
Régulateur de fonction de FRÄNKEL modifié et dispositif d'expansion maxillaire progressive, en utilisation conjointe.

Résultats cliniques de traitement. Étude statistique.

Sydney HAYNES

Traduit par Guy BOUNOURE

RÉSUMÉ

Des modifications ont été apportées au régulateur de fonction (FR-1) décrit par FRÄNKEL : elles concernent à la fois la construction du dispositif et son mode d'utilisation. L'auteur justifie les transformations essentielles apportées à l'appareil originel en illustrant ses thèses par une présentation de cinq cas traités, et en donnant les résultats d'une étude statistique conduite sur 58 enfants pour des périodes d'observation ou de traitement comprises entre 22 et 81 mois. Le régulateur de fonction modifié exerce principalement des effets favorables sur le profil des tissus mous de la face et sur les relations spatiales incisivo-labiales.

MOTS CLÉS

« Régulateur de fonction » de FRÄNKEL modifié – Résultats statistiques et cliniques.

S. HAYNES — 1, Lauriston Park, Edinburgh, EH 3 9JA, England.
G. BOUNOURE — 2, avenue Gambetta, 81000, Albi.

Depuis son introduction par FRÄNKEL en Europe Occidentale et en Amérique du Nord, le régulateur de fonction est de plus en plus utilisé pour le traitement précoce des malocclusions de Classe II, division 1 d'ANGLE, et a favorisé des recherches parallèles, en clinique et au laboratoire, dans différents domaines de l'orthopédie fonctionnelle. Le concept du Docteur FRÄNKEL sur l'appareil vestibulaire, qu'il a partagé volontiers avec ses confrères pour le bénéfice d'innombrables patients, reste certainement pour l'orthodontie un apport inestimable. Bien que la nature des changements qui surviennent au cours du traitement avec le régulateur de fonction soit diversement interprétée¹⁵, les vues personnelles du Docteur FRÄNKEL ont fort peu changé depuis qu'il a établi ses théories et décrit son dispositif en 1966¹.

L'un des problèmes majeurs que posent les dysmorphoses de Classe II, division 1 d'ANGLE demeure, selon FRÄNKEL, le « comportement postural déficient » de la musculature qui détermine la position de la mandibule dans l'espace ; il postule, par suite, que son appareil agit comme un exerciceur pour la correction de fonctions perturbées.

Ce concept de traitement est une forme de physiothérapie, et les principes développés par le régulateur de fonction correspondent à ceux appliqués pour la correction d'autres déformations posturales, par le moyen d'exercices musculaires spécifiques. Ainsi, FRÄNKEL considère que le décalage squelettique sagittal est corrigé par une position mandibulaire plus antérieure, en association avec « une modification de l'occlusion »^{4, 6, 7}. Aucun mouvement mésial de l'arcade dentaire ne survient à la mandibule et les incisives inférieures ne se versent pas en direction vestibulaire. La nouvelle position mandibulaire s'accompagne d'un remodelage des tissus de l'articulation temporo-mandibulaire et d'une augmentation de la longueur totale condyle/pogonion, qui dépasse la croissance prévisible chez le patient non traité^{5, 8}.

Les recherches cliniques effectuées n'ayant toutefois pas montré de changements significatifs importants, il devient concevable d'associer les résultats de traitement aux changements de la relation labio-incisive survenant lors de la réduction du surplomb et de la correction d'une dysfonction primitive de la sphère pharyngo-oro-labiale. Pour obtenir l'amélioration désirée du « fonctionnement postural » des muscles oro-faciaux, FRÄNKEL estime que son appareil ne peut que modifier graduellement la position de la mandibule : le réglage de l'occlusion lors de la construction du premier régulateur de fonction doit produire un changement de posture sagittale d'environ 2 à 3 mm en direction antérieure, et 3 à 4 mm d'espace vertical interocclusal, entre les secteurs latéraux supérieur et inférieur. Au fur et à mesure que progresse le traitement, de nouveaux changements de posture mandibulaire sont induits, au besoin en changeant le dispositif et en resituant la mandibule dans une position plus antérieure, lors de la mise en occlusion au laboratoire¹⁰. Il devient ainsi évident que le traitement conduit à l'aide d'un régulateur de fonction classique (FR-1) est sensiblement moins économique que pour d'autres types d'appareils fonctionnels, puisque les coûts de construction au laboratoire sont relativement élevés et que, dans le même temps, la coopération du patient reste incertaine. Ces considérations,

ajoutées à la fragilité du dispositif et à la fréquence des réparations nécessaires au cours du traitement, ont été à l'origine du développement des modifications décrites dans cet article.

Par ailleurs, chacun sait que toute nouvelle thérapeutique orthodontique comporte parfois des imperfections, en particulier dans l'exactitude de reproduction du système développé ; les résultats peuvent en outre varier en fonction des relations psychologiques spécifiques entretenues avec le patient, en fonction de sa coopération, du mode de construction de l'appareil, de l'expérience ou de la formation propre au praticien. L'ensemble de ces facteurs peut conduire certains cliniciens à modifier leurs appareils après les avoir utilisés sous leur forme originelle. Dans le cas du régulateur de fonction, aucune modification notable n'a été proposée, en dehors de celles de l'auteur^{13,14}.

Cet article a pour objet d'étudier les transformations cliniques entraînées par ce régulateur de fonction modifié, d'en décrire les différences de construction, de présenter simultanément les résultats détaillés obtenus et d'analyser plusieurs cas traités à l'aide de ce dispositif.

I – DIFFICULTÉS CLINIQUES SPÉCIFIQUES AU RÉGULATEUR DE FONCTION

L'expérience accumulée par un recours intensif au régulateur de fonction ne permet pas de constater une fréquence significativement plus importante des incidents thérapeutiques avec ce mode de traitement qu'avec d'autres. Le régulateur de fonction n'est pas aussi

résistant que le monobloc et requiert donc une utilisation attentive pour que le traitement puisse progresser avec efficacité et régularité : l'appareil est susceptible de se fracturer ou de se déformer, par suite de la fragilité inhérente aux fils et à la matière acrylique employés. Les composants métalliques peuvent blesser les tissus mous et leur conformation nécessiter un important travail de laboratoire dû à des ajustements délicats, la simple correction d'un support métallique affectant la forme générale de l'appareil.

