

# Chewing pattern before and after unilateral posterior cross-bite therapy with function generating bite: a case report

Maria Grazia Piancino\*, Francesca Talpone\*\*, Tanja Bole\*\*\*, Matteo Reverdito\*\*, Cesare Debernardi\*\*\*\*, Pietro Bracco\*\*\*\*\*

University of Turin, Department of Biomedical Sciences and Human Oncology, Director Prof. G. Bussolati  
Chair of Orthodontics. School of Orthodontics. Dean Prof. P. Bracco

\*PhD in Gnathology and Masticatory Function

\*\*Specialization in Orthodontics

\*\*\*Student in Orthodontics

\*\*\*\*Professor in Odontostomathology

\*\*\*\*\*Professor in Orthodontics, Director of the School of Orthodontics

Correspondence to:

Maria Grazia Piancino

c.so Dogliotti, 38 – 10126 Torino – Italy

Fax: +39.011.66.32.567

E-mail: mpianci@tin.it

**Objectives.** To evaluate the chewing-cycle closing direction of a patient with a posterior unilateral cross-bite, before treatment, six months and one year after correcting the malocclusion with a function generating bite. **Methods and materials.** An 8-year-old girl with right unilateral posterior cross-bite was treated with a function generating bite, which corrected the cross-bite within 5 months. Mandibular movements during mastication of a soft and of a hard bolus were recorded before and after treatment with a K6 I kinesiograph (Myotronics Inc., Seattle, WA-USA). **Results.** Initially, there was a marked prevalence of chewing cycles with a reverse direction of closure (92% for the soft bolus and 92% for the hard bolus) during mastication on the cross-bite side. Six months after correction, during mastication on the corrected side, the percentage of chewing cycles with reverse closure decreased to 2% for the soft and 0% for the hard bolus. This decrease was still evident one year after correction (0% for the soft bolus and 18% for the hard bolus). Mastication on the healthy side at all times presented cycles with normal closing direction. **Conclusions.** Analysis of masticatory cycles recorded before and after orthodontic therapy showed that not only was anatomic correction achieved by the function generating bite, but also that masticatory function had regained equilibrium and symmetry and both were stable at least 1 year after the cross bite was corrected.

Piancino MG, Talpone F, Bole T, Reverdito M, Debernardi C, Bracco P. Chewing pattern before and after unilateral posterior cross-bite therapy with function generating bite: a case report. *Prog Orthod* 2007;8(1):74-86.

## Introduction

Cross-bite is a widespread malocclusion and the prevalence is reported to range from 8% to 22%<sup>1,2</sup>. In a study by the Department of Orthodontics, University of Turin, of 1253 subjects with malocclusions, aged 6 to 16 years, cross-bite was found to be present in 16% of cases and half of these were posterior unilateral cross-bite (51% on the right; 49% on the left)<sup>3</sup>.

Posterior unilateral cross-bite becomes clinically evident between 18 months and 5 years of age<sup>4,5</sup> during eruption of the deciduous teeth and may subsequently involve the permanent dentition. It thus affects children in early childhood at a time when all components of

the stomatognathic system are still developing including the neurological motor schemes, the general motor schemes and those relating to the stomatognathic system<sup>6,7,8</sup>. The functional aspects of cross-bite have been studied by means of electrognathography. Lewin examined mandibular kinetics with a srognathograph and determined that subjects with posterior unilateral cross-bite present a marked prevalence of reverse sequencing which relates to the movement of the mandible during the closing phase of the chewing cycle<sup>9,10,11</sup>. The normal masticatory pattern in the frontal plane is characterized by a displacement of the mandible downward during the opening phase and a deviation to the bolus

side during the closing phase; during mastication on the right, masticatory cycles prevalently have a clockwise closing direction; during mastication on the left they are regularly counter-clockwise<sup>11</sup>.

In the presence of posterior unilateral cross-bite, the mandible deviates to the opposite side of the bolus during the closing phase of the cycle and this pattern of closure is called "reverse sequencing pattern". A presumed reason for this altered path of closure is not to damage the various components of the stomatognathic system involved in mastication, and to bring the bolus up against wider tooth surfaces, with consequent increased masticatory efficiency<sup>11,12</sup>. In the presence of right unilateral posterior cross-bite,

*Obiettivo. Lo scopo di questo lavoro è l'analisi della direzione di chiusura del pattern masticatorio in una bambina con crossbite monolaterale posteriore, prima della terapia ortodontica con placca funzionalizzante, dopo sei mesi e dopo un anno dalla correzione della malocclusione. Materiali e metodi. È stata esaminata una paziente, di sesso femminile, di 8 anni, con morso incrociato monolaterale posteriore destro. L'apparecchiatura funzionalizzante ha portato alla correzione del crossbite in 5 mesi. La cinematica mandibolare è stata registrata durante la masticazione di un bolo molle e di un bolo duro con il kinesiografo K6 I (Myotronics Inc., Seattle, WA-USA). Risultati. Inizialmente i risultati hanno dimostrato una netta prevalenza di cicli con direzione di chiusura inversa (92% per il bolo molle e 92% per il bolo duro) durante la masticazione dal lato del crossbite. A 6 mesi dalla correzione, durante la masticazione dal lato corretto, la percentuale di cicli con direzione di chiusura inversa è diminuita in modo significativo (2% per il bolo molle e 0% per il bolo duro), così come nel follow up a 1 anno (0% per il bolo molle e 18% per il bolo duro). La masticazione dal lato sano presentava sempre cicli con direzione di chiusura normale prevalente. Conclusioni. L'analisi dei cicli masticatori prima e dopo terapia ortodontica nel caso presentato ha dimostrato che, oltre alla correzione anatomica dento-alveolare ottenuta con apparecchiatura funzionalizzante, si è ottenuto anche il riequilibrio e la simmetrizzazione della funzionalità masticatoria anche dopo 1 anno dalla correzione del morso incrociato.*

