

# **Spostamento fisiologico della dentatura inferiore a seguito dell'estrazione dei primi molari.**

*The Angle Orthodontist, Vol. 63, No 2 1993*

**S.G. Papandreas, MS, DDS; P.H. Buschang, PhD; R.G. Alexander, MS, DDS; D.B. Kennedy, MS, DDS; I. Koyama, DDS, DDS.**

## **Abstract**

*Uno studio retrospettivo di 2 gruppi di pazienti fu condotto per valutare lo spostamento fisiologico o "driftodontics" degli elementi inferiori in seguito dell'estrazione dei quattro primi premolari. Il gruppo 1 includeva 32 pazienti, i quali hanno subito estrazioni precoci, ovvero durante la dentizione decidua, in un età di circa 10,4 anni; durante il periodo post estrattivo vennero seguiti per circa 2,5 anni. Il gruppo 2, invece, includeva 20 pazienti ai quali vennero estratti i premolari dopo l'eruzione completa di tutti i denti permanenti. La loro età media era di circa 14,2 anni e il periodo di osservazione post estrazioni è durato per circa 0,8 anni. Ad eccezione delle estrazioni, non furono adottate altre terapie ortodontiche inferiori. I risultati delle analisi fatte non mostrarono differenze a livello dell'arcata inferiore. L'apice del molare si è spostato mesialmente di circa 0,6mm all'anno; la cuspidè del molare si è mossa mesialmente di circa 1,2mm in un anno. Al contrario, si evidenziarono un insieme di differenze nei movimenti a livello dei canini e degli incisivi inferiori; i cambiamenti analizzati nel gruppo 2 risultavano significativamente maggiori rispetto a quelli nel gruppo 1. I canini si sono spostati lateralmente e distalmente nei siti estratti mentre gli incisivi hanno subito un rialzo rispetto all'osso mandibolare e hanno mostrato una riduzione dell'oro affollamento. L'irregolarità incisiva è diminuita di 1,3mm all'anno nel gruppo 1 e di 5,5mm all'anno nel gruppo 2. L'insieme delle differenze in tutti i movimenti dentali erano rappresentati dalle variazioni dell'affollamento a livello degli incisivi.*

## **Parole chiave**

*Spostamento fisiologico – Terapia estrattiva – Cefalometrie – Crescita – Mandibola.*

**Inserto Febbraio 1992 Rivisitato e accettato per la pubblicazione Agosto 1992**

traduzione a cura di Valentina Pronzato

La professione odontoiatrica ha, da tempo, riconosciuto la necessità di estrarre i premolari, quando il supporto osseo risulta insufficiente per tutte le strutture dentali presenti. Supponendo che si ritenga necessario estrarre, la decisione si limita a

determinare quando estrarre quando iniziare la terapia meccanica di spostamento.

Tradizionalmente l'estrazione dei denti è seguita subito dalla terapia ortodontica. Questa pratica, che è ancora l'approccio più comune, veniva proposta al fine di prevenire movimenti avversi e indesiderati dei denti,

specialmente per quelli adiacenti ai siti estratti (1). Comunque, iniziare la terapia subito dopo le estrazioni, potrebbe non essere necessario (2,3). Si ottengono, dopotutto, grossi benefici da uno spostamento dentale fisiologico post estrattivo, come propone Bourdet (4).

I benefici includono un miglior rapporto occlusale, aumento di supporto alveolo dentale e un minor periodo di surata del trattamento grazie a un riallineamento spontaneo dei denti (5-9).

Mentre il concetto di fisiologico spostamento dentale a cui ci si riferisce con il termine "driftodontics" che si ha in seguito all'estrazione dei primi premolari, si è guadagnato il riconoscimento nella società ortodontica, l'esatta natura e la misura degli spostamenti non è stata adeguatamente documentata. Non esistono neppure linee guida che indichino quando prevedere che avvenga lo spostamento. Lo scopo di questo studio è di quantificare lo spostamento fisiologico degli elementi inferiori, non trattati con l'ortodonzia, in seguito alle estrazioni dei quattro primi premolari durante le dentature miste o permanenti.

### **Materiali e metodi.**

Furono presi in esame 2 gruppi di pazienti, trattati da due ortodontisti diversi, con i seguenti criteri di valutazione:

1. nessun precedente trattamento ortodontico;
2. I classe di malocclusione, sia scheletrica che dentale, con scarsa lunghezza dell'arcata inferiore;
3. estrazione dei quattro primi premolari seguiti da un periodo di spostamento;

Il campione di estrazione precoce ( Gruppo 1)

Includeva 32 pazienti (19 femmine, 13 maschi), di cui il 40% era di etnia Nord Americana e il 60% Asiatica. Il trattamento includeva l'estrazione dei quattro primi premolari in una fase di dentizione mista tardiva ( i premolari erano appena erotti) a un'età di circa 1,4 anni ( SD = 1.1 anni).Il

periodo di osservazione post estrattivo è durato all'incirca 2,5 anni ( SD = 0,8 anni).