Des modifications structurales ont donc été proposées par l'auteur, qui n'altèrent pas la qualité des résultats, ni l'efficacité du régulateur de fonction, mais réduisent la fréquence et l'incidence des réparations.

Ajoutons aux problèmes engendrés par la fragilité inhérente aux constituants de l'appareil, le fait que certains patients peuvent refuser de respecter un horaire minimal de port du régulateur de fonction. Nous avons ainsi été contraints de modifier notre approche thérapeutique en combinant une expansion maxillaire progressive à des appareils amovibles conventionnels le jour, et un régulateur de fonction modifié, le reste du temps : chaque patient porte en alternance l'un ou l'autre appareil, par exemple le dispositif d'expansion en cours de journée et le régulateur de fonction pendant la soirée et la nuit.

2 –
**DESCRIPTION
DES MODIFICATIONS**
(fig. 1)

Le régulateur de fonction a subi les modifications suivantes, par rapport à la description originelle :

2-1 - Réglage de l'occlusion

Lors de la construction du dispositif, l'impératif technique est de situer la mandibule en position plus antérieure, par augmentation de la dimension verticale terminale. L'objectif est d'accroître l'interligne maxillo-mandibulaire et de permettre un léger jeu vertical aux fils de soutien lingual et palatin, pour pallier leur fragilité.

2-2 - Pastille palatine

La boucle palatine, en forme de lyre, est remplacée par une pastille et quatre fils supports qui rejoignent les boucliers vestibulaires après avoir

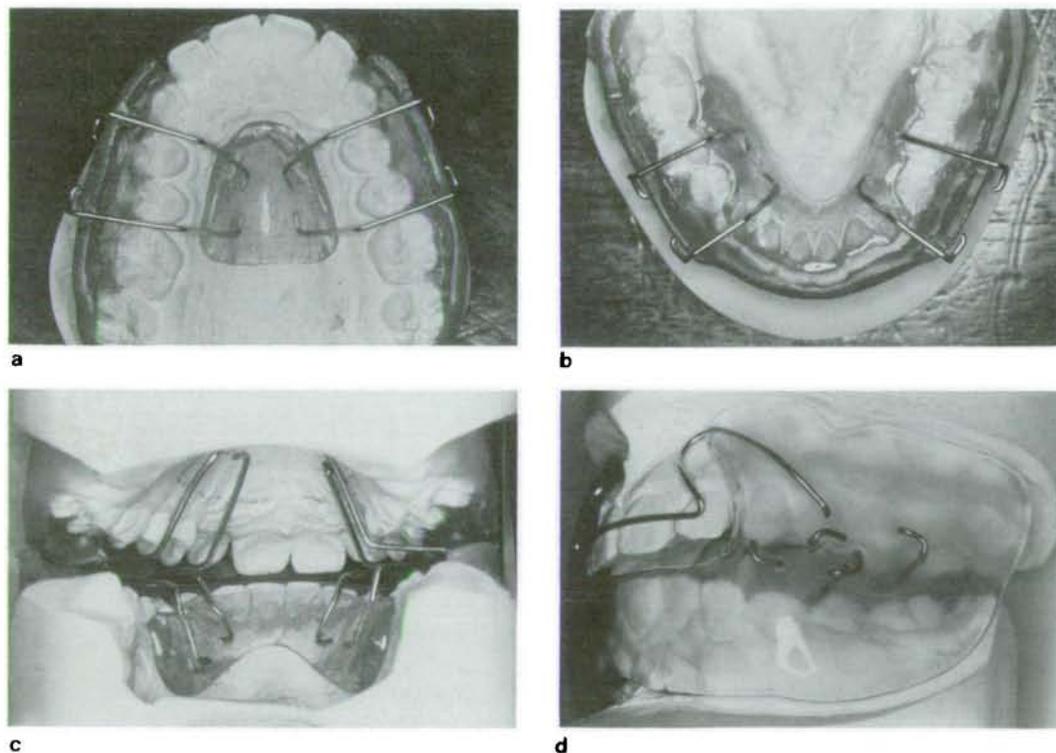


Figure 1
FR-1 modifié

*a: Pastille palatine
b: Bouclier lingual*

*c: Arcs supports
d: Boucliers vestibulaires et labiaux*

traversé le plan d'occlusion. En vue intrabuccale, ces fils passent de chaque côté sous les points de contact existant entre la première molaire permanente et la deuxième molaire temporaire (ou la deuxième prémolaire) et en avant, entre et sous la canine temporaire et la première molaire temporaire (ou la première prémolaire). La pastille palatine est construite directement sur le moulage de laboratoire dans la partie centrale du palais et représente approximativement une surface de 3×2 cm. Elle renforce la stabilité de l'appareil lorsqu'il est porté et le rend plus confortable qu'un fil transpalatin.

Par ailleurs, il n'est pas nécessaire d'effectuer une encoche entre la première molaire permanente et la deuxième molaire temporaire, comme l'indique FRANKEL, puisque le nivellement des plans d'occlusion, par ajustement de la croissance dento-alvéolaire, peut s'exprimer plus facilement en l'absence des contraintes engendrées par un arc palatin étroitement adapté.

La pastille palatine présente aussi l'avantage supplémentaire de permettre l'insertion d'autres composants :

- barrière antérieure ou latérale anti-langue ;
- arcs palatins accessoires ;
- éperons servant de guide dentaire individuel, etc.

2-3 - Écran lingual

Sa dimension est plus importante par rapport au FR-1 classique et il ne comporte aucune boucle antérieure en appui contre les incisives mandibulaires ; il est relié aux écrans vestibulaires par des supports postérieurs bilatéraux, qui traversent le plan occlusal au niveau des deuxième molaires temporaires mandibulaires, ou des deuxième prémolaires correspondantes. Les supports antérieurs sont situés en regard des canines mandibulaires et franchissent le plan occlusal au niveau des bords occlusaux des incisives latérales maxillaires et mandibulaires. La résine acrylique de l'écran lingual s'étend distalement jusqu'au tiers moyen de la première molaire permanente alors que, dans le sens vertical, il ne dépasse pas le tiers gingival des dents mandibulaires évoluées. La fonction de cet écran est de maintenir la mandibule dans la position déterminée lors de la construction de l'occlusion.

Tous les fils supports sus-décrits ont été positionnés pour permettre le libre développement vertical des secteurs vestibulaires. Ils ne peuvent donc toucher un point quelconque des faces coronaires, linguales, palatines ou occlusales. En cas de besoin, les fils nécessaires à la construction de dispositifs anti-langue sont ancrés, selon les nécessités, dans la résine linguale, le long de l'arcade dentaire inférieure.