**Key words:** Cross-bite; Orthodontic; Functional appliances; Chewing cycles.

during mastication on the cross-bite side the cycles will have a counter-clockwise closing direction, instead of a clockwise closing direction as in healthy subjects<sup>11</sup>.

Other aspects characterizing reverse sequencing are a reduction in speed and, when tracings of mandibular movements are made in the frontal plane, the width of the tracing (distance between opening tracing and closing tracing) is smaller. Also, the tracings cross over each other (the opening tracing crossing the closing tracing (Figs 1a-d). Therefore, the-

re is an anomalous and unbalanced chewing pattern, characterized by little variability and excessive repetitiveness<sup>12-15</sup>.

### Aim of the study

The aim of this study was to analyze the masticatory pattern of a young patient with right unilateral posterior cross-bite, before therapy, then 6 months after correction with a function generating bite, and one year after correction.

## Materials and methods

### Clinical case

The case was that of an 8-year-old girl with posterior unilateral cross-bite involving the following teeth: 53, 54, 55, 16 and 83, 84, 85, 46.

### Family medical history

Absence of systemic or hereditary diseases.

*Objectifs. Evaluer la direction de fermeture du cycle de mastication en un patient présentant une occlusion croisée unilatérale postérieure, avant traitement avec un bite de générateur de fonction et six mois et un an après avoir corrigé la malocclusion. Méthodes et matériaux. Une fille 8-year-old avec une occlusion croisée unilatérale a été traitée avec un bite de générateur de fonction, qui a corrigé l'occlusion croisée en 5 mois. Les mouvements mandibulaires pendant la mastication d'un bol mou et d'un bol dur étaient enregistré avant et après traitement, enregistrant également l'activité électromyographique du masseter et des muscles temporaux antérieurs. Des cycles de masticatoire ont été enregistrés avec un kinesiograph de K6 I (Myotronics Inc., Seattle, WA-USA). Résultats. Au commencement il y avait une prédominance marquée des cycles avec une direction renversée de la fermeture (92% pour le bol mou et 92% pour le bol dur) pendant la mastication du côté d'occlusion croisée. 6 mois après que la correction, pendant la mastication du côté corrigé, le pourcentage des cycles avec la fermeture renversée a diminué à 2% pour le bol mou et à 0% pour le bol dur. Cette diminution était encore évidente un an après la correction (0% pour le bol mou et 18% pour le bol dur). La mastication du côté sain a à tout moment présenté des cycles avec la direction normale de fermeture. Conclusions. L'analyse des cycles de masticatoire enregistrés avant et après la thérapie orthodontique a montré qui était réalisée non seulement une correction anatomique avec le bite de générateur de fonction, mais également que la fonction de mastication avait regagné l'équilibre et la symétrie et toutes les deux étaient stables au moins 1 an après que le crossbite a été corrigée.*

Traduit par Maria Giacinta Paolone

### Recent and remote medical history

The patient was breast-fed for 6 months; she had overcome the typical childhood diseases. No disease of the vertebral column was present.

### Analysis of occlusion

The patient presented neutral molar class at right and left, 2 mm overbite, 2 mm overjet and unilateral posterior cross-bite involving the following teeth: 53,54,55,16 and 83,84,85,46 (Figs 2a-c).

### Latero-lateral cephalometric analysis

Cephalometric investigation was carried out by comparative analysis following Bracco et al., which utilizes Cervera, Steiner and Ricketts tracings for basal classification<sup>16</sup>. Following Cervera, the case may be classified as a basal Class I, since  $A : Po = 3 \text{ mm}$  (n.v. =  $2 \pm 3$ ); likewise following Ricketts, since  $A : NPo = 2 \text{ mm}$  (n.v. =  $2 \pm 2$ ) and Steiner, since  $ANB = 2^\circ$  (n.v. =  $2 \pm 2$ ).

Following Schudy, the constitutional type is meso-hyperdivergent, since  $SpP \wedge GoGn = 26^\circ$  (n.v. =  $20 \pm 5$ ); likewise following Steiner, since  $SN \wedge GoGn = 36^\circ$  (n.v. =  $32$ ) and Ricketts, since  $ANSXi \wedge PM = 49^\circ$  (n.v. =  $45 \pm 3$ ).

The Frankfurt plane is post-oriented, since  $SpP \wedge F = 0^\circ$  (n.v. =  $5 \pm 3$ ). The upper incisors are pro-inclined, since  $11 \wedge Oc = 53^\circ$  (n.v. =  $62 \pm 4^\circ$ ), and the inferior incisors are normoinclined, since  $41 \wedge Oc = 74^\circ$  (n.v. =  $73 \pm 5^\circ$ ). The interincisal angle is  $127^\circ$  (n.v. =  $135 \pm 5^\circ$ ).