Il campione di estrazioni tardive ( Gruppo 2) includeva 20 pazienti (16 femmine, 4 maschi) di etnia Asiatica a cui sono stati estratti i quattro primi premolari dopo la completa eruzione dei secondi molari. L'arcata mascellare è stata trattata con archi metallici leggeri e trazioni extraorali cervicali. La parte intraorale della trazione veniva costantemente attivata a espandere. L'età media di trattamento era di 14,2 anni ( SD = 2,5 anni) seguita da un periodo di osservazione post estrattivo di 0,8 anni ( SD = 0,3 anni ).

Furono prese in esame cefalometrie pre e post trattamento e modelli ortodontici. Le teleradiografie da prendere in esame venivano scelte a caso da un operatore. Veniva tracciata una linea guida, seguendo dei punti di riferimento anteriori e posteriori predefiniti, tangente alla cuspidate mesio-vestibolare del primo molare inferiore e il bordo incisale dell'incisivo centrale inferiore sulla radiografia iniziale. Usando come riferimenti strutture anatomiche invariate descritte da Björk e Skieller (10) la mandibola della lastra finale veniva sovrapposta a quella dell'immagine iniziale. La linea e i punti descritti precedentemente venivano trasferiti sul tracciato post estrattivo, i quali servivano come punti focali per valutare le lavorazioni orizzontali e verticali dei riferimenti anatomici in esame.

Su ogni tracciato sono stati identificati 16 riferimenti cefalometrici in più. Sono state calcolati 11 angoli e distanze (Fig. 1 – Tavola 1). Il piano mandibolare veniva calcolato dai punti gonion e menton. I modelli ortodontici venivano misurati usando calibri elettronici di precisione, con un margine di errore di 0,01mm. La profondità dell'arcata (AD) veniva misurata dal centro del punto più vestibolare dell'incisivo centrale inferiore al punto di intersecazione delle linee di connessione tracciate per unire i punti di contatto mesiali dei quattro primi molari permanenti. L'indice di irregolarità ( IRREG)

è formato dalla somma delle 5 distanze tra i punti di contatto adiacenti dei 6 elementi anteriori inferiori (11). La distanza intercanina ( ICW) veniva misurata tra le punte delle cuspidi dei canini di entrambe le arcate, presenti o stimate ( nel caso in cui avessero presentato faccette di usura). Se i canini permanenti non erano ancora erotti non veniva rilevata alcuna misura. La distanza tra i primi molari permanenti ( IMW) veniva misurata tra i solchi centrali della zona oclusale, presenti o stimati ( nel caso avessero subito ricostruzioni o fossero stati sigillati). Per valutare l'affidabilità dell'esame, questi tracciati venivano ripetuti su 15 cefalometrie, iniziali e finali, di pazienti scelti a caso e sui rispettivi modelli ortodontici.

Nessuna misurazione presentava significativi errori di sistema.

Il metodo di errore (12) rientrava tra gli 0,18mm e i 0,63mm nelle misure lineari e tra 0,58° e 0,84° tra quelle angolari.

Considerando le differenze d'insieme o individuali mantenute nelle registrazioni pre e post trattamento, venivano regolate tutte le variazioni annuali avvenute [(Var T2- Var T1/ Age T2- Age T1)]. La regolazione assumeva continuità nel tracciato e su queste basi è possibile fare confronti con maggior accuratezza e produrre statistiche riassuntive di una certa importanza. Le misure mostravano che asimmetrie e curtosì significative sono state normalizzate attraverso calcoli logaritmici. Sono state utilizzate delle analisi delle variazioni in entrambi i sensi per valutare sesso e differenze d'insieme. Per le variabili selezionate, la cefalometria e i cambiamenti dentali venivano comparati tra pazienti che rientravano in classi socioeconomiche di medio e alto livello di etnia Nord-Americana (13-14). Il campione in esame viene controllato seguendo una linea guida che confronta cambiamenti avvenuti su bambini trattati e non. Per ogni soggetto, età e esso-punti-Z specifici, erano calcolati consentendo

il confronto nelle analisi di dati raccolti su maschi e femmine di differenti età. I punti-Z segnalavano ogni spostamento dell'individuo dalla media di controllo in unità di deviazioni standard. Sebbene la differenza di dimensioni tra i soggetti di controllo e sperimentali potrebbe essere anticipata, ci si potrebbero aspettare piccole differenze o addirittura potrebbero essere assenti. Sono stati usati, inoltre, T-test aggiuntivi per mettere a confronto i punti pre e post trattamento; differenze significative sono state interpretate come effetti del trattamento.

