel caso di perdita prematura di decidui, tale perdita può inficiare l'eruzione dei corrispondenti permanenti. La crescita ed il mantenimento della posizione corretta di un dente è il risultato di un equilibrio di forze create dal contatto con i denti contigui ed antagonisti, dai tessuti parodontali e della muscolatura della lingua e della guancia. Il prevalere, la diminuzione o la mancanza di uno di queste forze comporta lo spostamento dell'elemento dentale. Un buon mantenitore di spazio deve possedere caratteristiche che non causino danni iatrogeni. Non deve interferire sull'accrescimento osseo, sull'eruzione e sul movimento fisiologico del dente permanente. Deve consentire una perfetta igiene orale. Non deve risultare dannoso per i tessuti molli. Deve essere di facile rimozione ma comunque resistente alle deformazioni. A tutte queste caratteristiche risponde l'apparecchio di Nance. In qualità di mantenitore di spazio, impedendo lo spostamento dei denti contigui e antagonisti, svolge un ruolo nell'ortodonzia intercettiva, che consentirà di evitare terapie ortodontiche complesse e prolungate, in assenza di altre anomalie occlusali.

Volendo elencare le caratteristiche di un dispositivo ideale, questo dovrebbe poter agire anche in presenza di nessuna collaborazione da parte del paziente, offrire un elevato controllo biomeccanico, il minor ingombro possibile, con minime interferenze con masticazione, deglutizione e fonazione, nessuna compromissione estetica, assenza di dolore o senso di tensione durante il movimento dentale e fattore di notevole importanza, perdita di ancoraggio minima.

La perdita di ancoraggio, si traduce in un prolungamento del tempo di trattamento oltre che in una minore predicibilità del trattamento.

Quando il bottone di Nance viene utilizzato in dentizione permanente, di solito si è davanti a casi con estrazioni (per esempio dei premolari), trattati anche con terapia di tipo fissa, che può influenzare gli effetti del solo bottone di Nance.

Per tale motivo si è preferito in questo studio considerare gli effetti del dispositivo di Nance, utilizzato come mantentore di spazio in dentizione mista, in caso di perdita precoce del primo molare deciduo. Allo scopo di evitare eventuali influenze derivanti dall'utilizzo simultaneo di altri dispositivi o terapie fisse, il bottone di Nance nei soggetti scelti per questo studio rappresentava l'unica terapia.

I CAPITOLO

FASI DI SVILUPPO DELLA DENTIZIONE

LA DENTIZIONE DECIDUA: DISPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI NELL'ARCATA E RAPPORTI OCCLUSALI

Per quanto riguarda la dentizione decidua, esiste una varietà di espressioni morfologico occlusali con peculiarità che caratterizzano una situazione dall'altra. Tuttavia la frequenza con cui queste si presentano è tale da accomunarle sotto il concetto di normalità. La morfologia dell'arcata decidua è pressoché semicircolare piuttosto che ellittica; tuttavia vi possono essere variazioni individuali in relazione al tipo scheletrico. Gli assi dentali nei confronti dell'alveolo sono pressoché verticali, quindi perpendicolari al piano occlusale. Quest'ultimo risulta privo di curvature sagittali di Spee e trasversali di Wilson, che caratterizzano l'occlusione organica permanente, permettendo la possibilità di svincolo nei movimenti di lateralità e protrusione. In uno storico articolo di Baume¹ la dentizione decidua viene distinta in "spaced" e "closed".

La prima si verifica nel mascellare nel 70% dei bambini, mentre nella mandibola nel 63%. In questi casi la distanza intercanina è di 1,7 mm e di 1,5 mm rispettivamente nel mascellare e nella mandibola¹.

La presenza di spazio nel settore incisale, sotto forma di diastemi è normale come pure un corretto allineamento in rapporto di continuità. Esiste la possibilità che vi sia pure una certa discrepanza dento-alveolare, con

sovrapposizione degli elementi anche se di grado sempre moderato. La considerazione più comune, in un caso e nell'altro è che la presenza di diastemi fa auspicare ad un corretto allineamento degli elementi in dentatura permanente, ovviamente salvo l'intervento di altri fattori di mal occlusione; viceversa nella seconda situazione, gli incisivi permanenti eromperanno probabilmente affollati². Una dentizione decidua priva di diastemi nel 40 % dei casi sarà seguita da un affollamento¹.

Tuttavia va pensato che la presenza di diastemi primari nei decidui, non va attribuita alla crescita del processo alveolare: questo piuttosto risulta essere caratteristico di una tipologia di dentizione definita "tipo secondo" priva di diastemi (60% dei casi) generalmente preformata, che sfocia pure in una dentatura permanente normale e quindi non necessariamente indicativa di affollamento nella dentizione definitiva. Esiste una condizione peculiare, pure nella norma, con la presenza di spazi mesialmente ai canini mascellari e distalmente ai canini mandibolari. La loro posizione, riscontrabile nei primati, va sotto l'appellativo di "spazi antropoidi o spazi dei primati"¹ (fig 1). Infine i secondi molari decidui erompono in occlusione cuspide/cuspide, tale da determinare un piano verticale terminale diritto.



FIG 1. Presenza di diastemi in dentizione decidua.
Spazio del primate:
-nel mascellare tra incisivo laterale e canino,
-nella mandibola tra canino e primo molare.

Esistono pure condizioni con rapporto distale del secondo molare deciduo inferiore indicanti un rapporto oclusale di classe seconda, come pure è talora presente un rapporto mesiale di classe prima o terza oclusale. Tali situazioni esprimono sempre un concetto di normalità ed una crescita di rapporti scheletrici, funzionali e capsulari che possono essere definiti anch'essi normali: ovvero non indicano necessariamente una occlusione corrispondente in dentizione permanente. Così pure esistono considerevoli variazioni dell'overjet ed overbite incisivo, tali da rendere difficile il loro inquadramento normale o patologico. Intorno ai tre anni di età, la dentizione decidua appare completata: è noto che normalmente i denti decidui iniziano la loro eruzione intorno ai sei mesi dopo la nascita, con ampie variazioni individuali, nei tempi e talora per la sede di eruzione. A occlusione avvenuta, la dimensione e la forma dell'arcata subisce ben poche modificazioni dovute all'eruzione dei primi molari permanenti, con un incremento in lunghezza e larghezza davvero modesto².

Sempre seguendo un modello di sviluppo normale, le modifiche più evidenti possono riguardare la riduzione dell'overjet, per la crescita differenziale dei segmenti diversi dello splancocranio fino ad avere talora anche rapporti incisivi di combaciamento marginale (testa-testa). È possibile inoltre assistere a riduzioni dell'overbite ed una certa presenza di abrasione, specie nel gruppo frontale ma anche nei settori latero-posteriori. Si stabilisce funzionalmente lo "spazio libero interocclusale" che si manterrà costante come caratteristica individuale per tutta la vita.

Contrariamente a quanto si pensa, la profondità d'arcata si riduce dopo la perdita precoce dell'incisivo deciduo.; in particolare se questo viene perso in fase molto precoce e se c'era già uno spazio ridotto, in caso di tendenza alla seconda classe molare, o in presenza di un overbite profondo. L'overbite è legato alla crescita delle ossa mascellari e alla percentuale di eruzione degli incisivi e decresce dalla dentizione decidua a quella permanente solo nel 10% dei casi: rimane invariato nel 43% dei casi, e cresce nel 47%. La dimensione dell'arcata che si trova anteriormente al primo molare permanente non si modifica in maniera apprezzabile durante il periodo di dentizione decidua³.

LA DENTIZIONE MISTA: DISPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI NELL'ARCATA E RAPPORTI OCCLUSALI

Prima fase di permuta:

- l'eruzione dei primi molari permanenti
- l'eruzione degli incisivi permanenti

Intorno al sesto anno di età inizia la dentizione mista che contempla nella sua prima fase la presenza a fine arcata dei primi molari permanenti e la sostituzione del gruppo frontale incisivo. L'eruzione dei molari rappresenta una tappa fondamentale per una normale relazione occlusale: la relazione molare tra la cuspidate mesio-palatale superiore ed il molare inferiore è presa come riferimento per definire i rapporti occlusali molari di classe prima. L'obiettivo appena descritto viene realizzato in modalità e situazioni talora differenti:

- a) se il rapporto occlusale di classe prima presente anche in dentizione decidua sui secondi molari decidui, questo si ripete naturalmente con l'eruzione dei molari permanenti.
- b) se il rapporto occlusale deciduo è di neutroclusione, ma in presenza di diastemi o spazi di primati, il rapporto di prima classe viene ottenuto con la riduzione di tali spazi.
- c) nelle situazione di neutroclusione, ma priva di spazi in arcata, il rapporto di prima classe molare si potrà verificare solo nella seconda fase di permuta, con la mesializzazione del molare sullo spazio eccedente, ottenuto con la

d) perdita dei secondi molari decidui (leeway space). In questo caso giocheranno sia fattori cronologici (sequenza di eruzione), sia fattori dentali (grandezza dei premolari permanenti)³.

Leeway space

La differenza di dimensioni tra i denti decidui e i loro corrispondenti permanenti viene definito “leeway space” (fig 2). Quest’ultimo può variare da persona a persona secondo quanto dimostrato da uno studio longitudinale di Bishara et al. La media di leeway space nel suddetto studio era di 2,2 mm (1,1 mm per lato) nel mascellare e 4,8 (2,4 mm per lato) nella mandibola. La differenza nel leeway space tra il mascellare e la mandibola è di 1,3 mm per i maschi e 1,1 mm per le femmine⁴.

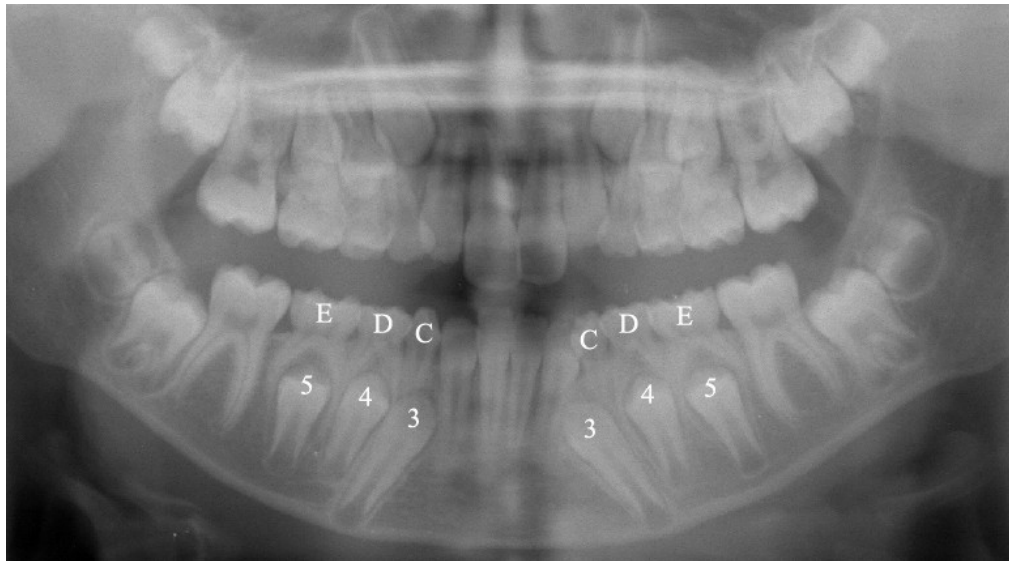


FIG 2. Il leeway space consiste nella differenza delle dimensioni mesiodistali tra i denti decidui posteriori (canino, primo e secondo molare- C D E) e il canino permanente e primo e secondo premolare (3, 4, 5).

La corretta disposizione del gruppo frontale incisivo avviene grazie ad un triplice ordine di fattori:

- I) la presenza di diastemi o spazi dei primati in dentizione decidua;
- II) lo sviluppo dell'arcata per la crescita dell'osso alveolare, che aumenta il diametro intercanino;
- III) l'eruzione relativamente vestibolare degli incisivi permanenti.