**Objetivos.** Evaluar antes del tratamiento la dirección de cierre durante el ciclo de masticación en un paciente con un cross-bite unilateral posterior, con un "generator bite" después de un año y seis meses de haber corregido la maloclusión. **Materiales y métodos.** Fue tratada una niña de 8 años con un cross-bite posterior unilateral derecho utilizando un "generator bite", que corrigió el cross-bite en 5 meses. Los movimientos de la mandíbula durante la masticación de un bolo alimentario suave y de un bolo alimentario duro fueron registrados antes y después del tratamiento, también fue registrando la actividad electromyográfica del masetero y de los músculos temporales anteriores. Los ciclos de masticación fueron registrados con un kinesigraph de K6 I (Myotronics Inc., Seattle, WA-USA). **Resultados.** Inicialmente hubo predominio marcado de ciclos de masticación en la dirección opuesta de cierre (el 92% para el bolo alimenticio suave y el 92% para el bolo alimenticio duro) fue observado 6 meses después que durante la masticación en el lado del cross-bite de la corrección y durante la masticación en el lado corregido; que el porcentaje de ciclos en cierre invertido disminuyó hasta el 2% para el bolo alimenticio suave y el 0% para el bolo alimenticio duro. Esta disminución siguió siendo evidente un año después de la corrección (el 0% para el bolo alimenticio suave y el 18% para el bolo alimenticio duro). La masticación en el lado sano presentó siempre ciclos de cierre en la dirección normal. **Conclusiones.** El análisis de este tratamiento antes y después ortodoncia, demostró que en el registro de los ciclos de masticación, no sólo fue resuelto el problema anatómico con el "generator bite", sino que a su vez se recuperó el equilibrio de la masticación. Además la simetría en ambas fueron estables por lo menos después 1 año de que la mordida cruzada fuese corregida.

Traducido por Santiago Isaza Penco

### Postero-anterior cephalometric analysis

The analysis was carried out following the Turin School<sup>18</sup>. The axoid relevant to the inferior jaw shows clockwise rotation, typical for right unilateral posterior cross-bite.

### Therapeutic considerations

To correct the malocclusion a "Function Generating Bite" (FGB) was used. It is an original appliance characterized by expansion springs, posterior metallic bite planes to avoid intercuspal contacts of the teeth during orthodontic movements and resin palatal plate for tongue reconditioning<sup>19,20</sup>; it was worn day and night except during meals. Correction of the cross-bite was achieved within 5 months (Figs 2d-j).

### Experimental protocol

Chewing cycles were recorded before the beginning of the orthodontic therapy and repeated 6 months and one year after correction of the cross-bite.

Masticatory cycles were recorded with the subject chewing a soft (chewing-gum) and a hard (wine-gum) bolus; a Myotronics K6-I kinesiograph was used to record the masticatory pattern. The examination protocol entailed deliberate chewing on the right, then on the left, then free chewing. Each modality was repeated three times,

first with the soft bolus and then with the hard bolus<sup>21</sup>.

The subject was placed in an upright seated position and looked at a point about 1 m in front of her<sup>22</sup>.

### Results

#### Before therapy, the subject chewing a soft bolus completed

On the right (cross-bite) side:

- 3 normal cycles (8%);
- 33 reversed cycles (92%);
- total: 36 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 33 normal cycles (87%);
- 5 reversed cycles (13%);
- total: 38 chewing cycles.

#### Chewing a hard bolus she completed

On the right (cross-bite) side:

- 3 normal cycles (8%);
- 35 reversed cycles (92%);
- total: 38 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 38 normal cycles (100%);
- 0 reversed cycles;
- total: 38 chewing cycles.

#### 6 Months after correction chewing a soft bolus she completed

On the right (corrected) side:

- 42 normal cycles (98%);
- 1 reversed cycles (2%);
- total: 43 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 36 normal cycles (92%);
- 3 reversed cycles (8%);
- total: 39 chewing cycles.

#### Chewing a hard bolus she completed

On the right (corrected) side:

- 45 normal cycles (92%);
- 4 reversed cycles (8%);
- total: 49 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 48 normal cycles (100%);
- no reversed cycles (0%);
- total: 48 chewing cycles.

#### One year after correction, chewing a soft bolus she completed

On the right (corrected) side:

- 42 normal cycles (100%);
- no reversed cycles (0%);
- total: 42 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 40 normal cycles (100%);
- no reversed cycles (0%);
- total: 40 chewing cycles.

#### Chewing a hard bolus she completed

On the right (corrected) side:

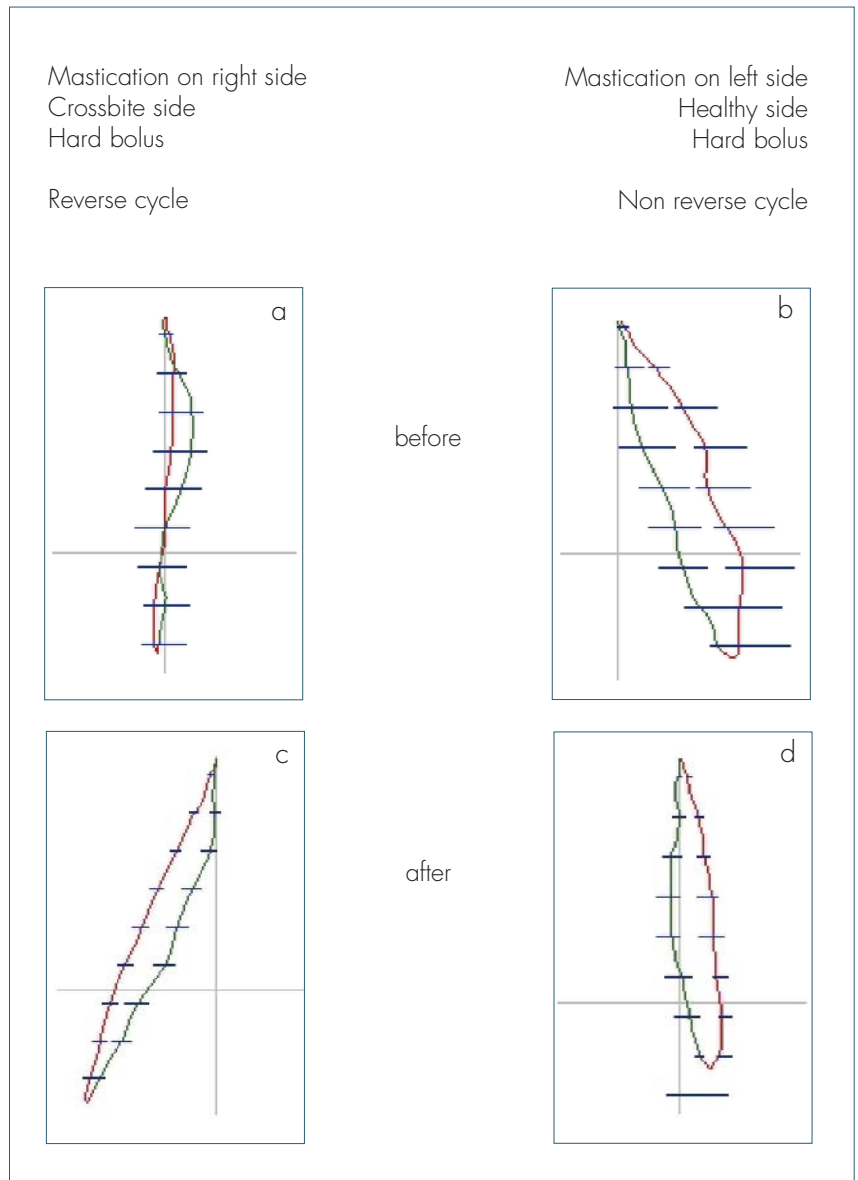
- 31 normal cycles (82%);
- 7 reversed cycles (18%);
- total: 38 chewing cycles.

On the left (healthy) side:

- 33 normal cycles (85%);
- 6 reversed cycles (15%);
- total: 39 chewing cycles.

In figure 1 the masticatory pattern chewing a hard bolus is represented: deliberate mastication on the right side (crossbite side) (a) and on the left side (b) before therapy; deliberate mastication on the right side (corrected side) (c) and on the left side (d) after therapy. The green and the red line represent respectively the opening and the closing chewing pat-

Figs 1a-d Masticatory pattern chewing a hard bolus: deliberate mastication on the right side (cross-bite side) (a) and on the left side (b) before therapy; deliberate mastication on the right side (corrected side) (c) and on the left side (d) after therapy.



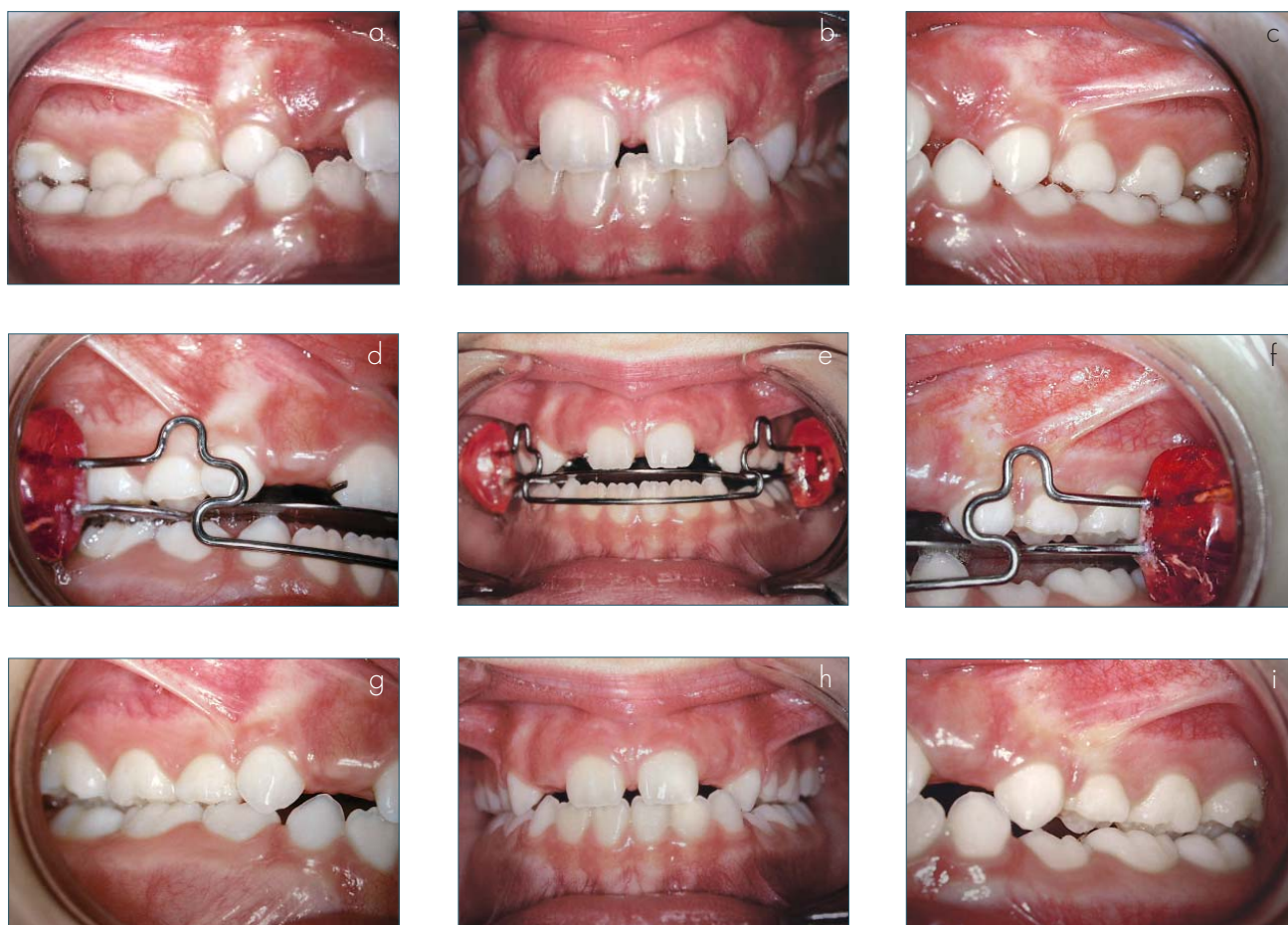
tern. The results are illustrated in the histograms (Figs 3a-c, 4a-c).