## **Risultati**

Le analisi delle varianti (Tavola 2) hanno dimostrato molte differenze significative, pre e post estrazione, nella angolazione e nell'irregolarità degli incisivi inferiori. Come previsto, tra i due gruppi estratti, quello tardivo mostra una maggiore inclinazione e irregolarità a livello degli incisivi rispetto a quello precoce, sia prima che dopo la terapia ortodontica. Nelle analisi dei cambiamenti avvenuti durante il periodo di osservazione, la differenza di sesso non risultava statisticamente influente (Tavola 3). Alcune differenze, invece, risultavano influenti per 8 delle 15 misurazioni eseguite. Coerentemente, i cambiamenti antero-posteriori nella posizione dei molari non hanno presentato differenze di rilievo tra i due gruppi in esame. La Tavola 4 mostra che i molari hanno subito un'inclinazione mesiale di circa 1,9° all'anno, la sua cuspidi e il suo apice sono traslati mesialmente rispettivamente di 1,2mm all'anno e di 0,6mm all'anno (Fig. 2). C'è stato un incremento di circa 0,5mm all'anno nella distanza verticale tra il piano mandibolare e le cuspidi dei molari, come con il bordo incisivo. L'angolo del piano mandibolare si è ridotto di circa 0,3° all'anno. I movimenti dell'apice dell'incisivo inferiore e il cambiamento dell'overjet non hanno statisticamente influito il corso degli spostamenti. A differenza dei molari, gli incisivi mostravano importanti cambiamenti

( Tavola 5). La lingualizzazione degli incisivi inferiori è risultata 4 volte superiore nel gruppo di estrazione tardiva rispetto a quella precoce (Fig. 3). Questa differenza potrebbe essere attribuita ai movimenti distali del boro incisivo. Il gruppo tardivo ha inoltre dimostrato in maniera significativa un maggior incremento di overbite e un'importante diminuzione di irregolarità a livello degli incisivi. Le variazioni nella profondità dell'arcata sono risultati all'incirca 2 volte maggiori e la distanza intercanina è aumentata approssimativamente di 3 volte più velocemente nel gruppo 2 rispetto al gruppo 1 (Fig.4). Infine, il gruppo di estrazione tardiva ha mostrato una minor diminuzione nella distanza intermolare rispetto a quella del gruppo precoce. Analisi di covarianza hanno dimostrato che i cambiamenti osservati nell'indice di irregolarità rappresentano su tutti uno degli insiemi di differenze rilevate. In altre parole, la maggior parte delle variazioni tra i gruppi era direttamente collegata a singole modifiche durante il periodo dello spostamento.

Come previsto, i cambiamenti nell'irregolarità non tenevano conto delle molte differenze nella distanza intermolare. La Tavola 6 mostra le differenze tra i punti-Z pre e post estrazione. Le variazioni verticali del bordo incisale e, in particolare, la cuspidi del primo molare inferiori erano decisamente maggiori di quello che ci si sarebbe aspettato. I punti-Z per l'angolazione degli incisivi inferiori, la profondità dell'arcata, la distanza intercanina e molare indicano importanti effetti del trattamento. Il piano inferiore non ha mostrato differenze di rilievo, indicando normali cambiamenti nella crescita durante il trattamento. Anche la distanza intermolare nelle estrazioni tardive ha seguito un normale cambiamento.

## Discussione

L'insieme delle differenze prima delle estrazioni riflette, innanzitutto, il progressivo sviluppo delle malocclusioni, per poi arrivare alla gestione del trattamento ortodontico da parte dei due ortodontisti. E' importante dire che l'osservazione di tutte queste differenze sono rappresentate dalle riduzioni nell'indice di irregolarità. Da quando la variazione dell'indice di irregolarità risultava significativamente correlato all'irregolarità di pre trattamento ( $R = 0.74$ ) significa che l'affollamento iniziale degli incisivi giocava un ruolo importante nel definire l'insieme delle differenze.

Il punto fondamentale durante l'estrazione del premolare nella dentizione mista è quello di mantenere la posizione funzionale della dentizione ed evitare traumi nel sostegno dell'osso alveolare (15). Questo approccio è basato sulla conservazione dello spessore dell'osso alveolare, da quando è stato precedentemente dimostrato che esiste una perdita nello spessore osseo quando la dentatura permanente mostra una scarsa lunghezza dell'arcata. Se lo spostamento dei denti dalla loro posizione ideale al di fuori del supporto osseo produce una perdita nello spessore dell'osso alveolare, ne consegue che l'estrazione precoce dei denti permanenti e decidui potrebbe consentire alla dentizione restante di erompere in un'arcata meno affollata per mantenere poi il massimo supporto alveolare. Il massimo supporto dento-alveolare potrebbe essere un fattore determinante per ottenere stabilità (17).

Il tipo di trattamento per quanto riguarda il gruppo 2 consisteva nel posticipare il più possibile le estrazioni. Questo permetteva all'operatore di escludere tutte le altre opzioni di trattamento. Gli attacchi ortodontici venivano posizionati con bande metalliche che circondavano completamente i denti, ed era un sistema che necessitava di un'ulteriore lunghezza dell'arcata, richiedendo, spesso, delle estrazioni in casi limite. Le terapie ortodontiche precoci hanno causato un numero crescente di malocclusioni trattate

senza estrazioni. L'avvento dei bracket incollati sulla superficie vestibolare dei denti ha permesso di trattare un maggior numero di casi limite senza ulteriori estrazioni. Anche l'introduzione di archi rettangolari flessibili e l'avvento dei fili ortodontici ha ulteriormente ridotto la necessità di dover estrarre.