2-4 - Écran vestibulaire et pelote labiale inférieure

Le dispositif est réalisé sur des moulages obtenus à partir d'empreintes suffisamment étendues, mais sans préparation additionnelle ou sans étirement des vestibules labio-jugaux : l'expérience clinique montre

que ces manœuvres sont inmanquablement suivies du refus de porter l'appareil. Les écrans s'étendent donc sur toute la hauteur naturelle des vestibules jugaux et se prolongent par une pelote au niveau des incisives inférieures en dépassant en haut leur bord incisif de 2 mm et en se situant à 3 mm en avant de leur surface vestibulaire. Une grille métallique de renfort peut être noyée dans la résine au niveau de la lèvre pour augmenter la solidité de l'auxiliaire. Les freins et attaches musculaires doivent être respectés, et les écrans prolongés postérieurement jusqu'à la dent la plus distale, aux deux arcades. L'écran vestibulaire recouvre toute la surface de la canine supérieure en s'étendant, pour les arcades étroites, jusqu'à la zone péri-apicale des incisives latérales. Un espace de 2 à 3 mm est ménagé pour permettre l'établissement des modifications dento-alvéolaires dans la région incisive, conjointement à l'éruption des canines et à l'augmentation de largeur de l'arcade maxillaire pendant le traitement. L'extension antérieure et gingivale de l'écran vestibulaire a pour but de supporter le muscle orbiculaire au niveau de la commissure labiale et de minimiser son activité constrictive.

2-5 - Bandeau vestibulaire

En présence d'une arcade maxillaire étroite, le bandeau vestibulaire est seulement en appui sur les incisives centrales pour éviter qu'il n'interfère avec l'augmentation de la largeur intercanine et qu'il ne maintienne l'étroitesse maxillaire initiale. Le niveau de fixation du bandeau vestibulaire dans l'écran jugal ne doit pas compromettre les ajustements nécessaires de la résine à la hauteur du vestibule.

3 -

ENQUÊTE CLINIQUE

3-1 - Matériel (tableau I)

L'échantillon traité de cette étude est exclusivement constitué d'enfants présentant une malocclusion de Classe II, division 1 d'ANGLE. Le groupe témoin est formé de neuf garçons et dix-neuf filles qui ont refusé toute thérapeutique par régulateur de fonction, après consultation initiale et explication détaillée du mode thérapeutique. Quinze garçons et quinze filles constituent le groupe traité et ont été isolés, parmi environ cent cinquante patients en traitement

Age au début de l'expérimentation (en mois)					Période d'observation ou de traitement		
Groupe	Nombre	Amplitude	Moyenne	Écart type	Étendue	Moyenne	Écart type
Témoin	28	83-131	107.8	11.5	22-81	39.8	15.6
Traitement	30	74-130	109.8	13.4	23-72	42.2	13.0

Tableau I

Caractéristiques des échantillons étudiés.

orthopédique fonctionnel, pour conserver des moyennes d'âge et de période d'observation homogènes par rapport au groupe témoin. L'ensemble des patients en traitement a montré une amélioration tant des relations occlusales que de la forme d'arcade ou de l'esthétique faciale ; toutefois, un résultat idéal n'a pu être obtenu dans chaque cas. Les moyennes d'âge et les moyennes des périodes de traitement ou d'observation figurent au tableau I.

3-2 - Méthodes

Des radiographies céphalométriques ont été prises pour chaque enfant au début de la période de traitement ou d'observation, en respectant les impératifs techniques habituels, en particulier : position adéquate du céphalostat, posture relâchée de la musculature faciale, dents en occlusion et en relation centrée. Toutes les précautions de reproductibilité des tracés radiographiques ont été observées et les points suivants identifiés :

- Tissus mous

ANP : pointe du nez ;

ss : point sous-épineux cutané ;

ULA : point le plus antérieur de la lèvre supérieure ;

ULI : point inférieur de la lèvre supérieure ;

LLS : point supérieur de la lèvre inférieure ;

LLA : point le plus antérieur de la lèvre inférieure ;

SubM : point labio-mentonnier ;

SfP : pogonion cutané.

- Repères dentaires

UI : bord incisif de l'incisive centrale maxillaire ;

LI : bord incisif de l'incisive centrale mandibulaire.

- Points squelettiques (définis par BROADBENT et al. 1)

Ces points de référence sont :

S : selle turcique ;

N : nasion ;

A : point sous-épineux maxillaire ;

B : point sus-mentonnier ;

P : pogonion ;

Gn : gnathion ;

M : menton ;

Ba : basion ;

ANS : épine nasale antérieure ;

PNS : épine nasale postérieure.

3-3 - Mesure des variables

L'analyse des variables a été effectuée en utilisant une grille à repères orthonormés, construite directement sur le tracé initial de début de traitement (fig. 2). Seuls les points de référence sus-décrits et les trois plans suivants ont été relevés :

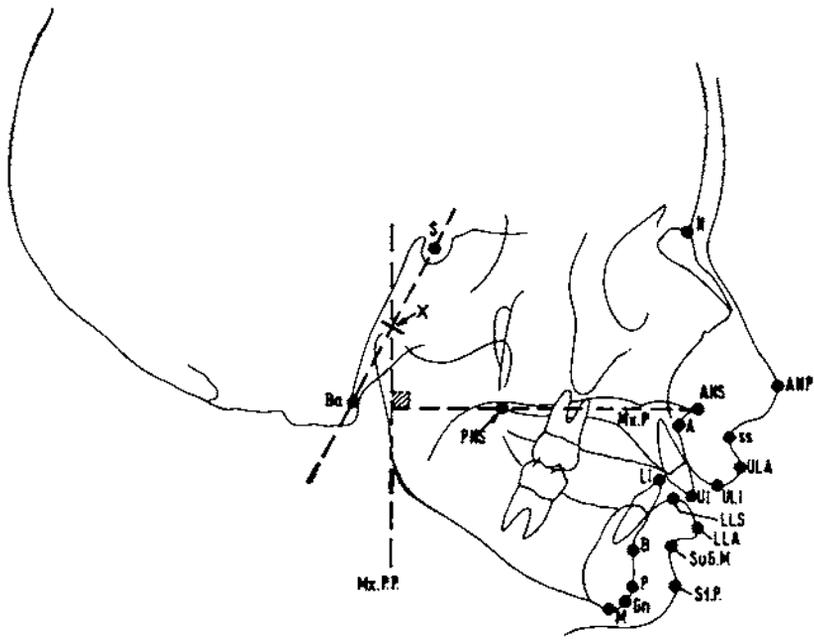


Figure 2

Points et plans de référence céphalométriques utilisés pour la compréhension des abréviations (cf. § Méthodes).