Migrazione mesiale:

In pazienti con una dentatura decidua diastemata l'eruzione del primo molare permanente mandibolare a circa 6 anni di età chiude lo spazio distale al canino deciduo (spazio del primato) trasformando la relazione tra i molari permanenti in una I classe molare. Questo fenomeno viene definito come “deriva mesiale precoce”¹.

In pazienti in cui lo spazio del primato è assente la trasformazione in prima classe può non verificarsi fino all'essfoliazione dei molari decidui. A circa 11 anni di età i primi molari permanenti, migrano per chiudere l'eccesso di leeway space derivante dalla differente grandezza dei molaretti rispetto ai premolari. Questo fenomeno viene invece definito “deriva mesiale tardiva”¹ (fig 3).

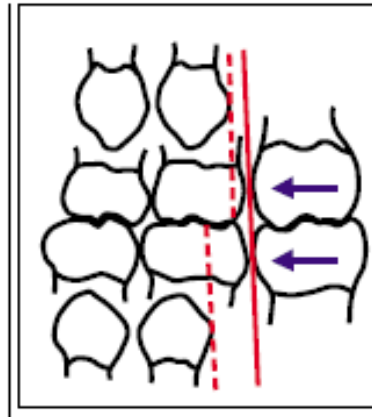


FIG 3. Deriva mesiale tardiva: i primi molari permanenti migrano mesialmente chiudendo l'eccesso di leeway space.

Seconda fase di permuta

- l'eruzione dei canini e premolari
- l'eruzione del secondo molare

Il completamento della permuta avviene dopo i nove-dieci anni di età con l'eruzione dei canini e premolari. Tale fatto si compie normalmente grazie allo spazio eccedente dovuto alla differenza dei diametri mesio-distali da canino a molari decidui e i corrispondenti permanenti. Inoltre l'eruzione del canino e, in forma minore, dei premolari avviene con maggiore proclinazione buccale ottenendo un ulteriore guadagno di spazio. Tale situazione permette di equilibrare ed aggiustare ulteriormente situazioni transitorie pur nell'ambito di una normale occlusione quella, ad esempio, l'ottenimento di un corretto rapporto molare, una regolarizzazione della disto posizione incisale (ugly duck stage)⁵; essa può tuttavia iniziare ad indurre cambiamenti anche in senso negativo quali un decremento della lunghezza d'arcata e del diametro intercanino. tuttavia è impossibile la predizione dei cambiamenti che interessano il singolo individuo⁶.

La trasformazione in I classe molare dipende dal numero delle modifiche dentali e scheletriche facciali, da fattori ambientali e genetici che possono interagire per condurre o meno ad una corretta occlusione. Diversi fattori possono predisporre ad una corretta occlusione posteriore. Carie interprossimali deostruenti o eruzioni ectopiche del primo molare mascellare possono provocare una perdita precoce del secondo molare deciduo e in una conseguente riduzione di profondità d'arcata. Patologie periapicali dei denti decidui possono ostacolare l'eruzione dei corrispondenti permanenti, così come tumori, denti sovranumerari e una ritenzione prolungata del deciduo stesso.

Riguardo la permuta nel settore posteriore inferiore, la corona del primo premolare ha un diametro mesio-distale uguale a quello del primo molare deciduo. Il secondo premolare risulta invece con diametro mesiodistale notevolmente più ridotto del secondo molare deciduo; la situazione è inversa per i canini.

In uno studio longitudinale Moorrees e Reed⁷ trovarono che la profondità d'arcata decresce 2-3 mm tra i 10 e i 14 anni quando i molari decidui vengono sostituiti dai premolari. Questi autori inoltre riportano una riduzione della circonferenza d'arcata nella mandibola di circa 3,5 mm nei maschi e 4,5 nelle femmine durante il periodo di dentizione mista⁷. Se l'affollamento è già apprezzabile nelle prime fasi della dentizione mista, questo non migliorerà con l'ulteriore crescita e sviluppo. La differenza nella dimensione tra incisivi decidui e permanente è detta invece "incisor liability".

Nel segmento anteriore i quattro incisivi permanenti sono più larghi di 7,6 mm rispetto ai decidui che li hanno preceduti. Nell'arco mandibolare gli incisivi permanenti sono 6 mm più larghi dei corrispondenti decidui⁸. Il valore di questo parametro variano da persona a persona ed è influenzato dalla presenza di diastemi tra i denti anteriori, lo scivolamento laterale e dove possibile distale, dei canini decidui, e la posizione facciale degli incisivi. Tutti questi fattori possono aumentare il perimetro d'arcata e aiutare la bocca nell'accomodamento di questi denti più larghi.

Queste differenze tra i diametri dei denti decidui e quelli dei denti permanenti sono responsabili di importanti variazioni nel processo di permuta dei denti posteriori. L'eruzione dei secondi molari permanenti segna la fine della seconda fase di permuta. Essa è possibile per l'avvenuta crescita orizzontale della mandibola e della analoga porzione posteriore del mascellare, con aumento dello spazio alveolare disponibile. L'eruzione del secondo molare permanente avviene normalmente dopo la caduta dei denti decidui quando si è pressoché completata l'eruzione dei corrispondenti permanenti.

Sequenza di eruzione

Secondo uno studio di Lo e Moyers⁹, la sequenza di eruzione più favorevole per ottenere una relazione molare normale è la seguente:

- nel mascellare= primo molare, incisivo centrale , incisivo laterale, primo premolare, secondo premolare, canino, secondo molare;
- nella mandibola= primo molare incisivo centrale, incisivo laterale, canino, primo premolare, secondo premolare, secondo molare.

La sequenza più sfavorevole:

- nel mascellare= il secondo molare erompe prima dei premolari
- nella mandibola= il canino erompe dopo i premolari.

II CAPITOLO

PERDITA PRECOCE DEGLI ELEMENTI DENTARI DECIDUI

L'eziologia della perdita prematura dei denti decidui è comunemente legata a carie dentale^{10,11}. Altre cause includono traumi, eruzioni ectopiche, disordini congeniti, e riduzioni della profondità d'arcata causate dal riassorbimento dei denti decidui¹².

La perdita di un elemento dentario è un fenomeno che determina una alterazione notevole dello stato “quo ante” dell'individui varia infatti la funzione masticatoria quella fonetica ed estetica (quest'ultima soprattutto se la perdita riguarda il settore anteriore). E' altresì evidente che in età pediatrica una esfoliazione dentaria precoce può incidere fortemente nei complessi fenomeni evolutivi di quest'epoca: è di questo periodo lo sviluppo della vita di relazione. Il bimbo impara a parlare, ad esprimersi, a sorridere ed una perdita accidentale precoce può essere da lui avvertita, confrontandosi con i coetanei, come una anomalia. Nel più specifico campo odontoiatrico una precoce perdita dei denti decidui rischia di alterare la sequenza fisiologica di permuta: in questo modo lo “stato armonico” delle arcate dentarie, risultante dall'evoluzione equilibrata della crescita mascellare e della permuta dentaria, può venire compromesso. Già nel 1887, Davenport¹³ descriveva, primo fra tutti, il concetto di riduzione di spazio in arcata legata a perdita precoce dei molari decidui. Studi successivi hanno poi enfatizzato le conseguenze di tale evento, annoverando tra queste il

tipping del primo molare permanente, l'affollamento, e l'impattamento dei denti permanenti¹⁴⁻¹⁵.

Tuttavia esiste una questione dibattuta e controversa, circa la determinazione della causa primaria della mal occlusione. Towned¹⁶ sostiene che nello sviluppo delle alterazioni oclusali hanno la preminenza l'effetto dato dalle dimensioni strutturali ossee e dagli spazi fisiologici tra gli elementi dentari (rapporto dento-alveolare) rispetto alla perdita precoce dei denti decidui. Di contro Brandhorst¹⁷ annovera con rilievo tra i fattori eziologici "controllabili" nelle alterazioni dento-facciali proprio la perdita prematura dei denti decidui. Numerose sono le combinazioni che si possono verificare: perdita di uno o più denti, omo o controlaterale, in settori anteriori o posteriori, ecc.

Nel 1971 Love e Adams¹⁸ sottolineano l'importanza della migrazione mesiale dei denti posteriori, altri autori invece riportano un movimento rispettivamente mesiale e distale dei denti adiacenti un sito estrattivo che tendono a muoversi quindi verso il sito stesso¹⁹⁻²¹.

Northway ha effettuato degli studi circa l'exeresi precoce dei molari decidui²². Le dimensioni posteriori dell'arcata variano se la perdita interessa singolarmente o entrambi i molari decidui. La perdita, nell'arcata inferiore va dai 3 mm per l'esfoliazione del solo primo molare deciduo ai 4 mm per l'exeresi del secondo molare deciduo o di entrambi. Sebbene la perdita di spazio determinata dalla avulsione di D sia inferiore rispetto alla perdita di E od alla contemporanea mancanza di D+E, pur tuttavia questa dà luogo più frequentemente ad una mal posizione del canino permanente. La perdita di

spazio nell'arcata, indipendentemente dall'elemento venuto a mancare è uguale nei primi due anni: 1,9 mm in media (0.9 nel primo anno). Negli anni successivi si ha una differenziazione: la perdita aumenta uniformemente di 0.5 mm/anno per la mancanza del primo molare deciduo, di 0.7 mm/anno per il secondo, di 0.9 mm/anno per l'exeresi di D+E. *Lo spazio venutosi a creare in seguito all'avulsione dentale viene prevalentemente occupato dalla dislocazione mesiale degli elementi posteriori e in misura minore dalla distalizzazione dei canini decidui (quest'ultima più accentuata se viene a mancare E).*

Studi di Clinch e Healy¹⁵ evidenziarono che la perdita di spazio era maggiore nell'arcata superiore se l'estrazione precedeva l'eruzione del primo molare permanente, mentre l'entità della perdita era notevolmente inferiore se l'avulsione avveniva in epoca successiva, con arcate ben sviluppate e diastemi già disposti (tipo I di Baume). Clinch e Healy correlarono l'età della esfoliazione dentaria con l'entità dello spazio perduto. Estrazioni eseguite prima dei 6 anni, prima cioè dell'eruzione del primo molare permanente hanno effetto nel ¾ dei casi, con la perdita che può raggiungere i 7 mm nel 25%, con perdita più contenuta (1-2 mm) nel rimanente 75%. La perdita è più marcata nell'arcata superiore. Se l'esfoliazione dentaria è successiva all'eruzione dei sesti la perdita di spazio è percentualmente inferiore, essendo riscontrata nell'arcata mascellare in 1/3 dei casi, nella mandibolare ¼.

Anche Northway²² ritiene che l'entità e il ritmo della perdita di spazio nel mascellare superiore siano legati all'età in cui avviene l'avulsione: se l'exeresi dentale avviene a 6 anni la perdita di spazio può raggiungere 4,1 mm in quattro

anni, a 7 anni 2,1 mm, in età maggiore la perdita non supera 1,5 mm. Da ciò si evince quale sia il ruolo dell'occlusione nella migrazione dentaria.

Breakspear²³ sostiene che l'intercuspidazione sia un fattore frenante la perdita di spazio dopo un'estrazione prematura. Analogamente altri autori²⁴ sostengono che una buona intercuspidazione occlusale è più favorevole rispetto ad un rapporto di non intercuspidazione; Clinch ammette ciò solo in alcuni casi, non sempre.

Lundstrom²⁵ ricorda che l'eruzione in buon rapporto cuspidale dei primi molari permanenti, avvenuta su un gradino di Chapman mesiale è molto favorevole al buon evolvere della situazione occlusale, anche in assenza di molari decidui, restando a frenare i primi molari permanenti solo i germi dei premolari presenti a varia altezza nell'osso a secondo dell'epoca di perdita.