Gli ortodontisti tradizionalmente credono nel posizionamento immediato di apparecchi ortodontici subito dopo le estrazioni dei premolari per ridurre al minimo mesializzazioni degli elementi posteriori. Come si supponeva, spostamenti mesiali dei molari relativamente maggiori vengono associati all'estrazione del secondo premolare rispetto a quella dei primi (18,19). Mentre Robertson, Cavina e Moss (20) hanno riscontrato che il 91% degli spazi lasciati dalle estrazioni dei primi premolari venivano chiusi dalla mesializzazione dei molari, altri studi hanno riportato, in sostanza, un minor spostamento dei denti posteriori. Weber (19) ha dimostrato che all'incirca 1/3 della chiusura dello spazio lasciato dalla estrazione dei primo premolare è dovuto alla mesializzazione del molare e 2/3 è dovuto dalla distalizzazione del canino. Glauser (21) ha riportato che approssimativamente il 76% degli spazi delle estrazioni sono riempiti grazie allo spostamento dei canino. Berg e Gebauer (22) hanno attribuito l'80% della riduzione degli spazi allo scivolamento distale dei canini. Risultati di questo studio hanno considerato anche il più limitato degli spostamenti mesiali degli elementi posteriori. Il movimento totale dei molari nel gruppo delle estrazioni precoci era all'incirca di 3 mm a livello della cuspid e di 1,5mm all'apice, più di quanto potesse essere associato con la normale perdita di spazio leeway. Il gruppo delle estrazioni tardive mostravano circa 1mm e 0,5mm di movimenti mesiali, rispettivamente a livello della cuspid e dell'apice. Poiché la chiusura spontanea dei siti estratti occorre che avvenga nei primi sei mesi (8), il periodo di osservazione nei gruppi tardivi era sufficiente a cogliere molti dei

cambiamenti che avrebbero potuto verificarsi. La sola misura dei molari che mostrava un numero significativo di differenze era la distanza intermolare. I cambiamenti della larghezza osservati nelle estrazioni tardive del gruppo 1, reggono il confronto favorevolmente, mostrando una diminuzione di 0,6mm all'anno registrato da Kinne (22), durante una simile fascia di età dei soggetti e simile periodo di osservazione. Il gruppo di estrazione tardivo, sottoposto a trattamento con trazione cervicale extraorale, in cui la porzione di arco intraorale veniva attivata a espandere per incrementare la distanza intermolare superiore, ha mostrato sostanzialmente una minore diminuzione della stessa distanza inferiore. Constatando che i punti di contatto tra e arcate rimanevano stabili, si è riscontrato che la terapia superiore probabilmente minimizzava la diminuzione attesa della larghezza intermolare inferiore.

I cambiamenti nel segmento anteriore della arcata mostravano un numero importante di differenze. Gli incisivi si presentavano lingualizzati rispetto al centro di rotazione localizzato a livello dell'apice radicolare. Il centro di resistenza dell'incisivo si è spostato leggermente superiormente e posteriormente, in particolare nel gruppo delle estrazioni tardive, che hanno mostrato una retro-inclinazione 4,5 volte maggiore rispetto al gruppo di quelle precoci. Glauser (21) ha riportato un cambiamento di 5,8° nei 40 mesi di trattamento che regge il confronto con i cambiamenti osservati nel gruppo delle estrazioni precoci. Le variazioni nella posizione AP dell'apice e del movimento verticale del bordo incisale si presentavano simili in entrambi i gruppi. Mentre i cambiamenti nell'overjet non mostravano grosse differenze, un aumento di overbite risultava decisamente maggiore nel gruppo 2 rispetto al gruppo 1. Il minor incremento dell'overbite del gruppo 1 concorda strettamente con le quantità sopra citate (1-20,23). E' interessante sapere che sia il bordo incisale che le cuspidi del molare

mostrano un incremento verticale di circa 0,5mm all'anno. Supponendo normali cambiamenti nel rimodellamento del bordo inferiore, apposizione anteriore e riassorbimento posteriore, dovrebbe essere avvenuta una maggior eruzione del molare rispetto a quella dell'incisivo. La maggior eruzione del molare è supportata anche dal confronto del punto-Z con campioni di controllo. La profondità dell'arcata del gruppo 2 è diminuita doppiamente rispetto a quella osservata nel gruppo 1. Nuovamente Kinne (22) ha prodotto risultati simili a quelli del gruppo di estrazione precoce, dove la maggior parte della diminuzione di profondità dell'arcata è dovuta alla vestibolarizzazione del molare. La maggior parte della diminuzione di profondità dell'arcata nel gruppo tardivo è dovuto al movimento distale del bordo incisale associato al loro riposizionamento verticale. I cambiamenti nella larghezza intercanina come risultato dello spostamento fisiologico dopo le estrazioni tardive furono precedentemente valutate da Berg e Gebauer (24) che mostrano un incremento di 0,9mm nella distanza intercanina dopo i primi 6 mesi di terapia. Questo dato è simile all'incremento di 1,7mm all'anno osservato nel gruppo di estrazione precoce ( 0,6mm all'anno), come è stato precedentemente riportato (22). E' importante sapere che l'insieme delle differenze nella distanza intercanina potrebbe essere collegata alla sincronizzazione delle estrazioni dei premolari o dalla retrazione dei canini superiori; non si sono riscontrate interferenze occlusali a livello di questi ultimi. La maggior parte degli ortodontisti accettano che l'angolo del piano mandibolare possa diminuire con la terapia estrattiva (25), aumentando la profondità del morso. L'effetto è solitamente causato dallo spostamento mesiale dei molari nei siti estratti, permettendo al piano mandibolare di ruotare anteriormente. Fatta eccezione per le malocclusioni con morso aperto, questa è solitamente un risultato indesiderato. Questo studio non mostra una