### Discussion

The results show that before the subject was treated, there was a marked prevalence of reverse sequencing (92% of reverse sequen-

cing) when chewing either a soft or a hard bolus on the malocclusion side. When chewing on the healthy side, there was a predominance of normal sequencing (87% of normal sequencing for the soft bolus and 100% for the hard bolus). After cross bite correction with the functional appliance, the reverse sequencing were remar-





Figs 2a-i Intraoral view: before therapy (a-c), during therapy (d-f), after correction (g-i).

kably reduced to 2% of reverse sequencing with the soft bolus, 0% of reverse sequencing with the hard bolus. This result remained stable at least 1 year after the cross bite was corrected (no reverse sequencing with the soft bolus, 18% of reverse sequencing with the hard bolus). The chewing pattern is established by the central nervous system and then maintained through rhythmic activity by the automatic centers of

the brainstem (rhythmic pattern generator). It is also modulated by afferent information from the oral cavity<sup>23</sup>. The presence of a cross-bite determines the programming of a particular chewing pattern known as "reverse chewing pattern", which enables larger cusp surfaces to be opposed<sup>13</sup>. As noted previously in the introduction, unilateral posterior cross-bite is a malocclusion characterized

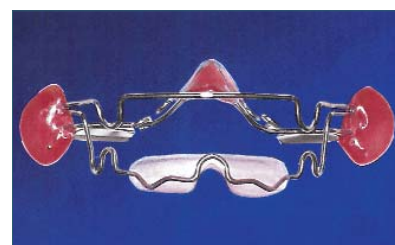
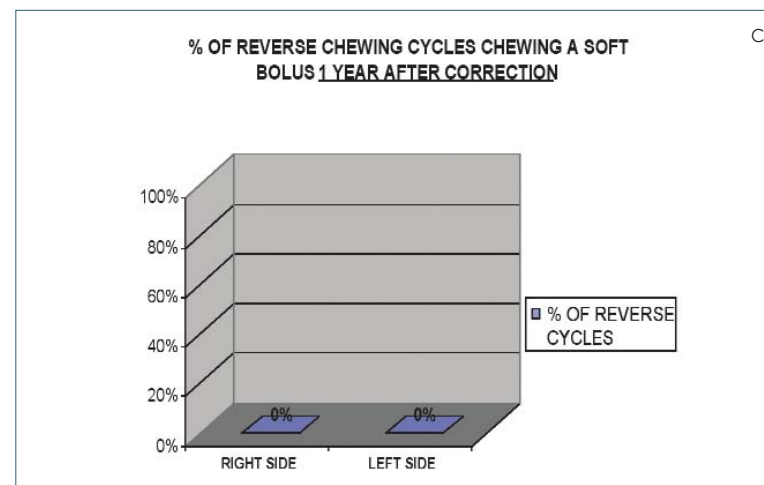
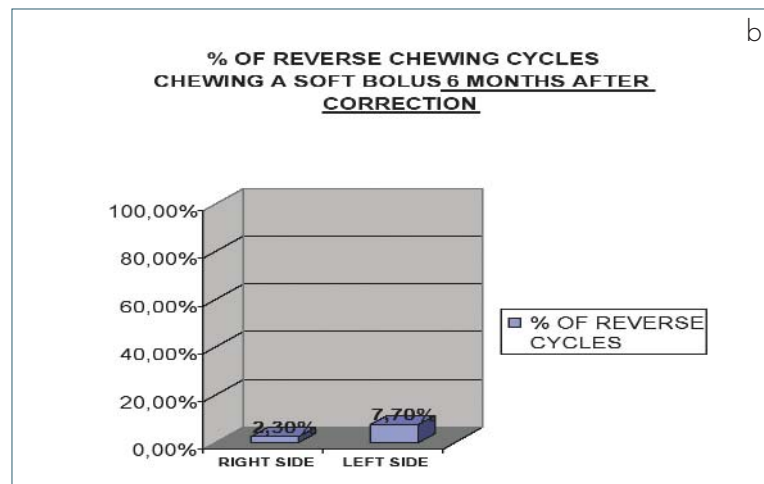
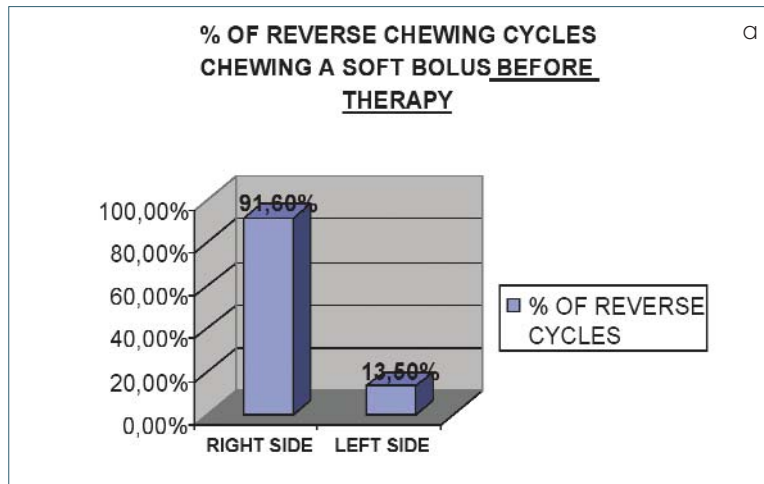