La disarmonia occlusale può essere determinata dalla alterata sequenza eruttiva accompagnata o meno dalla migrazione di alcuni elementi dentari. Ronnerman²⁶ riferì che si poteva valutare una accelerazione dell'eruzione del secondo molare permanente in caso di perdita anticipata di E e soprattutto di D+E prima dei 7 anni e mezzo. Ciò determinava un notevole affollamento, in accordo con quanto affermato da Lusterman e cioè che il secondo molare permanente in eruzione agisce con una azione a "cuneo" distale sul sesto, con una intensità di forza (tanto maggiore quanto più precoce) tale da poter chiudere la breccia edentula in arcata²⁷. Circa l'effetto diretto che una perdita prematura dei molari da latte ha sull'eruzione dei premolari definitivi notevoli sono le discussioni e varie le opinioni; certo è che l'eruzione viene influenzata in modo

diverso nelle due arcate: si ha nell'arcata superiore, costantemente, una accelerazione di eruzione, che si verifica invece nella mandibola solo se la perdita avviene prima dei 7 anni e mezzo, altrimenti si osserva addirittura un ritardo.

E' comunque concorde nei vari autori che l'età della esfoliazione è il dato primario che influenza l'eruzione dei premolari²⁸⁻²⁹. Una perdita del deciduo prematura, avvenuta cioè quando le radici del premolare non si sono formate per almeno $\frac{1}{4}$ o più della loro lunghezza, quando cioè il processo eruttivo e di maturazione non si stia quasi sviluppando, determina un ritardo di comparsa del dente in arcata³⁰.

E' stato notato dallo studio di denti estratti in età maggiore che se questi erano andati incontro a processi suppurativi e elastici, con riassorbimenti interni e sottoposti a pulpotomia e se vi erano lesioni interessanti l'osso sottostante con infezioni periapicali etc., la loro estrazione comportava un più rapido processo eruttivo dei premolari³¹. Questo probabilmente perché dalla distruzione dell'osso alveolare il dente definitivo trova una più rapida via d'accesso al cavo orale³².

Se la perdita del dente da latte avviene quando il germe del permanente è ancora sito profondamente nella cripta ossea, abbiamo un ritardo eruttivo. L'alterata epoca d'eruzione del dente definito comunque non comporta alcuna interferenza circa il grado di maturazione del dente stesso³³.

Queste valutazioni si sono rese possibili grazie ai casi di perdite unilaterali, confrontando l'eruzione dei denti omologhi nelle due emiarcate³⁴. Si è visto

come una valida intercuspidação svolga una efficace azione preventiva sulla perdita di spazio. Molti studi sono stati però condotti anche per verificare il versante opposto del problema; cioè se e come la perdita di spazio influenza l'occlusione. Northway²² determinò che la perdita singola o multipla dei molari decidui superiori comportava una distocclusione del rapporto molare, mentre il rapporto dei canini decidui si orientava verso una relazione di classe III (qualora la perdita fosse avvenuta prima degli 11 anni), con la possibilità di passare in rapporto di II classe per i canini permanenti. Inoue³⁵ afferma che l'instaurarsi delle mal occlusioni trova un fattore patogenetico non tanto nella precoce perdita dei denti decidui, quanto nella discrepanza dento-alveolare. Di certo la mal occlusione si aggrava qualora questi due fattori concorrano. Possiamo schematizzare quali sono gli effetti prodotti della perdita dei vari elementi decidui.

1) PERDITA PRECOCE DEL SECONDO MOLARE DECIDUO SUPERIORE

- a) Il molare permanente si mesializza
- b) Canino e primo molare deciduo si distalizzano
- c) Si verifica spesso una eruzione prematura del primo premolare, mentre canino permanente e secondo premolare, con una certa frequenza possono risultare inclusi oppure fuori arcata.

2) PERDITA PRECOCE DEL PRIMO E SECONDO MOLARE DECIDUO SUPERIORE

La perdita di entrambi i molari decidui determina una alterazione tale nello spazio compreso fra i secondi e i sesti che non è possibile stabilire un modello di riferimento per le mal posizioni dentarie cui rifarsi.

3) PERDITA DEI MOLARI DECIDUI INFERIORI

Gli effetti di perdita di uno o entrambi i molari sono molto simili.

Si può avere:

- a) trasposizione dei premolari (soprattutto nella perdita del secondo molare deciduo)
- b) variazione dell'epoca d'eruzione dei permanenti
- c) inclusione del secondo premolare e/o del canino permanente per la carenza di spazio
- d) mesializzazione o mesioversione dei molari permanenti; (e del secondo molare deciduo se la perdita riguarda il solo primo molare da latte).

4) PERDITA PRECOCE DEL PRIMO MOLARE DECIDUO SUPERIORE

- a) Il primo molare permanente per il secondo molare deciduo si mesializzano di una entità dipendente dall'età dell'esfoliazione e dalla durata dell'assenza.
- b) Il canino deciduo migra distalmente
- c) L'eruzione del premolare permanente è ectopica in senso mesiale, potendo erompere addirittura accanto all'incisivo laterale ed impedisce in questo modo il corretto posizionamento del canino permanente che può rimanere incluso o porsi in posizione palatina o vestibolare.

Per quanto concerne la perdita precoce del primo molare deciduo mascellare la letteratura mostra risultati inconsistenti e limitati.

Nel 1949, Liu³⁶ effettua il primo studio “extraction –site” (cross- sectional) e dimostra come il suddetto evento determini una diminuzione di 2,2 mm di spazio per il primo molare e 2,49 per il secondo molare.

Nel 1952, Jarvis³⁷ conduce uno studio cross–sectional riportando valori di riduzione pari a 0,13 mm per i 20 soggetti di sesso maschile e 1,37 per le 3 di sesso femminile.

Nel 2000, Northway³⁸ in uno studio longitudinale di 13 casi riporta una mesializzazione del primo molare permanente non statisticamente rilevante ma allo stesso tempo evidenzia come il primo premolare erompa in una posizione più mesiale che può causare il blockout del canino permanente. Per questo raccomanda un molaggio mesiale del secondo molare deciduo ed eventualmente un mantenitore di spazio.

Un recente studio di Lin et al.³⁹ analizza le modifiche nello spazio che si manifestano 6 mesi dopo la perdita precoce unilaterale del primo molare deciduo mascellare. I parametri presi in considerazione nei modelli dei 19 bambini (13 maschi e 6 femmine) di età compresa tra i 4,1 e i 7.1 anni, inclusi nello studio sono stati (Fig 4 e 5):

1. spazio D+E: la distanza tra il punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo qualora non fosse presente il primo molare permanente) e il punto più distale del canino deciduo;

2. ampiezza d'arcata: la distanza tra le fosse centrali delle superfici oclusali dei secondi molari decidui;
 3. profondità d'arcata: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l' ampiezza d'arcata;
 4. ampiezza intercanina: la distanza tra le sommità delle cuspidi dei due canini decidui;
 5. profondità intercanina: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l'ampiezza intercanina;
- perimetro d'arcata: l'arco misurato dal punto mesiale del primo molare permanente (o dal punto più distale del secondo molare deciduo qualora fosse assente il primo molare permanente) attraverso le sommità delle cuspidi dei canini e i margini incisali degli incisivi all'opposto punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo nel caso di assenza del primo molare permanente).

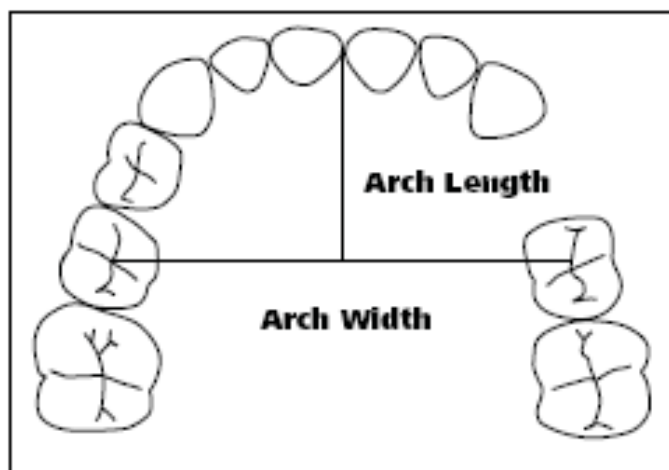


FIG.4

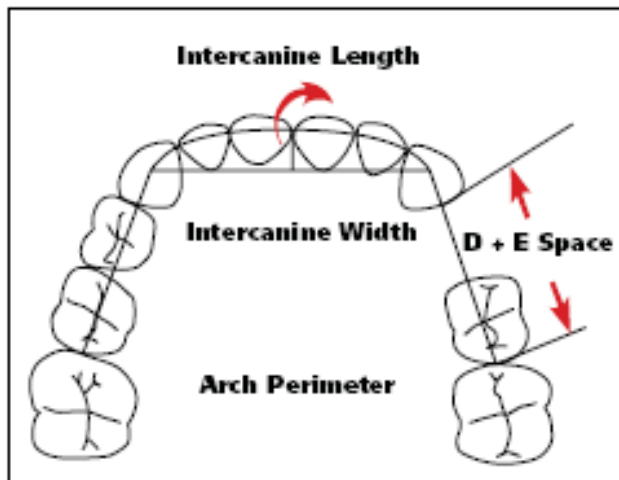


FIG.5

Le modifiche spaziali nel lato sottoposto ad estrazione misurato da D+E 6 mesi dopo l'estrazione, rivelano riduzioni di spazio significative comparate con le rilevazioni immediatamente successive all'estrazione (2-3 gg dopo).

Nel 1998, Cuochi et al.⁴⁰ analizzando la perdita di spazio nell'arco mandibolare dopo estrazione del primo molare deciduo ottiene simili risultati attribuendo un'importanza fondamentale al movimento distale del canino deciduo e degli incisivi verso il sito estrattivo, anche se per ciò che concerne gli incisivi altri studi di Lin non ne dimostrerebbero rilevanza statistica così come invece avviene nel mascellare.

La chiusura del gap postestrattivo sarebbe quindi da attribuire principalmente al movimento distale degli elementi dentari del settore anteriore. Inoltre le alterazioni in senso sagittale in seguito all'esfoliazione dei denti decidui risulterebbero maggiori nel mascellare piuttosto che nella mandibola.

La riduzione della profondità d'arcata secondo alcuni studi sarebbe legata alla direzione palatina del tragitto eruttivo dell'incisivo centrale mascellare durante la transizione tra dentizione decidua e permanente.

Anche Brant⁴¹ nel 1963 descrive un movimento di uprighting dei denti anteriori di maggior entità rispetto al movimento mesiale dei settori posteriori. Già negli anni 40 Turner¹⁹ misurava clinicamente lo scivolamento distale e trovava che l'inclinazione distale delle cuspidi dei denti in formazione all'interno delle loro cripte poteva spiegare questo movimento distale.

Un successivo studio di Lin riporta le modifiche nello spazio che si verificano a 12 mesi dalla perdita del primo molare deciduo mascellare. In sintesi secondo Lin⁴³:

- dopo 6 mesi :
 1. 1 mm di riduzione in D+E
 2. riduzione della profondità d'arcata
 3. aumento dell'*ampiezza intercanina*

I canini si spostano distalmente, il loro spostamento è in parte compensato dallo spostamento palatino degli incisivi, perciò non aumenta anche la profondità intercanina, di contro restando invariata l'ampiezza d'arcata la profondità d'arcata ne rimane inficiata.

- dopo 12 mesi:
 1. aumenta l'*ampiezza intercanina*
 2. aumenta la profondità intercanina
 3. aumenta il perimetro d'arcata

Gli incisivi permanenti erompono in una posizione più labiale.

Ronnerman e Thilander⁴³ cercarono una relazione tra la perdita precoce dei decidui e l'entità di spazio in arcata con interessamento alla morfologia facciale. Dalla loro ricerca risulta che la morfologia facciale non differisce significativamente tra gruppi con e senza estrazione precoci. Se siamo in presenza di strutture ossee contratte con tendenza all'affollamento, un'estrazione probabilmente produrrà una chiusura permanente dello spazio: è la struttura ossea quindi la causa più importante dell'evoluzione oclusale. Lo studio nei soggetti sottoposti a precoce estrazione mise in evidenza solo un minor sviluppo sagittale, valutabile con la misurazione lineare "sottospinale-spina nasale superiore". Tali autori suggeriscono quindi che la perdita di spazio non sia legata alla sola avulsione del dente, quanto alla sua relazione con le strutture ossee circostanti: i bambini con maggior perdita di spazio sono infatti meno pro gnatici, con minori diametri trasversali mascellari, maggiori dimensioni mesio-distali dei singoli denti rispetto ai bimbi con perdita minore.