diminuzione dell'angolo del piano inferiore, il quale potrebbe essere parzialmente attribuito ai movimenti minimi assoluti dei molari nei siti estratti. Ogni movimento mesiale che si è verificato è stato accompagnato da una eruzione in senso verticale del molare per prevenire cambiamenti angolari nel piano mandibolare. Tuttavia, la maggior rotazione del piano mandibolare potrebbe verificarsi quando la terapia ortodontica segue immediatamente l'estrazione per la chiusura degli spazi.

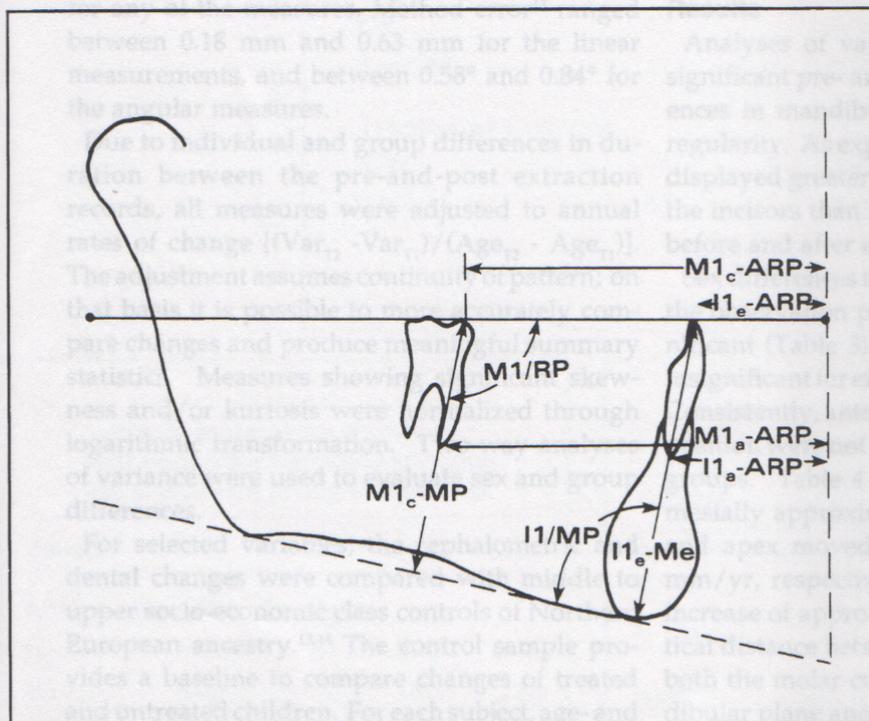
### **Sommario**

Lo spostamento fisiologico della dentatura –“driftodontics”- a seguito delle estrazioni dei quattro primi premolari possono produrre cambiamenti desiderabili. I siti estratti inizieranno a chiudersi e l'affollamento degli incisivi si corregge spontaneamente. Le estrazioni tardive producono cambiamenti che sono principalmente causa di movimenti distali dei canini e degli incisivi inferiori; i molari inferiori presentano maggior stabilità. I cambiamenti incisali nel gruppo delle estrazioni precoci sono molto limitati; le variazioni a livello dei molari sono molto simili a quelle viste nelle estrazioni tardive. Si richiederanno certamente analisi future usando maggiori esempi omogenei per analizzare i cambiamenti nel tempo e per valutare l'influenza delle modifiche dell'arcata superiore durante il periodo dello spostamento.

### **Seguono immagini originali**

**Table 1**  
**Cephalometric angles and distances**

Measure	Description
<b>Anterior - Posterior Relations</b>	
I1/MP (deg)	Lower incisor angulation to the mandibular plane (gonion-menton)
I1 <sub>e</sub> -ARP (mm)	Lower incisal edge distance to the anterior reference point
I1 <sub>a</sub> -ARP (mm)	Lower incisor apex distance to the anterior reference point
M1/RP (deg)	Lower first molar angulation to the reference plane
M1 <sub>c</sub> -ARP (mm)	Lower first molar mesiobuccal cusp distance to the anterior reference point
M1 <sub>a</sub> -ARP (mm)	Lower first molar mesial root apex to the anterior reference point
OJ (mm)	Overjet measured as the horizontal distance between the upper and lower incisor edges parallel with the occlusal plane.
<b>Vertical Relations</b>	
I1 <sub>e</sub> -Me (mm)	Lower incisal edge distance to menton
M1 <sub>c</sub> -MP (mm)	Lower first molar mesiobuccal cusp distance to the mandibular plane
OB (mm)	Overbite measured as the vertical distance between the upper and lower incisal edges perpendicular with the occlusal plane
S-N/MP (deg)	Mandibular plane angulation to the sella - nasion line