Fig. 2j Function generating bite in frontal view.

Figs 3a-c Percentage of reverse chewing cycles chewing a soft bolus.



by reverse chewing cycles on the cross-bite side and it frequently affects children in early childhood when the principal motor schemes are about to be established.

From the dental standpoint, cross-bite can easily be corrected with different types of orthodontic appliances. Rather than simple anatomical correction, neuro-muscular and functional correction is, nowadays, considered to be of greater importance<sup>24-26</sup>.

Although it is of primary importance for the future health of the stomatognathic system, re-establishment of functional equilibrium, which should follow anatomical correction, is very difficult to achieve<sup>14,25</sup>. For example, Throckmorton et al. found that in 15 patients with unilateral posterior cross bites, the reverse sequencing recorded on the cross bite side was still present after rapid maxillary expansion was performed to correct the cross bites<sup>14</sup>. Similarly, Brin et al corrected the posterior unilateral cross bites in 24 patients and observed that the inherent pattern of jaw movement did "not change significantly with orthodontic treatment"<sup>25</sup>.

In the present case report, the electrognathographic pre treatment, 6 months and 1 year post treatment evaluations demonstrated that the function generating bite is capable of correcting the intercuspal relation, of normalizing the chewing cycles and of reinstating the equilibrium of the neuro-muscular system. However, as discussed, the beneficial result noted in this patient may