Pedersen rivolse l'attenzione della sua ricerca alla sola occlusione⁴⁴. Egli ammette l'influenza dell'esfoliazione precoce dei decidui sull'instaurarsi di malocclusioni quali la mesializzazione dei molari superiori e la inclinazione degli inferiori. Sul piano verticale nota l'accentuarsi del morso profondo in caso di estrazioni a carico di entrambe le arcate e bilaterali sulla sola inferiore, soprattutto se effettuate prima dei sette anni.

Sul piano trasversale la frequenza dei morsi crociati aumenta per estrazioni di molari decidui mascellari o mascellari e mandibolari contemporaneamente, ma non dei solo mandibolari; ciò per la rotazione in senso mesio-linguale dei molari superiori permanenti. Egli ammette anche una influenza nella migrazione della linea mediana, evento negato invece nello studio di altri autori⁴⁵.

Se passiamo a considerare il settore anteriore vediamo come la perdita prematura dei denti da latte sia dovuta in buona percentuale a traumatismi che determinano

direttamente l'avulsione o lesioni tali da consigliarne l'exeresi iatrogena. Lo spazio lasciato libero dalla perdita di un incisivo inferiore tende ad essere oblitterato con velocità nettamente maggiore rispetto a quanto si verifica per un incisivo superiore, sebbene l'effetto spaziale risulti poi essere modesto.

Ilic⁴⁶ afferma che se le relazioni interarcata e le proporzioni dento-alveolari sono nella norma, la perdita prematura di un incisivo superiore non influenza in alcun modo la posizione e lo sviluppo dei denti permanenti. Se, di contro, esiste d'origine una discrepanza dento-alveolare, con una anormale relazione inter-incisiva, la perdita precoce del dente da latte può concorrere alla creazione di una mal posizione dentaria. In questo caso lo spazio lasciato libero sarebbe in parte o totalmente oblitterato dalla inclinazione dei denti adiacenti. La situazione potrebbe ulteriormente complicarsi per spostamenti dentari anche in senso sagittale (lingualizzazione degli incisivi). La gravità è superiore quando vengono a mancare contemporaneamente i centrali ed i laterali : accanto alle

problematiche già esaminate si instaurano spesso abitudini viziate (deglutizione infantile, sigillo labiale) e sovra eruzioni degli altri incisivi. Questa situazione è una indicazione assoluta all'uso di un dispositivo di sostituzione. Il canino è un dente che merita un discorso a parte sia per la sua importanza (estetica e funzionale) sia perché erompendo tardi nella arcata (circa 13 aa) risente di numerosi fattori). Il canino deciduo non viene perduto frequentemente né per carie né per traumatismi; l'eruzione del canino definitivo risente quindi maggiormente di alterazioni occlusali, come le eruzioni ectopiche degli incisivi permanenti e dei premolari, o di pressioni muscolari abnormi⁴⁷. Il canino nel suo sviluppo è sollecitato da spinte con direzione mesiale da parte del segmento anteriore. La risultante di tali forza è bilanciata verso l'indietro e l'interno dalle masse muscolari situate nelle parte superiore ed inferiore della faccia che si incrociano all'angolo delle labbra. Si ha frequentemente un riassorbimento radicolare precoce del canino deciduo per l'azione anomala di forze muscolari. Ciò può determinare uno spostamento degli incisivi laterali che finiscono per sottrarre spazio disponibile all'eruzione degli altri permanenti. E' perciò necessario valutare se residua tessuto osseo sufficiente per accogliere tutti i denti oppure se si rende necessaria l'estrazione di alcuni elementi della serie permanente. Nel caso di mal posizione degli incisivi inferiori è da sconsigliarsi l'estrazione dei canini onde ottenere l'allineamento, poiché si verrebbe a creare un appiattimento del profilo, con disarmonia facciale, sovra-occlusione orizzontale e verticale, lingualizzazione e distalizzazione degli incisivi con probabile inclusione dei canini permanenti. Nel caso la perdita canina sia

monolaterale può venirsi a creare una deviazione della linea mediana. E' questa una indicazione all'exeresi chirurgica del controlaterale onde ottenere una situazione di compenso.

Limiti degli studi

Diversi studi recenti inerenti la perdita precoce del primo molare presentano una "progettazione cross sectional", molti includono un numero esiguo di soggetti e utilizzano metodologie incongrue che possono condurre ad alcuni misunderstandings riguardanti i risultati degli studi²².

Un altro limite riscontrato è rappresentato da un numero insufficiente di "casi controllo".

Soggetti con perdita monolaterale del primo molare deciduo con una intatta simmetria molare controlaterale costituiscono i soggetti ideali per permettere ai ricercatori di quantificare le differenze di misure effettuate negli esami iniziali e nei follow up⁴⁸.

Reperire pazienti con queste caratteristiche non è semplice: quelli con perdita precoce di un molare deciduo spesso vanno incontro a successive estrazioni degli altri molaretti a causa di un 'alta predisposizione alla carie.

Diversi parametri possono influenzare poi i risultati finali: età del paziente al momento della perdita degli elementi dentali, potenziale di crescita facciale e dentale, eventuali abitudini viziate, status di interdigitazione dentale, oltre che come abbiamo visto la progettazione e la metodologia dello studio. Un altro potenziale problema è costituito dalla difficoltà di rilevazione del punto incisivo, i cambiamenti della posizione incisiva come conseguenza di estrazioni

di denti nei settori adiacenti possono indurre alcune variazioni nel perimetro e nella profondità d'arcata.

CAPITOLO III

MANTENIMENTO DELLO SPAZIO IN ARCATA

Mantenimento dello spazio

Il fenomeno che più comunemente conduce alla perdita di un dente deciduo è quello carioso. Carie non trattate possono portare a perdita di profondità d'arcata. Il mantenimento dello spazio è indicato quando si verifica la perdita di uno o più denti decidui, non c'è riduzione nel perimetro d'arcatae la previsione dell'analisi dello spazio risulta favorevole.

La gestione dello spazio rappresenta una importante responsabilità per il clinico nel monitoraggio dello sviluppo della dentizione, la perdita di spazio in arcata può infatti condurre a conseguenze quali tipping, affollamento, eruzioni ectopiche, impattamento dentale, crossbite, discrepanze dentali.

Un provvedimento adeguato per evitare che lo spazio si riduca è quello di utilizzare un mantentore di spazio. Con il termine "mantentore di spazio" si indica un dispositivo di tipo rimovibile o fisso utilizzato al fine di preservare la lunghezza di arcata dopo perdita prematura di denti decidui o di estrazioni elettive di uno o più denti. Anche denti decidui ritenuti possono svolgere funzione di mantentori di spazio.

Vengono utilizzati più frequentemente in caso di perdita precoce di primi o secondi molaretti in attesa dell'eruzione dei corrispondenti permanenti.

Questi dispositivi possono potenzialmente ovviare alla necessità di successive estrazioni o complesse terapia ortodontiche.

Nella pratica clinica vengono anche suddivisi in mantenitori di spazio passivi ed attivi, in fissi e rimovibili.

Il **mantenitore passivo** è quel dispositivo che non svolge un'azione meccanica ma, sfrutta la sua passività per trasmettere un'azione riflessa o di sostegno.

Il **mantenitore attivo** è quel dispositivo che, esercitando una pressione ne aumenta di conseguenza lo spazio.

Il **mantenitore di spazio fisso** è di piccole dimensioni e non richiede la collaborazione da parte del paziente, deve essere montato e smontato dal clinico. Quelli fissi sono più semplici da mantenere e più raramente si danneggiano, vengono persi o rimossi.

Il **mantenitore di spazio mobile** è generalmente di resina facilmente inseribile e disinseribile dal paziente.

MANTENITORI DI SPAZIO FISSI PASSIVI

**Corone preformate
Mantenitore di spazio con banda
Retainer
Maryland bridge
Bottone di Nance
Barra di Gosgarian
Arco saldato**

MANTENITORI DI SPAZIO FISSI ATTIVI

**Corone preformate
Mantenitore di spazio con banda
Retainer
Maryland bridge
Bottone di Nance
Barra di Gosgarian
Arco saldato**

MANTENITORI DI SPAZIO MOBILI ATTIVI

**Placca di Schwartz
Crozat**

MANTENITORI DI SPAZIO MOBILI PASSIVI

**Placca di Schwartz
Crozat
Mantenitori in resina acetlica**

Tipi di mantenitori di spazio	Mantenitori di spazio	Descrizione	Vantaggi	Svantaggi
Fisso,unilaterale	Banda e loop	Una loop di filo di grosso calibro viene legato su un dente pilastro adiacente allo spazio edentulo e strettamente adattato allo spazio edentulo	Può essere utilizzato bilateralmente Facile da costruire Ben tollerato dal paziente	Ritentivo di placca Aumenta il rischio di carie
	Corona e loop	Una variante di banda e loop, nel quale il filo è saldato alla corona piuttosto che alla banda	Come per la banda e l'ansa Utile se il dente pilastro necessita anche di una corona	Come per la banda e il filo Se parte del mantentore di spazio (la loop) non è lunga quanto richiesto o si rompe, è necessario fare una nuova corona
	Scarpa distale	tipicamente,una corona sul primo molare deciduo con un segmento di estensione distale, legato alla corona. Il segmento distale (la scarpa distale) è esteso al tessuto mesiale al primo molare permanente non erotto	Efficace nella guida all'eruzione del primo molare permanente Si possono usare scarpe distali preformate, sebbene non siano fatte su misura come quelle individuali, esse non possono essere usate in tutti i casi	Tecnicamente difficoltosa Richiede eccellente igiene orale Richiede anestesia locale e un'incisione chirurgica Una volta che il primo molare permanente erompe, spesso necessita di essere sostituita con una banda e anello,finchè erompe il secondo premolare,implicando diversi appuntamenti
Rimovibili,unilaterali	Mantenitore di spazio rimovibile unilaterale	Base acrilica contenente 1-4 elementi supportati da	Può essere rimossa per la pulizia	Pericolosa perché facilmente ingoiata/inalata data la piccola misura.

		ganci a ciascun lato		Ormai metodo arcaico
Fissi ,bilaterali	Arco transpalatale (TPA)	Comprende un filo di grosso calibro saldato alle bande molari da ciascun lato della bocca con una coppia centrale ad “u”	Buono dove è avvenuta la perdita prematura dei primi molari superiori Stabile poiché ancorato su due denti	I due primi molari permanenti possono avanzare simultaneamente di circa 1 mm
	Arco palatale di Nance	Come il TPA ma ha un bottone acrilico centrale che giace contro il palato anteriormente piuttosto che il cappio ad “u”	Come il TPA ma più stabile dato l’ancoraggio addizionale ottenuto dalla volta palatina	Il bottone può causare irritazioni al tessuto palatale
	Arco linguale	Consiste di un filo di grosso calibro saldato alle bande molari da ciascun lato della bocca, che si estende anteriormente fino a contattare le facce linguali degli incisivi	Molto stabile perché ha due pilastri Può essere usato nella dentizione decidua e mista poiché le bande possono essere cementate ai molari decidui/permanenti Può essere usato nei casi di ipodontia, dove i premolari sono assenti, prima del trattamento protesico	Se usato nella dentizione decidua, l’arco può ostruire l’eruzione degli incisivi inferiori Alcuni clinici preferiscono la banda e l’ansa bilaterale nella dentizione decidua

Rimovibile bilaterale	Apparecchio rimovibile superiore o inferiore	Base acrilica con elementi sostitutivi che riempiono le esatte dimensioni dello spazio edentulo	Buono per spazi multipli L'apparecchio può essere usato anche per trattamento ortodontico attivo	Compliance Suscettibile di rottura/perdita da parte del paziente Minore ritenzione nell'arcata inferiore per le ridotte rientranze
-----------------------	--	---	---	--

La tavola n.1 rappresenta uno schema riassuntivo dei principali mantenitori di spazio con i loro vantaggi svantaggi. I mantenitori di spazio possono essere distinti anche in unilaterali o bilaterali. Le controindicazioni valide per tutti i mantenitori di spazio sono le seguenti: pazienti non collaboranti, con scarsa igiene orale con un'alta incidenza di carie, perché il tessuto gengivale può crescere sopra il dispositivo portando poi alla rimozione chirurgica.