– **Ligne moyenne de la base du crâne (Ba-S)**

Cette ligne relie les points Ba et S et traverse la base crânienne moyenne. Son milieu est localisé par le point X.

– **Plan maxillaire (MX.P)**

Il passe par les points ANS et PNS et est prolongé dans le sens sagittal depuis la pointe du nez jusqu'à l'axe vertébral.

– **Perpendiculaire au plan maxillaire (MX.PP)**

Cette ligne est tracée perpendiculairement au plan maxillaire et passe par le point X, milieu de la ligne Ba-S.

Chaque variable a été mesurée à partir de la perpendiculaire au plan maxillaire jusqu'au repère céphalométrique correspondant, situé parallèlement au plan maxillaire ; la valeur ainsi obtenue a été lue sur l'échelle à haute résolution d'un appareil de VERNIER à affichage numérique*.

3-4 - Superposition des tracés de début et de fin de traitement

La grille construite sur le tracé initial a été transférée sur celui de fin de traitement, comme suit :

- la ligne Ba-S et le point X sont identifiés sur le tracé initial ;
- le deuxième tracé est superposé sur la ligne Ba-S du premier tracé, avec les points X enregistrés ;

* « Jocal », fabriqué par la société C E Johanson, SUÈDE.

— la ligne du point maxillaire et sa perpendiculaire sont ensuite tirées sur le second tracé et les valeurs correspondant à chaque variable mesurées comme précédemment.

Toutes les données ont été réduites aux valeurs absolues conformément à l'agrandissement des distorsions engendrées par la distance source-céphalostat.

4 — RÉSULTATS

4-1 - Comparaison des données du groupe témoin et du groupe constituant l'échantillon initial à traiter (tableau II)

La valeur moyenne de chaque variable est reportée dans le tableau II, sur lequel on remarque des différences inférieures à 0,5 mm pour huit des variables examinées. Les valeurs du groupe en traitement et de l'échantillon de référence diffèrent de plus de 1 mm pour les valeurs MxPP - subM, MxPP - N, MxPP - ANP. Les autres variables montrent des différences s'étageant dans une fourchette comprise entre 0,5 et 1 mm.

Variable étudiée	Groupe témoin		Groupe traité		Différence entre groupe témoin et groupe traité
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	
TISSUS MOUS					
MxPP - ANP	96.21	4.14	97.22	4.32	1.00
— ss	84.16	4.22	84.73	4.56	0.57
— ULA	87.57	4.86	87.37	4.80	-0.20
— ULI	81.21	4.95	81.78	4.64	0.57
— LLS	73.90	5.66	73.38	6.19	-0.52
— LLA	79.60	5.44	78.72	6.01	-0.87
— SubM	71.54	5.15	70.50	4.92	-1.04
— SiP	73.45	5.50	72.76	5.39	-0.69
DENTS					
MxPP - UI	76.12	5.33	76.41	5.56	0.29
— LI	67.05	5.50	67.19	5.70	0.13
CONTOURS SQUELETTIQUES					
MxPP - N	72.98	3.51	74.59	4.04	1.61
— A	71.98	3.99	72.40	3.93	0.41
— B	62.30	5.49	61.87	4.95	-0.42
— P	62.86	6.09	62.60	5.32	-0.25
— Gn	61.18	6.05	60.75	5.42	-0.42
— M	57.78	6.03	57.66	5.53	-0.12

Tableau II
Valeurs moyennes initiales (en mm)

4-2 - Comparaison des données en fin d'expérimentation (tableau III)

La fourchette des valeurs moyennes finales du groupe traité et du groupe de contrôle est comprise entre 62,2 mm (pour MXPP - M) et, approximativement, 105 mm (pour MXPP - ANP).

Variable étudiée	Groupe témoin		Groupe traité		Différence entre groupe témoin et groupe traité
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	
TISSUS MOUS					
MxPP - ANP	103.12	4.95	105.30	5.56	2.17
- ss	89.15	4.91	89.73	4.89	0.58
- ULA	92.17	5.35	91.61	5.33	-0.55
- ULI	86.26	5.00	84.55	4.93	-1.71
- LLS	77.79	6.01	81.41	5.77	3.62
- LLA	84.10	5.77	86.69	5.83	2.58
- SubM	76.01	5.84	78.22	5.49	2.20
- SFP	78.52	6.39	79.99	6.02	1.47
DENTS					
MxPP - UI	80.60	5.50	77.83	5.17	-2.77
- LI	71.61	5.73	74.40	5.04	2.79
CONTOURS SQUELETTIQUES					
MxPP - N	76.56	3.87	79.42	4.27	2.86
- A	75.64	4.32	76.37	4.15	0.73
- B	66.07	6.04	67.42	5.23	1.34
- P	67.57	6.59	68.23	5.78	0.65
- Gn	65.76	6.63	66.19	5.88	-0.42
- M	62.22	6.49	62.86	6.23	0.64

Tableau III
Valeurs moyennes finales (en mm)

La valeur obtenue par le groupe en traitement est inférieure à celle du groupe de contrôle pour les variables MXPP - UI (-2,77 mm), MXPP - ULI (-1,71 mm), MXPP - ULA (-0,55 mm), et MXPP - Gn (-0,42 mm). Au contraire, la valeur du groupe en traitement dépasse celle du groupe témoin pour toutes les autres variables, et la plus grande différence (+3,62 mm) peut être observée pour la variable MXPP - LLS. Une différence comprise entre 2,5 et 3 mm apparaît au niveau des variables MXPP - LI, MXPP - LLA et MXPP - N; les différences les plus faibles (< 1 mm) concernent les variables MXPP - M, MXPP - P, MXPP - A, MXPP - ss et MXPP - SFP.