**Figure 1**

**Table 2**  
**Pre- and post-extraction lower incisor angulation and irregularity index**

Parameter	ANOVA		Group	N	Mean	Standard Deviation
	F	Sig				
<b>Pre-extraction</b>						
I1/MP	16.11	<0.001	1	32	88.57	8.29
			2	20	97.06	5.73
IRREG	7.38	0.011	1	32	5.45	2.72
			2	20	8.27	2.79
<b>Post-extraction</b>						
I1/MP	6.89	0.011	1	32	84.70	9.79
			2	20	91.23	6.61
IRREG	6.55	0.016	1	32	3.29	1.61
			2	20	4.17	1.66

**Table 3**  
Analyses of variance evaluating sex and group differences

Variable	Sex Effect				Group Effect		
	Residual DF	DF	F	Prob	DF	F	Prob
<b>Anterior - Posterior Changes</b>							
I1/MP	45	1	0.12	0.728	1	19.38	<0.001
I1 <sub>e</sub> -ARP	45	1	0.04	0.851	1	19.24	<0.001
I1 <sub>a</sub> -ARP	45	1	1.54	0.222	1	0.28	0.600
M1/RP	45	1	0.78	0.382	1	0.84	0.363
M1 <sub>c</sub> -ARP	45	1	3.47	0.069	1	1.98	0.166
M1 <sub>a</sub> -ARP	47	1	0.24	0.624	1	0.87	0.355
OJ	47	1	1.29	0.261	1	0.00	0.949
AD	48	1	0.04	0.835	1	24.95	<0.001
IRREG	27	1	3.00	0.094	1	29.60	<0.001
<b>Vertical Changes</b>							
I1 <sub>e</sub> -Me	45	1	0.27	0.606	1	0.75	0.391
M1 <sub>c</sub> -MP	47	1	2.44	0.125	1	0.01	0.927
OB	47	1	0.10	0.759	1	21.31	<0.001
S-N/MP	47	1	0.97	0.330	1	0.22	0.643
<b>Transverse Changes</b>							
ICW	48	1	0.31	0.579	1	10.54	0.002
IMW	48	1	0.35	0.556	1	13.40	0.001

**Table 4**  
Yearly increments during the drift period for variables showing no significant group differences

Variable	Unit	N	Mean	SD
<b>Anterior-Posterior Changes</b>				
I1 <sub>a</sub> -ARP	mm/yr	51	-0.12	0.79
M1/RP	deg/yr	52	1.90	3.63
M1 <sub>c</sub> -ARP	mm/yr	52	-1.19	1.31
M1 <sub>a</sub> -ARP	mm/yr	51	-0.58	1.21
OJ	mm/yr	52	-0.08	1.22
<b>Vertical Changes</b>				
I1 <sub>e</sub> -Me	mm/yr	52	0.52	0.61
M1 <sub>c</sub> -MP	mm/yr	52	0.55	0.96
S-N/MP	mm/yr	52	-0.30	1.81

**Table 5**  
Yearly increments during the drift period for variables showing a significant group difference

Variable	Units	Group	N	Mean	SD
<b>Anterior-Posterior Relations</b>					
I1/MP	deg/yr	1	32	-1.76	2.42
		2	20	-8.08	6.71
I1 <sub>e</sub> -ARP	mm/yr	1	32	0.39	0.47
		2	20	2.53	2.36
IRREG	mm/yr	1	32	-1.33	1.26
		2	20	-5.54	4.04
AD	mm/yr	1	32	-1.65	0.60
		2	20	-3.33	1.64
<b>Vertical Relations</b>					
OB	mm/yr	1	32	0.34	0.84
		2	20	2.30	1.68
<b>Transverse Relations</b>					
ICW	mm/yr	1	32	0.59	0.78
		2	20	1.69	1.68
IMW	mm/yr	1	32	-0.77	0.55
		2	20	-0.13	0.67