Mantenitori di spazio fissi, unilaterali.

“Bande e loop” consistono in una banda cementata solitamente sul dente posteriore alla zona edentulae un’ansa di filo attorno alla zona edentula a contatto con dente anteriore (fig 6).

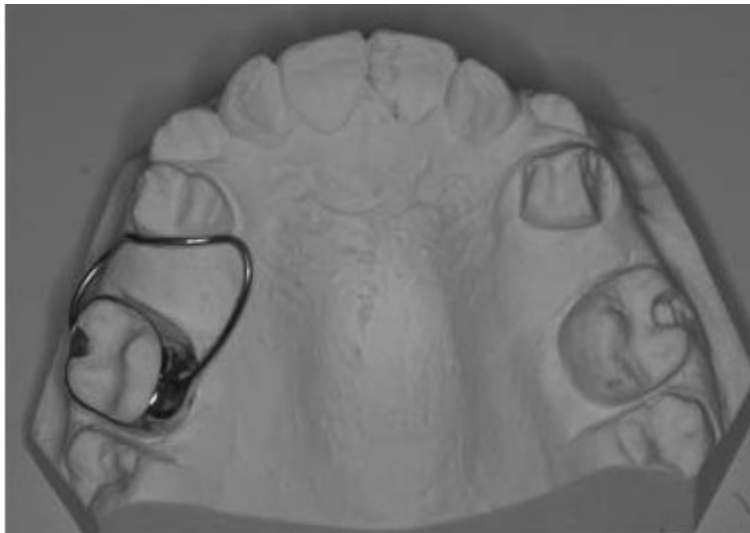


FIG 6. Banda e ansa mantenitore di spazio.

Può essere utilizzato unilateralmente o bilateralmente, ma in quest’ultimo caso si preferisce ricorrere al Nance. Può essere eventualmente aggiunta una parte oclusale saldata sulla parte anteriore finale della loop per annullare la retrazione gengivale provocata dalle forze masticatorie e di conseguenza il tipping dei denti posteriori. Nel caso di perdita precoce del primo molaretto è importante posizionare la banda e la loop sul secondo molaretto prima della fase dinamica eruttiva del primo molare permanente, perché le forze eruttive del

molare permanente eserciteranno forze mesiali significative sul secondo molaretto .

La banda combinata con l'ansa è comunemente utilizzata per sostituire singoli denti, in modo particolare per la sua resistenza. In uno studio retrospettivo condotto in UK sulla durata di 301 mantenitori di spazio su 141 pazienti, 190 (63%) falliscono in un periodo di osservazione di 4 anni per motivi quali la decementazione e la rottura. Ma nel caso delle bande con loop la sopravvivenza sarebbe di 13 mesi⁴⁹.

In alcuni rari casi al posto della banda si utilizza una corona, ma in letteratura esiste solo un case report piuttosto datato che ne descrive l'utilizzo.

“Scarpa” distale o estensione distale

Questo dispositivo è un particolare tipo di banda e loop, solitamente indicato nel caso di perdita precoce di secondo molare deciduo, prima dell'eruzione del primo molare permanente. In uno studio del 1965 Richardson¹⁴ dimostrò che in questi casi, si verifica, in assenza di mantentore di spazio, un significativo movimento mesiale del primo molare permanente. La scarpa distale consiste in un piano di guida in plastica o metallo che guida l'eruzione molare. La loop che porta la scarpa distale nella zona alveolare è saldata nella banda o nella corona sul primo molare deciduo (fig 7).



FIG 7 . Scarpa distale
mantenitore di spazio.

Per essere efficace, la scarpa distale deve essere estesa al processo alveolare in modo che sia a contatto con il primo molare approssimativamente a 1 mm sotto il margine mesiale o all'emergenza dall'osso. Quando il primo molare erompe, la scarpa distale sarà sostituita da banda e loop perché la prima è più difficile da tenere pulita, a causa della sua estensione al di sotto del tessuto gengivale, ed è assolutamente sconsigliata nei soggetti con endocardite infettiva. A causa di questi svantaggi, molti clinici preferiscono provare a salvare il secondo molaretto con una pulpectomia prima dell'eruzione dell'adiacente primo molare permanente o utilizzare dispositivi rimovibili.

La procedura prevede in un primo appuntamento l'estrazione del secondo molare deciduo e la presa dell'impronta. Al secondo appuntamento viene effettuata un'incisione nel tessuto gengivale immediatamente mesiale al primo molare permanente e poi la scarpa distale viene inserito nel tessuto e infine il dispositivo cementato. Alcuni clinici effettuano l'estrazione e la procedura di fissaggio del dispositivo in un'unica seduta al fine di ridurre il discomfort causato dalla somministrazione dell'anestetico in entrambe le sedute.

Alternativamente, può essere utilizzata una scarpetta distale prefabbricata, anche se spesso non si adattano a tutte le situazioni.

Mantenitori di spazio removibili: unilaterali

Il principale rischio legato all'utilizzo di tali dispositivi è quello che il paziente, date le ridotte dimensioni possa ingoiarli e andare incontro a soffocamento. Proprio in considerazione di tale rischio vengono raramente utilizzati. Si preferisce infatti utilizzare in alternativa mantenitori di spazio unilaterali fissi.

Mantenitori di spazio removibili: bilaterali

Sono particolarmente utili nei casi di diastemi multipli e un recente studio di Kupietzky sottolinea la possibilità di preferirli alle scarpe distali per la loro semplicità di fabbricazione e posizionamento, e per il mantenimento dell'integrità del tessuto gengivale.

I dispositivi removibili sono legati alla compliance del paziente, sono mal sopportati e in più facilmente si danneggiano o vengono perduti rispetto a quelli di tipo fisso. L'accettazione da parte dei piccoli pazienti può essere migliorata utilizzando delle resine multicolor e minimizzando il numero di fili necessari anteriormente per la ritenzione. La decisione di sostituire protesicamente più denti mancanti del settore anteriore è dibattuta. Se è presente una forte motivazione estetica da parte dei genitori, se il bambino è collaborante e l'eruzione del permanente non si verificherà prima di 6 mesi è allora possibile

optare per una sostituzione protesica. Ma da un punto di vista strettamente odontoiatrico è possibile non sostituire denti anteriori.

Mantenitori di spazio fissi: bilaterali

Arco linguale

Reso famoso da Burstone⁵⁰, è costituita da un singolo grosso filo di acciaio inossidabile (0.9 mm o più) che deve adattarsi alla parte linguale dell'arco mandibolare, saldato a bande cementate sui primi molari permanenti. Possono essere presenti due U-loops mesialmente ai primi molari che permettono eventuali modifiche in direzione sagittale. L'arco linguale viene comunemente utilizzato in dentizione decidua e mista lì dove si è verificata la perdita di uno o più elementi dentari dei settori posteriori. Il dispositivo può essere cementato sui primi molari o sui secondi molari decidui, saldato alle bande o disinseribile. Un arco linguale convenzionale prende contatto con i cingoli degli incisivi mandibolari mentre si mantiene a 1-11,5 mm lontano dal tessuto mucoso laterale, può prevenire il movimento mesiale dei denti posteriori e quello distale del settore anteriore (fig 8).



FIG 8. Arco linguale mantentore di spazio.

In un mio precedente studio sull'arco linguale è stato dimostrato che:

“ in un periodo medio di 14,4 mesi, in soggetti trattati con arco linguale con secondo molare deciduo mandibolare assente o in via di esfoliazione, i molari mandibolari vanno incontro ad un tip back di -0.54° , gli incisivi mandibolari ad un tip vestibolare di 0.11° mentre in soggetti non trattati in un periodo medio di 16.16 i molari mandibolari si inclinano in avanti di 2.32° , mentre gli incisivi modificano la loro angolazione fino a -3° .

Questi risultati supportano l'impiego dell'arco linguale per preservare la lunghezza d'arcata: durante la dentizione mista un arco linguale di tipo fisso può ridurre la migrazione mesiale e provocare anche un leggero incremento della lunghezza d'arcata totale (-0.07 mm).

L'arco linguale può rappresentare dispositivo valido non solo per il mantenimento dello spazio ma anche un per risolvere lievi affollamenti⁵¹.

L'arco linguale viene solitamente impiegato quando gli incisivi mandibolari sono già erotti, per evitare interferenze con la loro normale eruzione, in caso contrario potranno preferirsi delle bande-loop bilaterali, anche se l'ancoraggio risulterà minore.

Arco transpalatale

Descritto per la prima volta da Robert Goshgarian nel 1972, l'arco transpalatale è un dispositivo mascellare fisso o removibile costituito da un grosso filo (0.9 mm o più) che si estende dal primo molare permanente attraverso il contorno del palato, fino al primo molare permanente controlaterale. Esso si adatta alla curvatura della volta palatina, in modo da rimanere 2-3 mm scostato dalla mucosa palatina con una loop ad omega nella parte mediale (fig 9).



FIG 9. Arco trans palatale mantentore di spazio.

Un tpa teoricamente porta le radici dei molari superiori a contatto con l'osso corticale nel caso vengano spostati mesialmente. L'osso corticale provvede ad un buon ancoraggio, con una resistenza al movimento dentale, rispetto all'osso spongioso per la sua minore vascolarizzazione e maggiore densità. La barra trans palatina può produrre range di forze o coppie di forze per spostare o ruotare i molari mascellari nei tre piani dello spazio e modificando la forma dell'arco si può ottenere espansione o contrazione dell'ampiezza molare⁵². In seguito alla perdita precoce dei secondi molari decidui può verificarsi la rotazione mesiale dei primi molari mascellari attorno alle loro radici palatine, l'arco trans palatale può essere attivato allo scopo di derotarli in modo che la cuspidè mesiovestibolare si muova distalmente⁵³. In relazione alla loro forma romboidale, la derotazione molare risulta essere un efficace sistema per guadagnare profondità in arcata grazie alla formazione di uno spazio mesiale ai molari stessi (in media 0.4 mm SD 2.0).

In alternativa alla barra di Goshgarian può essere utilizzato un bottone di Nance.

Bottone di Nance

E' un dispositivo fisso sviluppato da H. N. Nance nel 1947 costituito da un filo di acciaio inossidabile di spessore 0.9 mm o più saldato alla parte palatina di bande molari. Il filo è diretto dai molari in direzione anteriore e termina con un bottone di resina acrilica che va a contatto con la parte più superiore e anteriore della volta palatina (fig 10). Viene utilizzato come mantentore di spazio nel caso per esempio di perdita bilaterale precoce dei molari decidui, o per rinforzare l'ancoraggio, per ridurre abitudini viziate. Rispetto alla barra palatina possiede un ancoraggio addizionale sulla volta palatina, che aiuta i molari a resistere ai movimenti mesiali. Ne consegue che il Nance è molto utilizzato in pazienti con volta pronunciata ma nel caso di ancoraggi eccessivi il rischio può essere rappresentato dalla possibilità che il bottone sprofondi nella mucosa e possa poi risultare difficoltosa la sua rimozione.



FIG 10. Bottone di Nance mantentore di spazio.

Kupietzky et al.⁵⁴ mettono a confronto la barra trans palatina e il Nance. Il vantaggio del TPA rispetto al Nance sta nella minore possibilità di ledere la mucosa. Il Nance è utile anche nel caso di denti anteriori mancanti, visto che è possibile saldare un filo addizionale nella parte palatina delle bande sui primi molari che si estende anteriormente supportando un ponte di denti in acrilico. Oltre al risultato estetico potrà essere garantito anche l'igiene e la pulizia meticolosa al di sotto del ponte protesico⁵⁵.