4-3 - Comparaison des variations d'augmentation (tableau IV)

Ce tableau montre les augmentations des valeurs dans le groupe témoin et le groupe traité, et illustre les variations globales en précisant les

résultats par une analyse statistique. La plus grande différence de variation, positive si l'augmentation du groupe traité est supérieure à celle du groupe témoin, a été observée pour la variable MXPP-LLS (+ 4,14 mm, soit 5,69 %); d'autres différences positives sont aussi apparues (3,24 mm, soit 4,69 % - 3,46 mm, soit 4,46 % - 2,65 mm, soit 3,93 % - 2,16 mm, soit 3,04 %, respectivement pour les variables MXPP-subM, MXPP-LLA, MXPP-LI et MXPP-sfp. Les plus petites différences d'augmentation ont touché les variables MXPP-M, MXPP-A, MXPP-P et MXPP-Gn, pour des valeurs correspondantes de 0,76, 0,31, 0,91 et 0,85 mm.

Les augmentations du groupe témoin sont plus grandes que celles du groupe en traitement pour les variables MXPP - UI, MXPP - ULI et MXPP - ULA, soit respectivement - 3,06 mm correspondant à - 4,03 %, - 2,28 mm correspondant à - 2,83 % et - 0,35 mm correspondant à - 0,38 %.

Variable	Groupe témoin			Groupe traité			Différences de variations entre le groupe traité et le groupe témoin			
	Moyenne	Écart type	% Modif.	Moyenne	Écart type	% Modif.	Moyenne	%	t.	P.
TISSUS MOUS										
MxPP - ANP	6.95	2.89	7.22	8.08	4.04	8.31	1.13	1.08	- 1.26	0.212
- ss	4.98	3.05	5.92	4.99	3.78	5.89	0.00	0.03	- 0.01	0.993
- ULA	4.59	3.22	5.24	4.24	4.36	4.86	- 0.35	- 0.38	0.35	0.731
- ULI	5.05	2.70	6.22	2.76	3.97	3.38	- 2.28	- 2.83	2.54	0.014**
- LLS	3.88	4.18	5.25	8.03	5.01	10.94	4.14	5.69	- 3.41	0.001**
- LLA	4.50	3.66	5.65	7.96	5.14	10.11	3.46	4.46	- 2.93	0.005**
- SubM	4.46	3.40	6.24	7.71	4.42	10.94	3.24	4.69	- 3.11	0.003**
- Sfp	5.06	3.67	6.88	7.22	4.76	9.92	2.16	3.04	- 1.92	0.061*
DENTS										
MxPP - UI	4.48	2.69	5.89	1.41	4.22	1.85	- 3.06	- 4.03	3.27	0.002**
- LI	4.55	2.75	6.79	7.20	4.21	10.73	2.65	3.93	- 2.82	0.007**
CONTOURS SQUELETTIQUES										
MxPP - N	3.57	1.55	4.90	4.83	3.08	6.48	1.25	1.58	- 1.97	0.055*
- A	3.65	2.27	5.08	3.97	3.09	5.48	0.31	0.40	- 0.44	0.664
- B	3.77	3.00	6.05	5.54	3.88	8.96	1.77	2.90	- 1.93	0.058*
- P	4.75	3.37	7.50	5.62	4.45	8.98	0.91	1.48	- 0.87	0.386
- Gn	4.58	3.03	7.49	5.43	4.37	8.94	0.85	1.45	- 0.86	0.396
- M	4.43	3.15	7.67	5.20	4.34	9.02	0.76	1.34	- 0.76	0.446

Tableau IV

Différences de variations moyennes entre les observations initiales et finales (en mm).

- * Statistiquement significatif.
- ** Statistiquement hautement significatif.

Des différences statistiquement significatives ($p < 0,05$) ont été observées pour les variables MXPP - LI, MXPP - LLS, MXPP - subM, MXPP - LLA, MXPP - UI et MXPP - ULI; pour les variables MXPP - B, MXPP - N et MXPP - Sfp, les variations d'augmentation étaient à peine significatives (p de l'ordre de 0,05).

5 – DISCUSSION

Les résultats de cette expérimentation confirment l'intérêt d'un recours au régulateur de fonction modifié, en alternance avec un dispositif d'expansion maxillaire progressive, dans le traitement des malocclusions de Classe II, division I d'ANGLE. La moyenne de réduction du surplomb a atteint 5,71 mm, soit +2,65 mm pour MXPP - LI et -3,06 mm pour MXPP - UI. Ces changements, associés aux modifications des relations dento-labiales, ont encore contribué à améliorer sensiblement l'esthétique du profil. La lèvre supérieure a montré un certain degré d'adaptation en direction postérieure en relation avec la réduction du surplomb, à savoir -2,28 mm pour MXPP - ULI et -0,35 mm pour MXPP - ULA.

En ce qui concerne la lèvre inférieure, le changement de position en direction opposée était relativement plus important : les variables MXPP - LLA et MXPP - LLS ont ainsi augmenté respectivement de 3,46 mm et 4,14 mm dans le groupe des enfants traités.

Les relations entre les surfaces opposées des lèvres supérieure et inférieure (différence de variations entre MXPP - LLS et MXPP - ULI) se sont améliorées de 6,42 mm, et de 4 mm pour les points les plus antérieurs des lèvres supérieure et inférieure. Bien plus, comme ces résultats concernent des lèvres en position de repos, « l'effort conscient » requis pour maintenir un joint labial antérieur était bien moindre après traitement qu'en début de traitement. Parallèlement à ces changements de relations entre les lèvres et aux modifications du surplomb obtenues, l'expérimentation a montré, incidemment, l'amélioration de 7,2 mm dans la relation entre la lèvre inférieure et l'incisive maxillaire (différence de variations entre les variables MXPP - UI et MXPP - LLS), et un changement similaire de 4,93 mm entre l'incisive mandibulaire et la lèvre supérieure (différence de variations entre MXPP - LI et MXPP - ULI). Des différences de variations relativement plus faibles ont été observées au niveau du profil squelettique mandibulaire pour les variables MXPP - B (1,77 mm, soit 2,9 %), MXPP - P (0,91 mm, soit 1,48 %) et MXPP - M (0,76 mm, soit 1,34 %) alors que, pour les tissus mous, elles se situent respectivement à 3,24 mm, soit 4,69 % pour les variables MXPP - subM, et 2,16 mm, soit 3,04 % pour les variables MXPP - sfp.