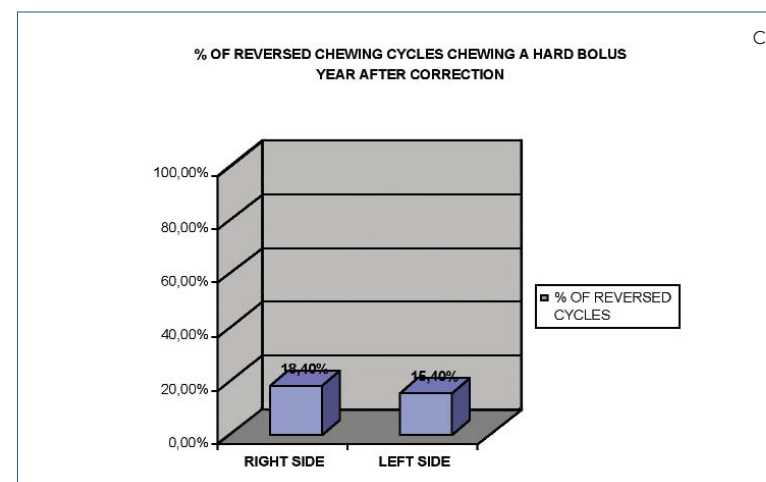
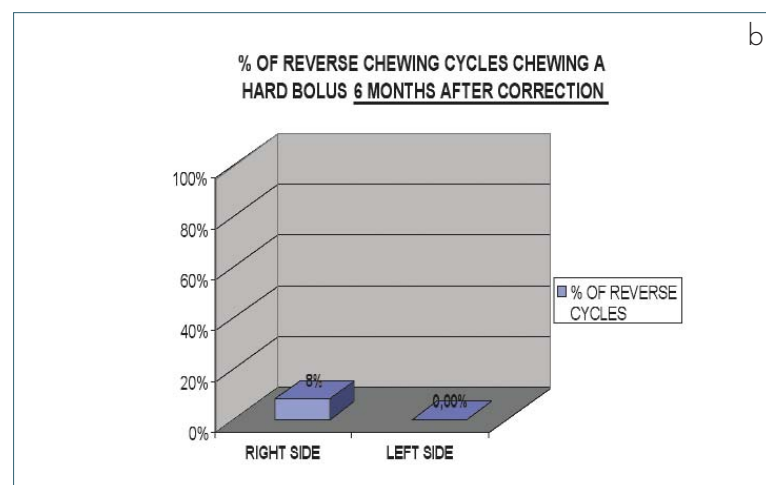
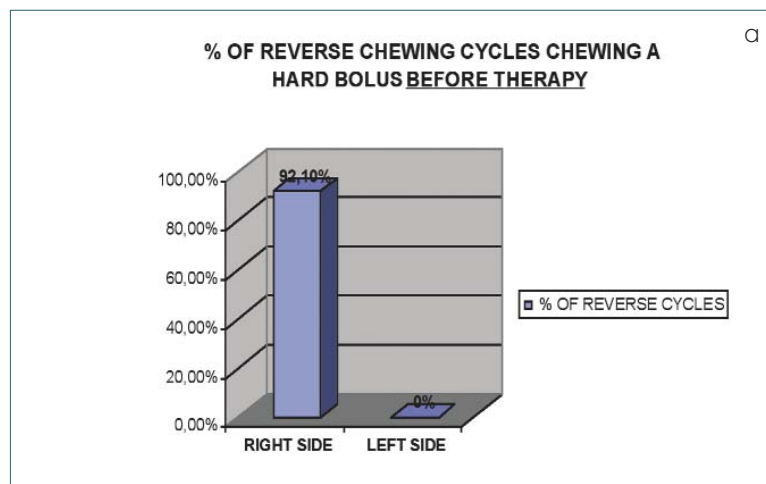
not be a usual finding since the restoration of a normal chewing pattern on the cross bite side is distinctly uncommon after the cross bite is corrected<sup>14,25</sup>.

The function generating bite is therefore a valid therapeutic tool in correcting cross-bite, especially during childhood, because it corrects the malocclusion and the masticatory function, while respecting the gnathologic and neural components.

## Conclusions

Posterior cross-bite is a malocclusion that involves not only dental malposition but also basal, neuromuscular and functional alterations. In this case report, there was a high percentage of reverse chewing sequencing present when chewing on the cross-bite side. There was a remarkable decrease of reverse chewing sequencing at 6 months and one year after correction of the cross-bite. Electrognathography is the most appropriate technique to monitor improvements in masticatory function. Nowadays the correction of cross-bite should not only re-establish a normal dental relationship but also a functional equilibrium of the stomatognathic system.

Figs 4a-c Percentage of reverse chewing cycles chewing a hard bolus.



## References

1. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 1984 Feb;6(1):25-34.
2. Tollaro I, Defraia E, Marinelli A, Muhieddin A. Tooth abrasion in unilateral posterior crossbite in the deciduous dentition. *Angle Orthod* 2002 Oct; 72(5):426-30.
3. Bracco P, Piacino MG, Talpone F. Prevalence of crossbite in 1253 children aged 6 to 16. *Europ J of Orthod* 2004;26:632 (abstract).
4. Leighton BC. The early development of cross-bites. *Dent Pract Dent Rec* 1966 Dec; 17(4): 145-52.
5. Cozza P, Colagrossi S, Tomei G, Gatto R. Disarmonie sul piano trasversale: il cross-bite laterale. *Mondo ortodontico* 1999; 1:5-15.
6. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001 Nov; 120(5):513-20.
7. Pirttiniemi P, Kantomaa T, Lahtela P. Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. *Eur J Orthod* 1990 Nov; 12(4):408-13.
8. Torsello F, Piacino MG, Talpone F, Castroflorio T, Bracco P. "Valutazione delle correlazioni tra parametri cefalometrici e dentali nei pazienti in crescita" *Minerva Ortognatodontica* 2003;21:25-30.
9. Bracco P, Piacino MG, Talpone F. Unilateral cross bite: electromyographic evidence of loss of masticatory muscle coordination during mastication. *Europ J Orthod* 2002;4:113.
10. Ben-Bassat Y, Yaffe A, Brin I, Freeman J, Ehrlich Y. Functional and morphological-occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 1993 Feb; 15(1):57-63 (abstract).
11. Lewin A. *Electrognatographics. Atlas of diagnostic procedures and interpretation.* Berlin: Quintessence Pub, 1985;82-5.
12. Wilding RJ, Lewin A. The determination of optimal human jaw movements based on their association with chewing performance. *Arch Oral Biol* 1994 Apr;39(4):333-43.
13. Throckmorton GS, Buschang PH, Hayasaki H, Pinato AS. Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001 Nov; 120(5):521-9.
14. Gibbs CH, Wickwire NA, Jacobson AP, Lundeen HC, Mahan PE, Luptkiewicz SM. Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. *J Am Dent Assoc* 1982 Jul; 105(1):33-42.
15. Wickwire NA, Gibbs CH, Jacobson AP, Lundeen HC. Chewing patterns in normal children. *Angle Orthod* 1981 Jan;51(1):48-60.
16. Thilander B, Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition. *J Orofac Orthop* 2002 Sep; 63(5):371-83.
17. Bracco P, Vercellino V. Classificazione basale di 150 soggetti diagnostici secondo Ricketts, Steiner e Cervera. *Minerva Stomatol* 1980 Jan-Feb;29(1):1-38.
18. Piacino MG, Moretti A, Bracco P. Frontal cephalometric analysis in unilateral posterior cross-bite. *Eur J Orthod* 2005; 27:618 (abstract).
19. Bracco P, Solinas GF. La correzione ortognatodontica del morso incrociato mono e bilaterale con un apparecchio funzionale. *Mondo Ortod* 1979;2:1-17.
20. Castroflorio T, Talpone F, Deregibus A, Piacino MG, Bracco P. Effect of a functional appliance on masticatory muscles of a young adults suffering muscles-related temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2004 Jun; 31(6):524-9.
21. Bracco P, Viora E, Deregibus A, Piacino MG. Presentazione dell'hardware e del software dell'ultima generazione per l'elaborazione dei dati sirognatografici ed elettromiografici. *RIS* 1990;7/8:27-34.
22. Bracco P, Castroflorio T, Piacino MG, Merletti R, Bottin A. Impiego delle schiere di elettrodi per la caratterizzazione non invasiva dei muscoli massetere e temporale anteriore. *RIS* 2002; 70:115-22.
23. Nakamura Y, Sessle BJ. *Neurobiology of mastication. From molecular to systems approach.* Elsevier Science Tokyo 1999:515-7.
24. Bracco P, Piacino MG, Dalmaso P. Reverse chewing cycles in posterior unilateral crossbite and normal occlusion". *Europ J Orthod* 2004;26:632 (abstract).
25. Brin I et al. Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior cross bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996 Feb; 109(2): 173-9.
26. Saitoh I, Hayasaki H, Iwase Y, Nakata M. Improvement of jaw motion following treatment of unilateral crossbite in a child with primary dentition: a case report. *Cranio* 2002 Apr;20(2):129-34.