CAPITOLO IV

REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA

Per identificare tutti gli studi sull'efficacia del bottone di Nance utilizzato come mantentore di spazio in dentizione mista per il controllo e il mantenimento dello spazio è stata condotta una ricerca attraverso PubMed, Lilacs, Cochrane Central e Cochrane Database of Systematic Reviews, dal Marzo 1970 al Febbraio 2011. La parola chiave utilizzata è stata "Nance", ma allo scopo di escludere risultati che riguardassero la sindrome di Nance e la distalizzazione che si può ottenere con il Nance modificato, la suddetta parola chiave è stata combinata con "NOT (syndrom* OR distal*)". Dove possibile è stato introdotto il limite "dental journal" (tabella 2).

I seguenti criteri di inclusione sono stati scelti per selezionare inizialmente i potenziali articoli dai risultati degli abstracts: studi umani, studi prospettici e retrospettivi, studi supportati da analisi statistiche, studi che seguivano l'obiettivo di questa revisione ed articoli in inglese. Articoli esclusi sono stati: studi animali, studi in vitro, discussioni ed interviste, case reports, case series, articoli in lingue diverse dall'inglese e studi che non seguivano l'obiettivo di questa revisione. Tutti gli abstracts degli articoli che sembravano rispondere ai criteri di inclusione iniziali sono stati dunque selezionati e gli articoli esaminati. Questi, poi, sono stati sottoposti ai seguenti criteri di inclusione finali: Nance

utilizzato come unica terapia (l'uso simultaneo di qualsiasi altro dispositivo è stato considerato un fattore di confusione dunque una ragione di esclusione), un gruppo controllo senza trattamento costituito da soggetti con caratteristiche simili al gruppo dei trattati e studi che valutassero gli effetti del Nance in termini millimetrici di spazio.

Risultati

I risultati sono riassunti in tabella n.2.

DATABASE	PAROLA/E CHIAVE	RISULTATI	RISULTATI IN COMUNE CON ALTRI MOTORI DI RICERCA
Cochrane	Nance	3 ⁵⁶⁻⁵⁹	
Lilacs	Nance	15 ⁶⁰⁻⁷⁴	1 con Pubmed ⁶⁰
Pubmed	nance NOT (syndrome* OR distal*) Limits: dental journal	33 ⁷⁵⁻¹⁰⁶	1 con Lilacs ⁶⁰

Dei 50⁵⁶⁻¹⁰⁶ lavori identificati dalla prima selezione, nessuno soddisfa i criteri iniziali di selezione. Tra questi uno in particolare⁵⁶ analizza gli effetti del Nance comparati con quelli del Goshgarian nel mantenimento dello spazio in arcata. Lo studio è stato però escluso perché i pazienti in dentizione permanente sono stati trattati con estrazioni dei premolari e contemporaneo utilizzo di terapia fissa.

Non esistono quindi in letteratura studi che descrivano gli effetti del bottone di Nance utilizzato come mantenitore di spazio in dentizione mista.

CAPITOLO V

CASI CLINICI

Sono stati inclusi nello studio 26 pazienti in dentizione mista con perdita precoce del primo molare deciduo, 13 (6 maschi e 7 femmine) per il gruppo studio trattato con bottone di Nance e 13 (5 maschi e 8 femmine) per il gruppo controllo privo di alcun trattamento. I partecipanti allo studio, afferenti al reparto di Ortognatodonzia del Policlinico Universitario di Catania, soddisfacevano i seguenti criteri di inclusione:

- 1) nessuna patologia cranio facciale apparente.
- 2) primo molare permanente erotto o in via di eruzione
- 3) buona collaborazione
- 4) dentizione mista
- 5) perdita precoce del primo molare deciduo mascellare (unilaterale), con eventualmente il corrispondente permanente in via di eruzione
- 6) consenso informato

L'età dei pazienti al momento della prima impronta era compresa tra 5 anni e 10 mesi e 9 anni e 11 mesi (media 7 anni e 8 mesi). Il periodo di osservazione è stato in media 19 mesi (compreso tra 15 mesi e 23 mesi).

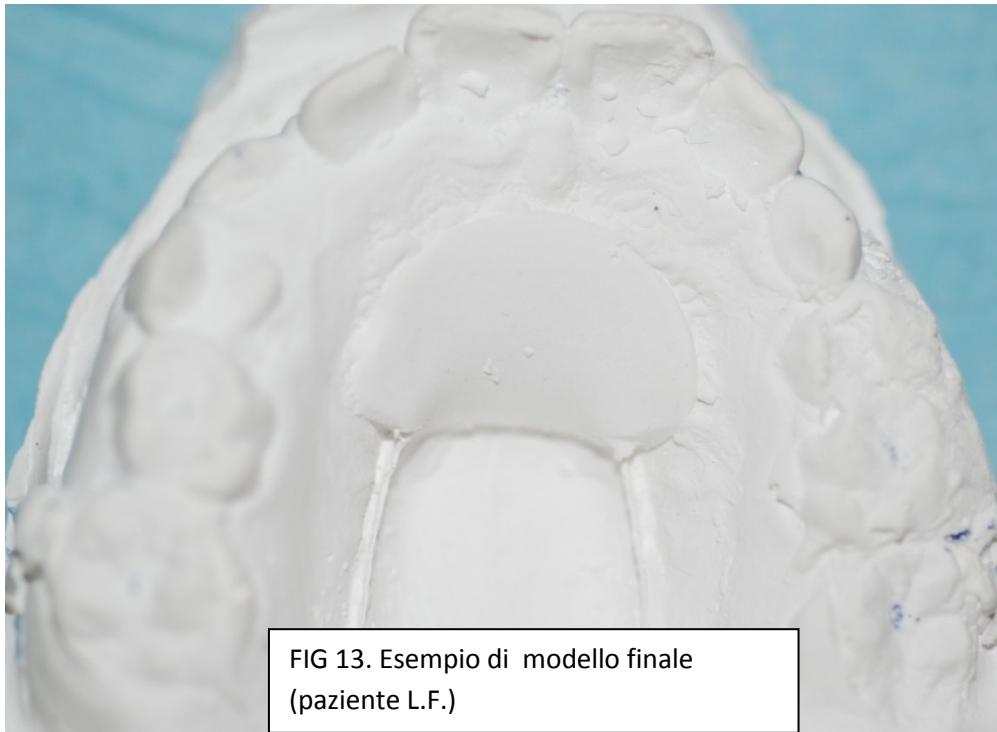
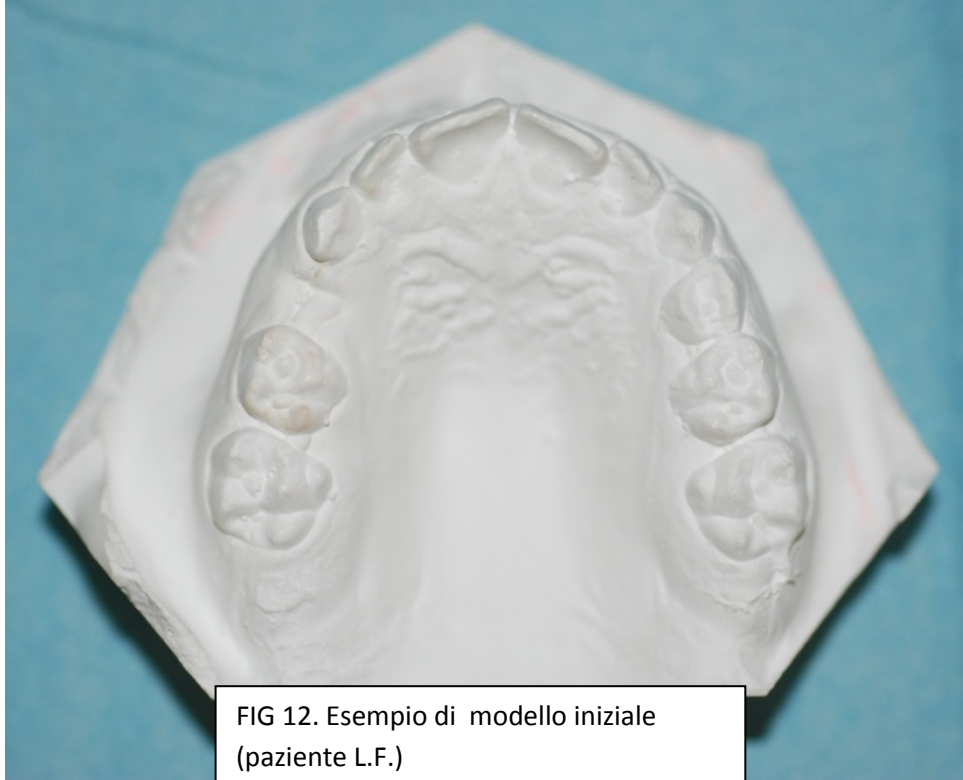
Tutti i soggetti sono stati sottoposti ad impronte in alginato all'inizio e alla fine del periodo di studio. (fig 11- fig 12).

I parametri presi in considerazione nei corrispettivi modelli in gesso sono stati:

1. spazio D+E: la distanza tra il punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo qualora non fosse presente il primo molare permanente) e il punto più distale del canino deciduo;
2. ampiezza d'arcata: la distanza tra le fosse centrali delle superfici occlusali dei secondi molari decidui;
3. profondità d'arcata: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l'ampiezza d'arcata;
4. ampiezza intercanina: la distanza tra le sommità delle cuspidi dei due canini decidui;
5. profondità intercanina: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l'ampiezza intercanina;
6. perimetro d'arcata: l'arco misurato dal punto mesiale del primo molare permanente (o dal punto più distale del secondo molare deciduo qualora fosse assente il primo molare permanente) attraverso le sommità delle cuspidi dei canini e i margini incisali degli incisivi al'opposto punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo nel caso di assenza del primo molare permanente).

Analisi statistica

E' stato utilizzato il t-test per comparare le differenze dei valori D+E tra il gruppo sperimentale e il gruppo controllo. Il livello di significatività (α) è stato 0.05.



RISULTATI

Come mostra la tabella 3 i valori finali del parametro D+E si riducono rispetto a quelli iniziali, in maniera statisticamente rilevante nel gruppo controllo, mentre nel gruppo sperimentale si riducono lievemente, ma non in maniera statisticamente rilevante.

La differenza tra i valori finali del gruppo controllo rispetto a quello sperimentale è statisticamente rilevante.

SPAZIO D + E (media±deviazione standard)(mm)			
	RILEVAZIONE INIZIALE	RILEVAZIONE FINALE	P-VALUE
<i>gruppo sperimentale</i>	16.82±0.95	16.83±0.84	0.9776
<i>gruppo controllo</i>	16.54±0.97	15.46±0.94	0.008*
<i>P-value</i>	0.464	0.0006*	

*Statisticamente significativo $\alpha < 0.05$

Tabella 3. Modifiche del parametro D+E tra rilevazioni iniziali e finali nel gruppo sperimentale e nel gruppo controllo

	iniziale	finale	P-value
AMPIEZZA D'ARCATA			
<i>gruppo sperimentale</i>	39.7 ±2.03	40,7±2,33	0.2548
<i>gruppo controllo</i>	41.92±2.2	41.82±1.9	0.902
LUNGHEZZA D'ARCATA			
<i>gruppo sperimentale</i>	21.5 ±1.50	22.07 ±1.20	0.2953
<i>gruppo controllo</i>	22.5±1.9	23.4±2.3	0.287
PERIMETRO D'ARCATA			
<i>gruppo sperimentale</i>	90.30±2.34	92.62±2,52	0.023*
<i>gruppo controllo</i>	81.0 ±2.2	82.8±2.1	0.043*
AMPIEZZA INTERCANINA			
<i>gruppo sperimentale</i>	31.60±1.51	33.67±2.05	0.0073*
<i>gruppo controllo</i>	30.75±1.1	31.83±1.23	0.027*
PROFONDITA' INTERCANINA			
<i>gruppo sperimentale</i>	7.25±0.25	8.2±1.32	0.0176*
<i>gruppo controllo</i>	8.04±1.75	9.32±1.33	0.046*

*Statisticamente significativo $\alpha < 0.05$

Tabella 4. Modifiche dei valori di ampiezza e lunghezza d'arcata, perimetro d'arcata e ampiezza e profondità intercanina tra le rilevazioni iniziali e finali dei soggetti del gruppo controllo e sperimentale.