Les illustrations de traitements conduits par le régulateur de fonction modifié (fig. 3 à 7) montrent des résultats satisfaisants, comparables à ceux obtenus avec d'autres dispositifs orthopédiques fonctionnels, en termes d'esthétique et de temps de traitement, pour de telles dysmorphoses⁹. Il est remarquable de constater que des améliorations sensibles de l'esthétique du profil sont possibles avec différents types de croissance faciale. Toutefois, bien que la méthode d'analyse utilisée dans la présente étude diffère de celles décrites dans des articles précédents^{12, 13, 14}, les résultats de cette étude ne parviennent pas à mettre en évidence de modification marquée de la position spatiale mandibulaire survenant après une modification de l'occlusion, comme le suggère FRÄNKEL^{4, 6, 7}. Néanmoins, cette étude confirme que le régulateur de fonction modifié améliore le profil mandibulaire, les relations labio-incisives, ainsi que le dessin des tissus mous de la face, ces changements restant statistiquement significatifs.

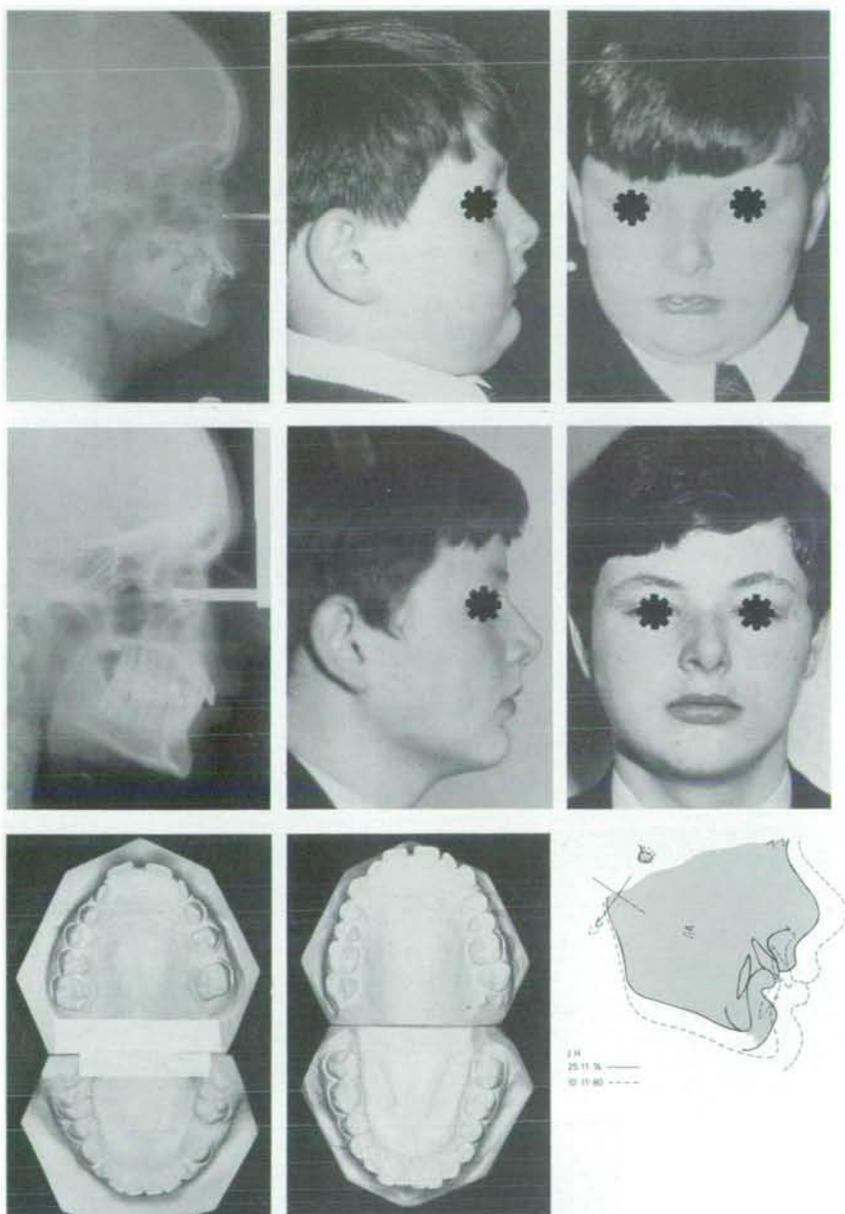
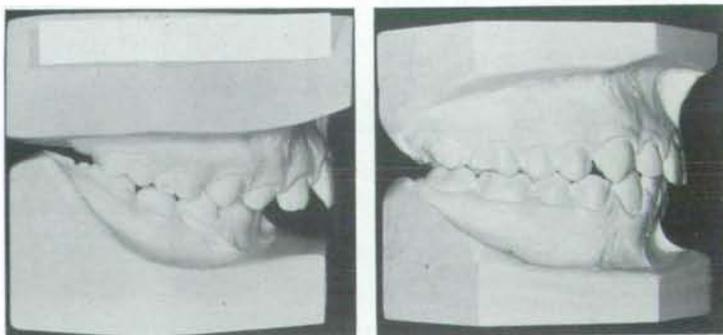


Figure 3

J.H., âgé de huit ans et six mois :

- *Port successif de quatre régulateurs de fonction modifiés, en alternance avec un appareil muni d'un plan plat rétro-incisif.*
- *Réduction du \odot mésio-distal des canines inférieures.*
- *Coronoplastie réduite sur les deux incisives centrales supérieures.*
- *Temps de traitement : neuf ans.*