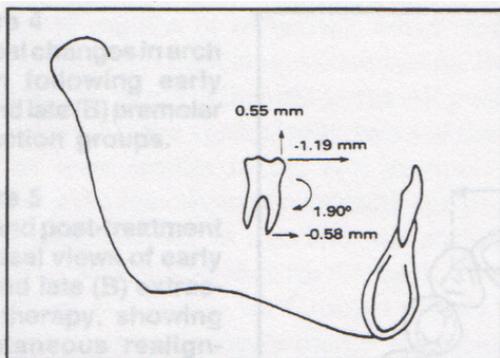


Figure 2

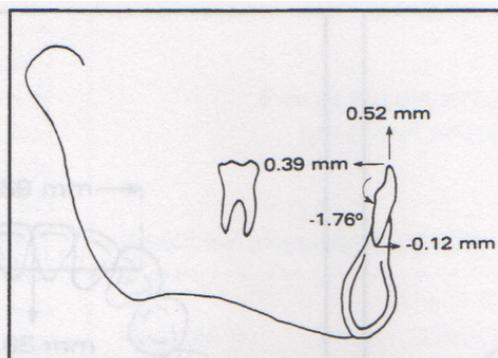


Figure 3A

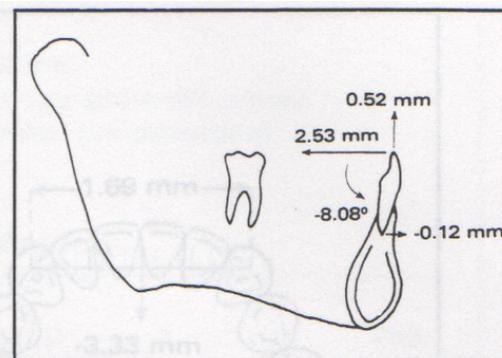
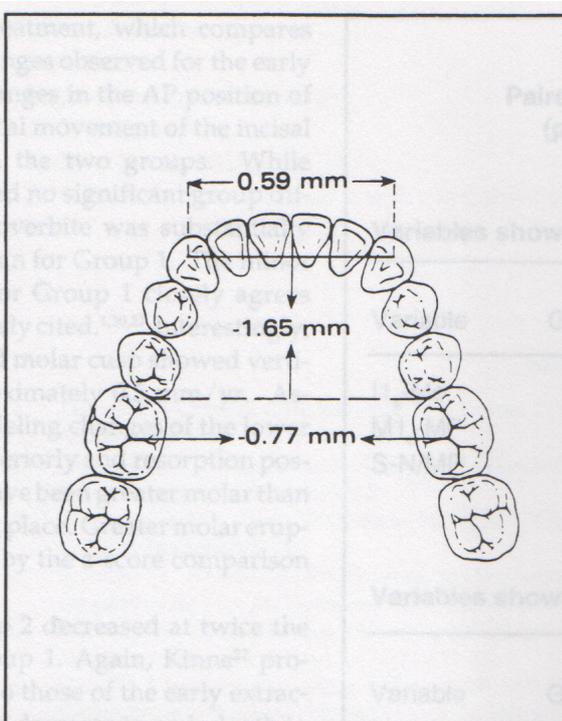


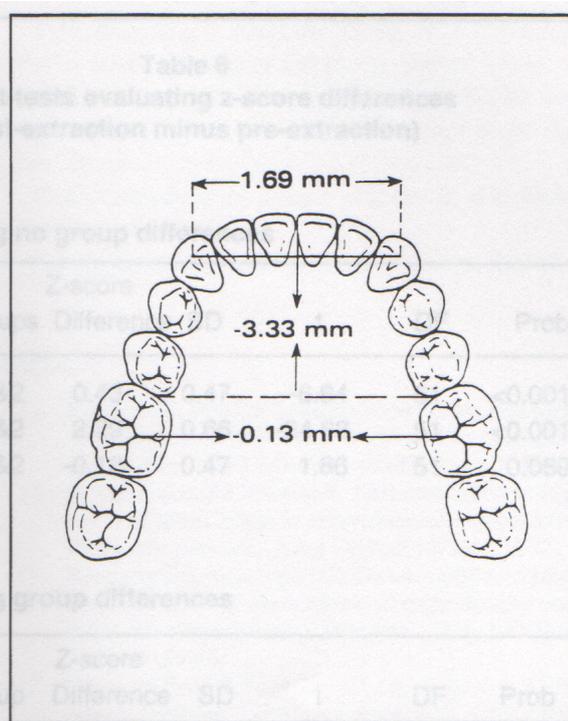
Figure 3B

**Figure 4**  
Annual changes in arch width following early (A) and late (B) premolar extraction groups.

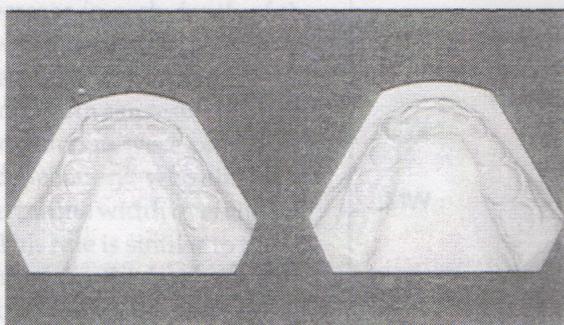
**Figure 5**  
Pre- and post-treatment occlusal views of early (A) and late (B) extraction therapy, showing spontaneous realignment of the dentition.