La tabella 4 descrive le variazioni dei parametri: ampiezza d'arcata, lunghezza d'arcata, perimetro d'arcata, ampiezza e lunghezza intercanina. Solo gli ultimi tre valori (perimetro d'arcata, ampiezza e lunghezza intercanina) subiscono aumenti statisticamente rilevanti tra rilevazione iniziale e finale sia nel gruppo controllo che in quello sperimentale. Gli altri valori subiscono aumenti, ma non statisticamente rilevanti.

DISCUSSIONE

La gestione dello spazio rappresenta una importante responsabilità per il clinico nel monitoraggio dello sviluppo della dentizione, la perdita di spazio in arcata può infatti condurre a conseguenze quali tipping, affollamento, eruzioni ectopiche, impattamento dentale, crossbite, discrepanze dentali¹⁰⁻¹¹. Hoffding e Kisling¹⁰ riportano un incremento della malocclusione di III classe in soggetti con perdita del secondo molare mandibolare deciduo anzitempo, e di II classe nel caso di secondo molare mascellare deciduo. La linea mediana devia verso il lato del sito estrattivo, con rilevanti discrepanze tra mandibola e mascellare. Un provvedimento adeguato per evitare che lo spazio si riduca è quello di utilizzare un mantentore di spazio.

Con il termine “mantentore di spazio” si indica un dispositivo di tipo rimovibile o fisso utilizzato al fine di preservare la lunghezza di arcata dopo perdita prematura di denti decidui o di estrazioni elettive di uno o più denti.

Il bottone di Nance è un dispositivo fisso sviluppato da H. N. Nance nel 1947 costituito da un filo di acciaio inossidabile di spessore 0.9 mm o più saldato alla parte palatina di bande molari. Il filo è diretto dai molari in direzione anteriore e termina con un bottone di resina acrilica che va a contatto con la parte più superiore e anteriore della volta palatina. Viene utilizzato come mantentore di spazio nel caso per esempio di perdita bilaterale precoce dei molari decidui, o per rinforzare l'ancoraggio, per ridurre abitudini viziate. Rispetto alla barra palatina possiede un ancoraggio addizionale sulla volta palatina, che aiuta i molari a resistere ai movimenti mesiali. Ne consegue che il

Nance è molto utilizzato in pazienti con volta pronunciata ma nel caso di ancoraggi eccessivi il rischio può essere rappresentato dalla possibilità che il bottone sprofondi nella mucosa e possa poi risultare difficoltosa la sua rimozione.

Pur essendo conosciuto e utilizzato da più di sessant'anni, non esistono in letteratura studi che descrivano gli effetti del bottone di Nance utilizzato come mantenitore di spazio in dentizione mista.

Dei 50⁵⁶⁻¹⁰⁶ lavori identificati dalla revisione della letteratura, nessuno soddisfa i criteri iniziali di selezione. Tra questi uno in particolare⁵⁶ analizza gli effetti del Nance comparati con quelli del Goshgarian nel mantenimento dello spazio in arcata. Lo studio è stato però escluso perché i pazienti in dentizione permanente sono stati trattati con estrazioni dei premolari e contemporaneo utilizzo di terapia fissa.

Sono stati inclusi nello studio 26 pazienti in dentizione mista con perdita precoce del primo molare deciduo, 13 (6 maschi e 7 femmine) per il gruppo studio trattato con bottone di Nance e 13 (5 maschi e 8 femmine) per il gruppo controllo privo di alcun trattamento. I partecipanti allo studio, afferenti al reparto di Ortognatodonzia del Policlinico Universitario di Catania, soddisfacevano i seguenti criteri di inclusione:

- 7) nessuna patologia cranio facciale apparente.
- 8) primo molare permanente eretto o in via di eruzione
- 9) buona collaborazione
- 10) dentizione mista

11) perdita precoce del primo molare deciduo mascellare (unilaterale), con eventualmente il corrispondente permanente in via di eruzione

12) consenso informato

L'età dei pazienti al momento della prima impronta era compresa tra 5 anni e 10 mesi e 9 anni e 11 mesi (media 7 anni e 8 mesi). Il periodo di osservazione è stato in media 19 mesi (compreso tra 15 mesi e 23 mesi).

Tutti i soggetti sono stati sottoposti ad impronte in alginato all'inizio e alla fine del periodo di studio. I parametri presi in considerazione nei corrispettivi modelli in gesso sono stati:

1. spazio D+E: la distanza tra il punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo qualora non fosse presente il primo molare permanente) e il punto più distale del canino deciduo;
2. ampiezza d'arcata: la distanza tra le fosse centrali delle superfici occlusali dei secondi molari decidui;
3. profondità d'arcata: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l'ampiezza d'arcata;
4. ampiezza intercanina: la distanza tra le sommità delle cuspidi dei due canini decidui;
5. profondità intercanina: la distanza perpendicolare tra il punto di contatto degli incisivi centrali e l'ampiezza intercanina;
6. perimetro d'arcata: l'arco misurato dal punto mesiale del primo molare permanente (o dal punto più distale del secondo molare deciduo qualora fosse

assente il primo molare permanente) attraverso le sommità delle cuspidi dei canini e i margini incisali degli incisivi al'opposto punto più mesiale del primo molare permanente (o il punto più distale del secondo molare deciduo nel caso di assenza del primo molare permanente).

I risultati di questo studio mostrano come i valori di D+E si riducano rispetto a quelli iniziali, in maniera statisticamente rilevante nel gruppo controllo, mentre nel gruppo sperimentale subiscano una diminuzione lieve, ma non statisticamente rilevante.

La differenza tra i valori finali del gruppo controllo rispetto a quello sperimentale è statisticamente rilevante.

Fisiologicamente si verificherebbe quindi una riduzione dello spazio di circa 1 mm, che verrebbe limitata dall'impiego del bottone di Nance come mantenitore di spazio.

Gli altri valori (ampiezza e profondità d'arcata, ampiezza e profondità intercanina e perimetro d'arcata) aumentano in entrambi i gruppi, verosimilmente per una eruzione più vestibolare degli incisivi superiori permanenti. Nel caso del gruppo sperimentale il dispositivo di Nance non ostacolerebbe il fisiologico sviluppo delle arcate, dato che gli aumenti di ampiezza e lunghezza d'arcata e intercanina così come il perimetro d'arcata si verificano anche tra i soggetti trattati con Nance.

Il bottone di Nance rappresenterebbe quindi un valido dispositivo per il controllo ed il mantenimento dello spazio (D+E), in dentizione mista in caso di perdita precoce in particolare del primo molare deciduo.

Non esistono in letteratura studi che descrivono gli effetti del Nance impiegato come mantentore di spazio in dentizione mista in assenza di primo molare deciduo, o di qualsiasi altro elemento della serie decidua, per cui non è possibile comparare i risultati di questo studio con quelli di altri lavori già pubblicati.

Per il futuro sono auspicabili studi su questo argomento, in modo da provare scientificamente quanto già acclarato clinicamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Baume LJ. *Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. I. The biogenetic course of the deciduous teeth. J Dent Res* 1950;29:123-32.
2. Tollaro I, Antonini A., Bassarelli, defraia E., Vichi M. *La fase della dentizione decidua. Quaderni di odontoiatria infantile.1990.Masson.*
3. Baume LJ. *Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. IV. The biogenesis of overbite. J Dent Res* 1950;29:331-7.
4. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. *Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:19-28.
5. Broadbent BH. *The face of the normal child. Angle Orthod.* 7:183-208,1987
6. Sinclair PM, Little RM. *Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod.* 1983 Feb;83(2):114-23.
7. Moorrees CF, Reed RB. *Changes in the dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent Res* 1965;44:129-41.

8. *Mayne WR. Serial extraction. In: Graber TM, Swain BF, eds. Current orthodontic concepts and techniques. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1975:259-364.*
9. *Lo RT, Moyers RE. Studies in the etiology and prevention of malocclusion. I. The sequence of eruption of the permanent dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1953;39:460-7.*
10. *Hoffding J, Kisling E. Premature loss of the primary teeth: part I, its overall effect on occlusion and space in the permanent dentition. J Dent Child 1978; 45: 279–283.*
11. *Hoffding J, Kisling E. Premature loss of primary teeth: part II, the specific effects on occlusion and space in the permanent dentition. J Dent Child 1978; 45: 284–287.*
12. *Kisling E, Hoffding J. Premature loss of primary teeth: part III, drifting patterns for different types of teeth after loss of adjoining teeth. J Dent Child 1979; 46: 34–38.*
13. *Davenport IB. The significance of the natural form and arrangement of the dental arches of man, with a consideration of the changes which occur as a result of their artificial derangement by filling or by the extraction of teeth. Dent Cosmos 1887;29:413-39.*
14. *Richardson ME. The relationship between the relative amount of space present in the deciduous dental arch and the rate and degree of space closure to the extraction of a deciduous molar. Dent Pract Dent Rec 1965;16(3):111-8.*

15. Clinch M, Healy MJ. *A longitudinal study of the results of premature extraction of deciduous teeth between 3 and 4 and 13 and 14 years of age. Dent Pract* 1959;9:109-27.
16. Townend B.R. *Premature loss of deciduous teeth Br. Dent. J.*103 (1):6-11;1957.
17. Brandhorst O.W.: *promoting normal development by maintaining the function of the deciduous teeth.J.A.D.A.* 1196-1203,1932
18. Love WD, Adams BL. *Tooth movement into edentulous areas. J Prosthet Dent* 1971;25(3):271-8.
19. Turner JG. *Movements of teeth. Br Dent J* 1947;84:1-9.
20. Kisling E, Hoffding J. *Premature loss of primary teeth, part IV: a clinical control of Sannerud's space maintainer, type I. ASDC J Dent Child* 1979;46(2):109-13.
21. Kisling E, Hoffding J. *Premature loss of primary teeth, part V: treatment planning with due respect to the significance of drifting patterns. ASDC J Dent Child* 1979;46(4):300-6
22. Northway WM, Wainright RL, Demirjian A. *Effects of premature loss of deciduous molars.Angle Orthod.* 1984 Oct;54(4):295-329.
23. Breakspear EK *Indications for extraction of the lower second permanent molar. Dent Pract Dent Rec.* 1967 Jan;17(5):198-200.
24. Palatella G. ed altri: *Interceptive therapy for dental malocclusion. Riv. Italiana Stomatol.*1983 Sep;52(9):687-704
25. Lundstrom A. *The significance of early loss.41 Am. J. Orthod.* 819 (1955)

26. Rönnerman A. *The effect of early loss of primary molars on tooth eruption and space conditions. A longitudinal study. Acta Odontol Scand.* 1977;35(5):229-39.
27. Lusterman E.A. *The dynamics of dentofacial growth and development relative to space maintenance.*
J Am Dent Assoc. 1958 Nov;57(5):676-85.
28. Adler P. *Effect of some environmental factors on sequence of permanent tooth eruption. J Dent Res.* 1963 Mar-Apr;42:605-16.
29. O'Meara WF. *Effect of primary molar extraction on gingival emergence of succedaneous tooth. J Dent Res.* 1966 Jul-Aug;45(4):1174-83.
30. Posen, Al.:*The effects of premature loss of deciduous molar on premolar eruption: Angle Orthod.* 1965;35:249-52
31. Lauterstain A.M., Pruzansky S., Barker T.K.: *Effects of deciduous mandibular molar pulpotomy on the eruption of succedaneous premolar. J. Dent. Res.* 1962; 41:1367-71
32. Mac Gregor S.S. *Interception of malocclusion. J.Dent. Child* 1946; 13
33. Sapoka AAMM, Demirjian A.: *Dental development of French Canadian Child. J. Canad. Assoc.* 1971; 37:100-4
34. HanneloreT. Loevy CD: *The effect of primary tooth extraxtion on the eruption of the succedaneous premolars. J.A.D.A., Vol.118, June 1989 715-718*
35. Inoue: *Influence of tooth to denture-base discrepancy on space closure following premature loss of the deciduous. Am. J. Orthod.*1983 May; 83(5):424-34.