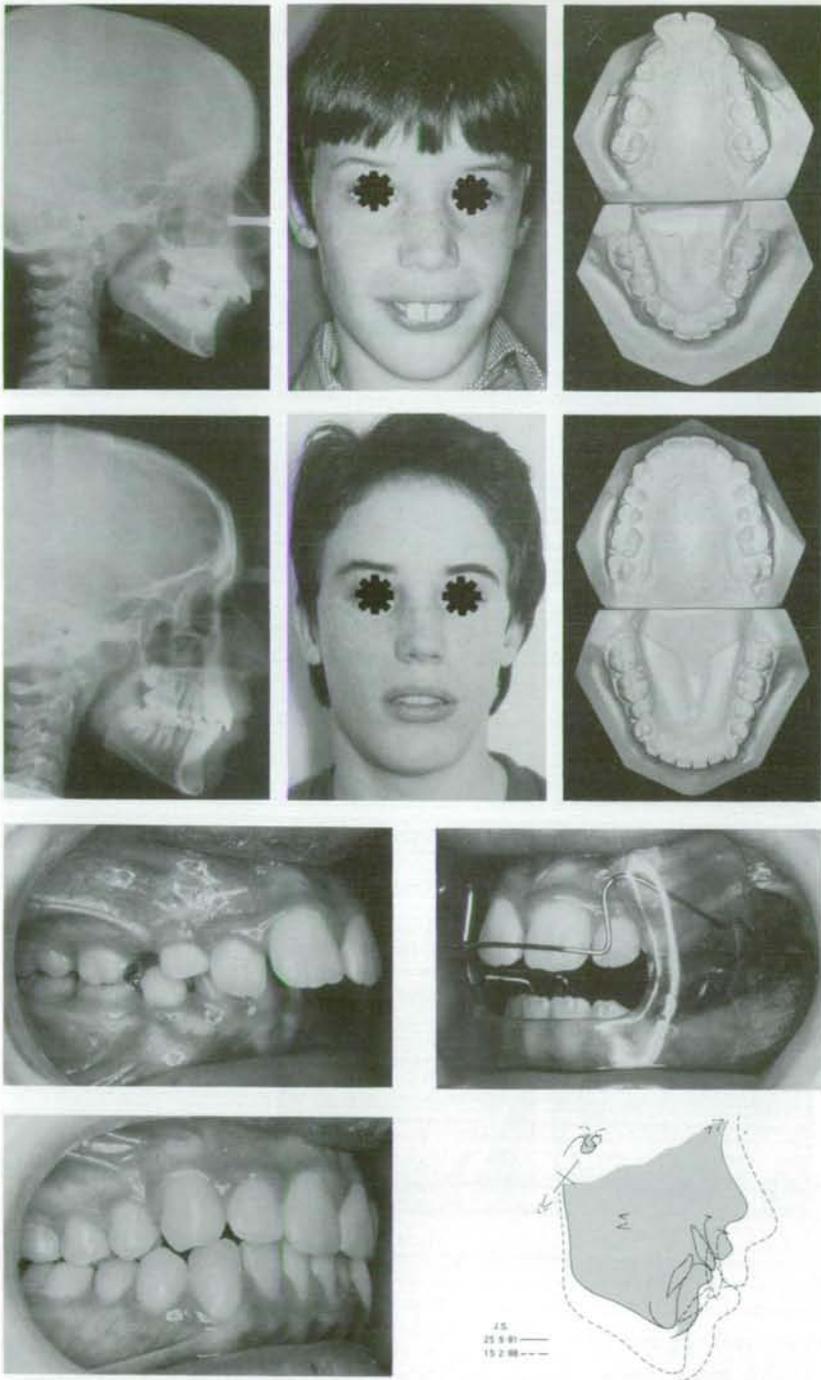


Figure 4

J.S., âgé de neuf ans et six mois :

- *Lente expansion maxillaire diurne simultanément à l'utilisation de deux régulateurs de fonction modifiés.*
- *Réduction du \odot mésio-distal des incisives et canines inférieures.*
- *Temps de traitement : six ans.*
- *Remarquer les malpositions incisives inférieures, au début du traitement.*

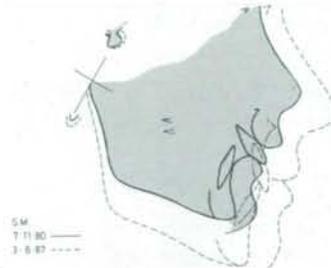
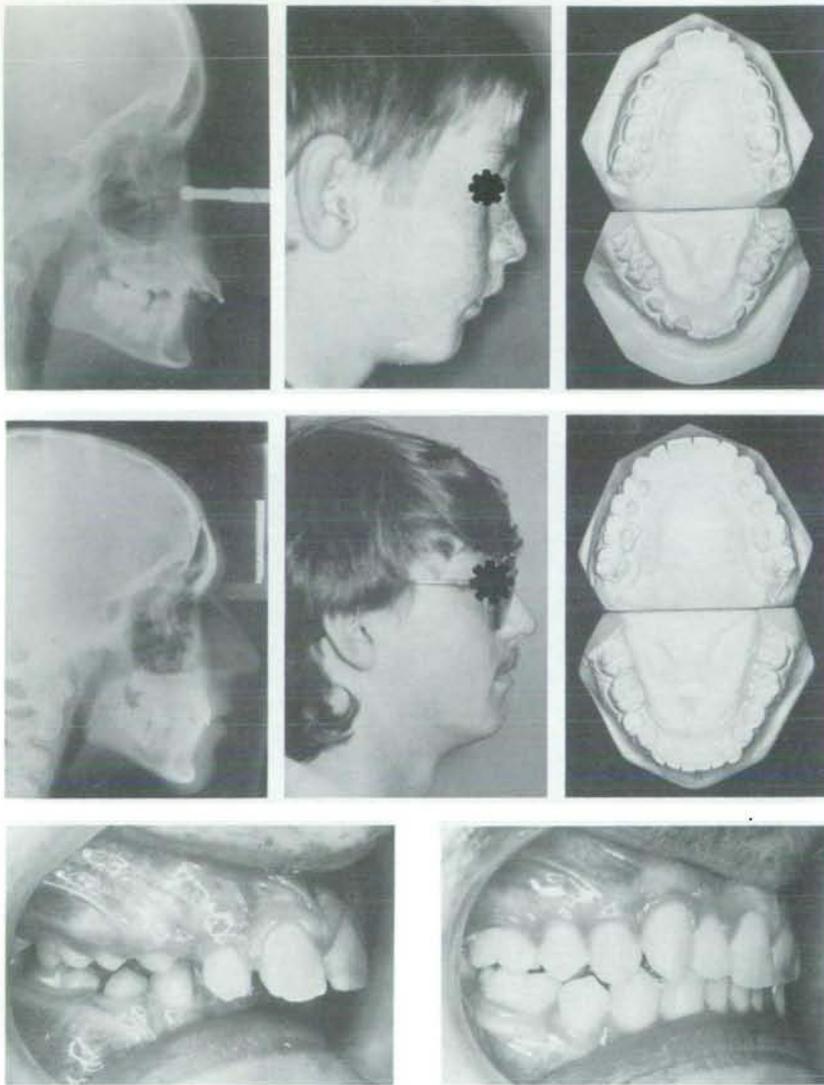


Figure 5

S.M., âgé de onze ans et six mois :

- Le traitement est conduit à l'aide de trois régulateurs de fonction modifiés, avec une lente expansion maxillaire diurne.
- Correction de la malposition de 13.
- Réduction des \varnothing méso-distaux de 15 à 25 et de 35 à 45.
- Temps de traitement : six ans et demi.
- Remarquer les très sévères malpositions inférieures avant traitement.