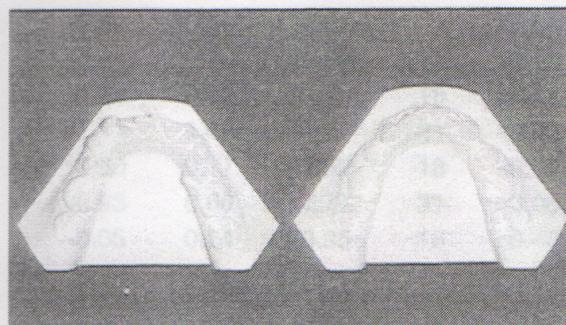
**Figure 4A**



**Figure 4B**



**Figure 5A**



**Figure 5B**

**Table 6**  
Paired t-tests evaluating z-score differences (post-extraction minus pre-extraction)

**Variables showing no group differences**

Variable	Z-score		t	DF	Prob	
	Groups	Difference				SD
I1 <sub>e</sub> -Me	1&2	0.43	0.47	-6.64	51	<0.001
M1 <sub>c</sub> -MP	1&2	2.29	0.66	-24.83	51	<0.001
S-N/MP	1&2	-0.12	0.47	1.86	51	0.069

**Variables showing group differences**

Variable	Group	Z-score		t	DF	Prob
		Difference	SD			
I1/MP	1	-0.62	0.81	4.36	31	<0.001
	2	-0.90	0.56			
AD	1	-2.84	0.80	20.00	31	<0.001
	2	-1.60	0.90			
ICW	1	1.11	1.49	-4.21	31	<0.001
	2	0.80	0.77			
IMW	1	-0.93	0.68	7.77	31	<0.001
	2	-0.05	0.24			

## Author Address

P.H. Buschang  
Baylor College of Dentistry  
3302 Gaston Avenue  
Dallas, Texas 75246

*S.G. Papandreas is in private practice in Columbus, Ohio.*

*P.H. Buschang is Associate Professor of Orthodontics at Baylor College of Dentistry, Dallas, Texas.*

*R.G. Alexander is Clinical Professor at Baylor College of Dentistry and is in private practice in Arlington, Texas.*

*D.B. Kennedy is in private practice in Richmond, British Columbia.*

*I. Koyama is in private practice in Osaka, Japan.*

## References

1. Tweed C. Clinical Orthodontics. St. Louis: C.V. Mosby Co, 1966.
2. Alexander RG. The Alexander Discipline. Glendora, CA: Ormco Corporation, 1986.
3. Creekmore, TD. Teeth Want to be Straight. *J Clin Orthod* 1982;82:745-764.
4. Bourdet M. *Recherches et Observations Sur toutes les parties de l'art du Dentiste*, Paris, 1957.
5. Cookson A. Space closure following loss of lower first premolars. *Dent Prac* 1971;21:411-16.
6. Dale JG. Chapter 5 In: Graber TJ, Swain BF, editors. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, St. Louis: C.V. Mosby Co, 1985.
7. Wagers LE. Preorthodontic guidance and the corrective mixed-dentition concept. *Am J Orthod* 1976;69:1-12.
8. Stephens CD. The rate of spontaneous closure at the site of extracted mandibular first premolars. *Brit J Orthod* 1983;10:93-97.
9. Campbell-Wilson M. Preliminary investigation into the movement of the lower labial segment following loss of the first premolars. *Brit J Orthod* 1975;2:25-28.
10. Björk O and V Skieller. Facial development and tooth eruption; an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod* 1972;62:339-83.
11. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod* 1975;68:555-63.
12. Dahlberg G. *Statistical Methods for Medical and Biological Students*. London: George Allen and Unwin, Ltd, 1940.
13. Riolo ML, Moyers RE, and McNamara, Jr. JA. *An Atlas of Craniofacial Growth*. Ann Arbor: The University of Michigan, 1974.
14. Moyers RE, Van Der Linden PGM Frans, and Riolo ML. *Standards of Human Occlusal Development*. Ann Arbor: The University of Michigan, 1976.
15. Sjolien T and Zachrisson B. Periodontal bone support and tooth length in orthodontically treated and untreated persons. *Am J Orthod* 1973;64:28-37.
16. Kennedy DB, Joondeph DR, Osraberg SK and Little RM. The effect of extraction and orthodontic treatment on dentoalveolar support. *Am J Orthod* 1983;83:183-90.
17. Sharp W, Reed B, Subtelny JD, and Polson A. Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *Am J Orthod* 1987;91:252-58.
18. Joondeph R, and Reidel A. Second premolar serial extraction. *Am J Orthod* 1976;69:169-84.
19. Weber AD. A longitudinal analysis of premolar enucleation. *Am J Orthod* 1969;56:394-402.
20. Robertson NAE, Cavina R, and Moss JP. The effect of the extraction of lower first premolars on the migration of teeth in the human dental arch. *J Dent Res* 1979;58:1252-1256.
21. Glauser R. An evaluation of serial extraction among Navajo Indian Children. *Am J Orthod* 1973;63:622-32.
22. Kinne JH. Untreated first premolar serial extraction: Long term observation.. M.S.D. thesis, Univ. of Washington, 1975.
23. Norman F. Serial extraction. *Angle Orthod* 1965;35:149-57.
24. Berg R and Gebauer V. Spontaneous changes in the mandibular arch following first premolar extractions. *Eur J Orthod* 1982;4:93-98.
25. Graber TJ, Swain BF. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. St. Louis: C.V. Mosby Co, 1985.