36. Liu WA. *A study of the closure of space following premature loss of deciduous teeth (master's thesis)*. Toronto: University of Toronto; 1949.
37. Jarvis A. *The role of dental caries in space closure in the mixed dentition (master's thesis)*. Toronto: University of Toronto; 1952.
38. Northway WM. *The not-so-harmless maxillary primary first molar extraction (published correction appears in JADA 2001;132[2]:154)*. *JADA* 2000;131(12):1711-20.
39. Lin YT, Lin WH, Lin YT. *Immediate and six-month space changes after premature loss of a primary maxillary first molar*. *J Am Dent Assoc*. 2007 Mar;138(3):362-8.
40. Cuoghi OA, Bertoz FA, de Mendoca MR, Santos EC. *Loss of space and dental arch length after the loss of the lower first primary molar: a longitudinal study*. *J Clin Pediatr Dent* 1998;22(2):117-20.
41. Brant S. *The lower second deciduous molar*. *Angle Orthod* 1963;33:274
42. Lin YT, Lin WH, Lin YT. *Twelve-month space changes after premature loss of a primary maxillary first molar*. *Int J Paediatr Dent*. 2011 May;21(3):161-6. doi: 10.1111/j.1365-263X.2010.01105.x. Epub 2010 Oct 21.
43. Ronnerman and Thilander B. *Facial and dental arch morphology in children with and without early loss of primary molars*. *Am. J. Orthod*.73:4-58, 1978.
44. Pedersen J., Stensgaard K., Melsen B. *Prevalence of malocclusion in relation to premature loss of primary teeth*. *Comm. Dent. & Oral Epidemiol*. 6:204-209; 1978.

45. Linder Arosen S. *The effect of premature loss of deciduous teeth. Acta Odontol. Scand.* 18;101-122;1960.
46. I.N. Ilic. *Early extraction in primary dentition. Dental Cadmos* 1984
47. A. Tsmatsouris: in G.E. White. *Patologia del cavo orale in età pediatrica* pag 407-408
48. Lin Y-T, Chang LC. *Space changes after premature loss of the mandibular primary first molar: a longitudinal study. J Clin Pediatr Dent* 1998;22(8):311-6.
49. Qudeimat MA, Fayle SA. *The longevity of space maintainers: a retrospective study. Pediatr Dent* 1998;20 : 267–272.
50. Burstone CJ. *Precision lingual arches. Active applications. J Clin Orthod* 1989; 23 : 101–109.
51. Viglianisi A. *Effects of lingual arch used as space maintainer on mandibular arch dimension: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Oct;138(4):382.e1-4; discussion 382-3.
52. Rebellato J. *Two-couple orthodontic appliance systems: transpalatal arches. Semin Orthod* 1995; 1 : 44–54.
53. Dahlquist A, Gebauer U, Ingervall B. *The effect of a transpalatal arch for correction of first molar rotation. Eur J Orthod* 1996; 18 : 257–267.
54. Kupietzky A, Tal E. *The transpalatal arch: an alternative to the Nance appliance for space maintenance. Pediatr Dent* 2007; 29 : 235–238.
55. Evans RD, Jones AG. *Modified Nance appliance for cases with missing anterior teeth. J Clin Orthod* 1994; 28: 40–42.

56. Stivaros N, Lowe C, Dandy N, Doherty B, Mandall NA. A randomized clinical trial to compare the Goshgarian and Nance palatal arch. *Eur J Orthod*. 2010 Apr;32(2):171-6.
57. Therapy of KI.II/1 syndroms - Comparison between upper jaw headgear and Nance-appliance
Pichelmayer M, Jogl B, Droschl H 2008
58. Schütze SF, Gedrange T, Zellmann MR, Harzer W. Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 May;131(5):600-8.
59. Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Feb;131(2):161.e1-8.
60. Almeida RR, Oltramari-Navarro PV, Almeida MR, Conti AC, Navarro Rde L, Pacenko MR. The nance lingual arch: an auxiliary device in solving lower anterior crowding. *Braz Dent J*. 2011;22(4):329-33.
61. Montoya-Aguilar C. Health, climate change and environmental pollution: present status
Cuad. méd.-soc. (Santiago de Chile);49(4):280-307
62. Fuziy A, Machado, FM, Tsubono CY; Semaan MS. The modified Pendulum appliance associated to the skeletal anchorage. *Rev. clín. ortodon. Dental Press*;7(4):24-29
63. Patel MP, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Almeida RR. Cephalometric evaluation of dentoskeletal changes in Class II young patients

treated with Jones jig appliances Rev. dent. press ortodon. ortopedi. facial;14(3):83-93.

64. Pacheco MR, Yared KFG, Torres H, Pereira TJ. Leeway space assessment of a brazilian sample in Belo Horizonte city. *J. bras. ortodon. ortop. facial;10(59/60):311-317*

65. Passos IA, Moreira PVL. Lingual Arch of Nance and spring of open section in the premature loss of deciduous teeth. *Odontol. clín.-cient;6(4):325-328.*

66. Miyahira YI, Maltagliati LÁ, Siqueira DF, Angelieri F. Treatment of impacted second molars using mini-implants as skeletal anchorage - a clinical report. *Rev. clín. ortodon. Dental Press;6(5):87-91*

67. Melo ACM, Zimmermann LL, Chiavini PCR, Belaver ES, Leal HA, Thomé G. The use of screws as orthodontic anchorage: orthodontic-surgical planning. *Rev. clín. ortodon. Dental Press;5(6):21-28,.*

68. Farret MMB, Jurach EM, Guimarães MB, Guimarães MB. Space supervision in mixed dentition and its relation with the crowding in the anterior region of mandibular dental arch: a treatment philosophy. *Ortodon. gaúch;9(1):5-12*

69. Leal RC, Tanque LN, Gouveia SA, Carmadella EG. Analysis of dental arch models: a literature review *Rev. clín. ortodon. Dental Press;5(1):64-76.*

70. Montenegro González M, Katagiri Katagiri M, Gómez Flores G. Mensuration of lost of anchorage in the patients treaties with extractions of first superior and inferior premolares in the clinic of orthodontics of graduate degree of the ability of dentistry of the UNAM in the lapse of 1998-2001 *Rev. venez. ortod;20(1):835-839*

71. Braga CP, Hoffelder LB, Marchioro EM, Berthold TB. Orthodontic anchorage. *Rev. odonto ciênc*;17(38):380-388
72. Ulate GV. Phytogeography of dry ecosystems in the ignimbrite meseta of Guanacaste, Costa Rica
Rev. biol. trop;49(1):227-238
73. Freitas BV, Garcia CNF, Goldenberg FC, Vigorito MSM, Vigorito JW. Unilateral upper molar distalization with Jones Jig appliance. *Ortodontia*;28(3):31-40
74. Utzinger D, Arias ML, Antillón F. Microbiological quality and nutritional value of fresh fruits sold in street shops *Rev. costarric. cienc. méd*;13(1/2):17-26
75. Comment on "Nance palatal arch" by Singh and Cox. *J Orthod.* 2010 Jun;37(2):139.
76. Singh P, Cox S. Nance palatal arch: a cautionary tale. *J Orthod.* 2009 Dec;36(4):272-6.
77. Yi S, Hu RD, Ni ZY, Zheng ML, Lv Q. Study of the crestal bone height and root length technique change of impacted canines treated by modified Nance arch technique. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2009 Aug;18(4):342-5.
78. Nance ET, Lanning SK, Gunsolley JC Dental anatomy carving computer-assisted instruction program: an assessment of student performance and perceptions. *J Dent Educ.* 2009 Aug;73(8):972-9.
79. Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon AD. Duration and anchorage management of canine retraction with bodily versus tipping mechanics. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):95-100.

80. Kennedy DB. Commentary on the article "The transpalatal arch: an alternative to the Nance appliance for space maintenance." Drs. Kupietzky and Tal (May-June 2007). *Pediatr Dent*. 2007 Sep-Oct;29(5):368.
81. Kupietzky A, Tal E. The transpalatal arch: an alternative to the Nance appliance for space maintenance. *Pediatr Dent*. 2007 May-Jun;29(3):235-8.
82. Denny JM, Weiskircher MA, Dorminey JC. Anterior open bite and overjet treated with camouflage therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 May;131(5):670-8.
83. Moore TR, Kennedy DB. Bilateral space maintainers: a 7-year retrospective study from private practice. *Pediatr Dent*. 2006 Nov-Dec;28(6):499-505.
84. Chen W, Chen RJ, Shen G. The effects of combined reverse Nance and TPA on reinforcement of anchorage. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2004 Aug;13(4):262-5.
85. Rajab LD. Clinical performance and survival of space maintainers: evaluation over a period of 5 years. *ASDC J Dent Child*. 2002 May-Aug;69(2):156-60, 124.
86. Nance R, Tyndall D, Levin LG, Trope M. Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. *Int Endod J*. 2000 Jul;33(4):392-6.
87. Klocke A, Korbmacher H, Kahl-Nieke B. Influence of orthodontic appliances on myofunctional therapy. *J Orofac Orthop*. 2000;61(6):414-20.
88. Cobo JM, Diaz B, de Carlos F. Maintaining anchorage with a combination Nance-Goshgarian transpalatal arch. *J Clin Orthod*. 1998 Nov;32(11):681. .

89. Puente M. *Class II correction with an edgewise-modified Nance appliance. J Clin Orthod. 1997 Mar;31(3):178-82.*
90. Barwart O, Richter M. *Removable Nance appliance. J Clin Orthod. 1996 Aug;30(8):447-9.*
91. Northcutt ME. *The bite-plate Nance appliance. J Clin Orthod. 1995 Dec;29(12):760-1.*
92. Sain DR, Huges SA, Pickering JT. *Indirect-bonded Nance appliance. J Clin Orthod. 1994 Sep;28(9):522-4.*
93. Evans RD, Jones AG. *Modified Nance appliance for cases with missing anterior teeth. J Clin Orthod. 1994 Jan;28(1):40-2*
94. Corey LA, Nance WE, Hofstede P, Schenkein HA. *Self-reported periodontal disease in a Virginia twin population. J Periodontol. 1993 Dec;64(12):1205-8.*
95. Frass K. *Bending the Adams clasp with the Nance-sling-forceps. Dent Labor (Munch). 1992 Aug;40(8):1349-52.*
96. Wagner L. *Treatment with Nance palatal arch of adult patient with onesided++ malocclusions of Class II. Stomatol DDR. 1990 Jan;40(1):37-8.*
97. Burns DR, Ward JE, Nance GL. *Removable partial denture design and fabrication survey of the prosthodontic specialist. J Prosthet Dent. 1989 Sep;62(3):303-7.*
98. Hupp JR, Nance EP Jr. *Stroke following temporomandibular arthrography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1987 Oct;64(4):411-2.*
99. Ghafari J. *Modified Nance and lingual appliances for unilateral tooth movement. J Clin Orthod. 1985 Jan;19(1):30-3.*

100. Hiraide T, Fukuhara T. Anchorage stability of the Nance holding arch during maxillary cuspid retraction. *Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1983 Mar;42(1):37-46.
101. Nance EP Jr. Temporomandibular joint arthrography. *J Craniomandibular Pract*. 1983 Mar-May;1(2):35-50.
102. Elbel H. The advanced Nance holding appliance. *J Clin Orthod*. 1982 Sep;16(9):604-5.
103. Nance FL, Fonseca RJ, Burkes EJ Jr. Technetium bone imaging as an adjunct in the management of fibrous dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1980 Sep;50(3):199-206.
104. Gardner RB. A comparison of four methods of predicting arch length. *Am J Orthod*. 1979 Apr;75(4):387-98.
105. Nakata N, Yu PI, Davis B, Nance WE. The use of genetic data in the prediction of craniofacial dimensions. *Am J Orthod*. 1973 May;63(5):471-80.
106. Lino Ade P, Ando T. Comparative study of analyses of the mixed dentition -- Nance, Moyers e Ballard -- Wylie. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1970 Mar-Apr;24(2):61-3.