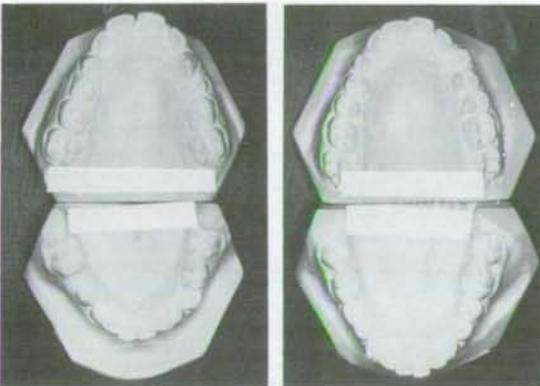
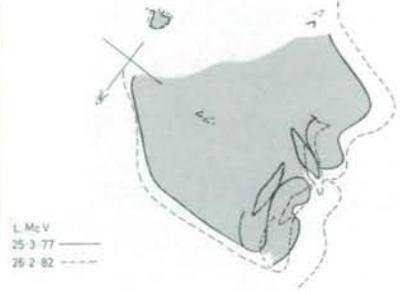
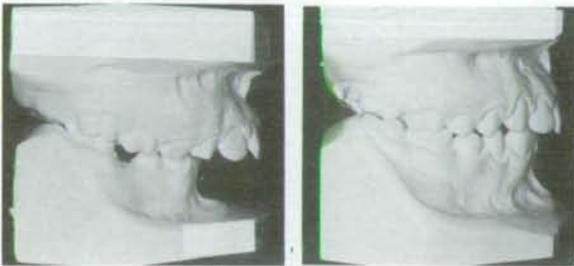


Figure 6

LMcV., âgé de neuf ans et quatre mois :

- *Trois régulateurs de fonction ont permis d'effectuer le traitement, conjointement à une modification du Ø méso-distal de 33 — 43.*
- *Temps de traitement : quatre ans.*

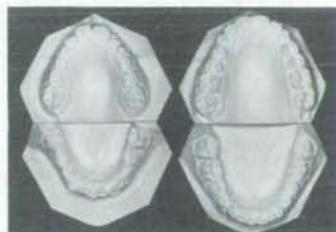
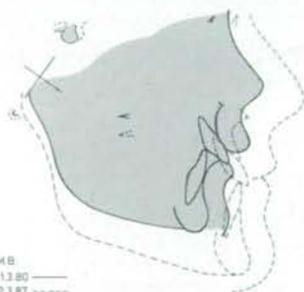
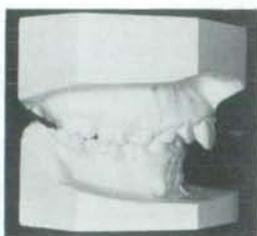
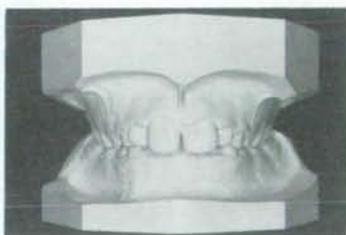
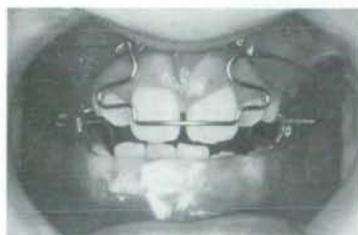


Figure 7

M.B., âgé de neuf ans :

— Le traitement a été conduit par expansion maxillaire lente au cours de la journée et utilisation de deux régulateurs de fonction modifiés, conjointement à une réduction du \varnothing mésio-distal de 33 — 43.

— Temps de traitement : six ans.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — BROADBENT, B.H. Sr., BROADBENT, B.H. Jr., GOLDEN, W.H. : *BOLTON studies of dento-facial developmental growth*. The C.V. Mosby Company ed. St. Louis, 1975.
- 2 — CREEKMORE, T.D., RADNEY, L.J. : FRÄNKEL appliance therapy : Orthopedic or orthodontic? *Am J Orthod* **83** : 89-113, 1983.
- 3 — FRÄNKEL, R. : The theoretical concept underlying the treatment with functional correctors. *Trans Eur Orthod Soc* 207-218, 1966.
- 4 — FRÄNKEL, R. : The treatment of Class II Division I malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod* **55** : 265-275, 1969.
- 5 — FRÄNKEL, R. : The functional matrix and its practical importance in orthodontics. *Trans Eur Orthod Soc* 207-218, 1969.
- 6 — FRÄNKEL, R. : Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *Am J Orthod* **65** : 372-406, 1974.
- 7 — FRÄNKEL, R. : *The artificial translation of the mandible by function regulators*. In Cook JT (editor): Transactions of the Third International Orthodontic Congress. The C.V. Mosby Company ed, 310-323, St. Louis, 1975.
- 8 — FRÄNKEL, R. : The applicability of the occipital reference base in orthodontics. *Am J Orthod* **77** : 379-395, 1980.
- 9 — FRÄNKEL, R. : Concerning recent articles on FRÄNKEL appliance therapy. *Am J Orthod* **85** : 441-445, 1984.
- 10 — FRÄNKEL, R., FRÄNKEL, C. : A rejoinder. *Am J Orthod Dentofac Orthop* **92** : 435-436, 1987.
- 11 — HAMILTON, S.D., SINCLAIR, P.M., HAMILTON, R.H. : A cephalometric tomographic and dental cost evaluation of FRÄNKEL therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* **92** : 427-434, 1987.
- 12 — HAYNES, S. : Anterior vertical changes in function regulator therapy. *Eur J Orthod* **5** : 219-223, 1983.
- 13 — HAYNES, S. : Mandibular changes in modified function regulator treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* **90** : 308-320, 1986.
- 14 — HAYNES, S. : Profile changes in function regulator therapy. *Angle Orthod* **56** : 309-314, 1986.
- 15 — WATSON, W.G. : Functional appliances questioned (Editorial). *Am J Orthod* **82** : 519-521, 1982.