## Pattern masticatorio prima e dopo correzione del morso incrociato monolaterale posteriore con apparecchio funzionalizzante

Maria Grazia Piacino, Francesca Talpone, Tanja Bole,  
Matteo Reverdito, Cesare Debernardi, Pietro Bracco

### Introduzione

Il crossbite è una malocclusione diffusa, la cui prevalenza è riportata in letteratura tra l'8% ed il 22%<sup>1,2</sup>. Secondo uno studio condotto presso il Reparto di Ortognatodonzia dell'Università degli Studi di Torino su un campione di 1253 soggetti portatori di malocclusione, di età compresa tra i 6 e i 16 anni, il crossbite è risultato essere presente nel 16% dei casi. La metà di questi presentava un morso incrociato monolaterale posteriore (51% a destra e 49% a sinistra)<sup>3</sup>.

Il morso incrociato si rende clinicamente evidente tra i 18 mesi e i 5 anni di vita<sup>4,5</sup>, durante l'eruzione della dentatura decidua, e può coinvolgere, in uno stadio di sviluppo successivo, anche la dentatura permanente. Colpisce quindi prevalentemente il bambino nella prima infanzia, nel periodo in cui il sistema stomatognatico, in tutte le sue componenti, si sta sviluppando, e gli schemi motori neurologici, sia generali che specifici, sono in fase di sviluppo<sup>6-8</sup>.

### Funzione masticatoria nel morso incrociato

Gli aspetti funzionali del crossbite sono stati studiati con l'elettrognatografia. Lewin, esaminando la cinetica mandibolare con il sirognatografo, ha evidenziato come in soggetti portatori di crossbite monolaterale posteriore ci sia una netta prevalenza di cicli masticatori inversi che si riferiscono al movimento della mandibola durante la fase di chiusura del ciclo masticatorio<sup>9-11</sup>.

Il pattern del ciclo masticatorio fisiologico nel piano frontale è caratterizzato da uno spostamento della mandibola verso il basso, durante la fase di apertura e da una deviazione, durante la fase di chiusura, dalla stessa parte del bolo; quindi, durante la masticazione a destra i cicli masticatori hanno prevalentemente direzione di chiusura oraria; durante la masticazione a sinistra i cicli masticatori hanno prevalentemente direzione di chiusura antioraria<sup>11</sup>.

In presenza di morso incrociato monolaterale posteriore, la mandibola devia dal lato opposto rispetto al bolo durante la fase di chiusura del ciclo, eseguendo un pattern di chiusura che viene definito inverso. Una possibile ragione di questo pattern di chiusura alterato è non danneggiare le componenti dell'apparato stomatognatico coinvolte nella masticazione e porre il bolo tra le superfici dentali maggiori, con conseguente miglioramento della capacità masticatoria<sup>11,12</sup>. Quindi in presenza di morso incrociato monolaterale posteriore destro durante la masticazione dal lato del morso incrociato i cicli avran-

no una direzione di chiusura antioraria, invece di una direzione di chiusura oraria, come si verifica nel soggetto sano<sup>11</sup>.

Altri aspetti noti dalla letteratura che caratterizzano il ciclo inverso sono la diminuzione della velocità e, esaminando i tracciati sul piano frontale, dell'ampiezza sul piano frontale (distanza tra la traccia di apertura e la traccia di chiusura). Inoltre, spesso, le tracce si incrociano una con l'altra (Fig. 1). Quindi è presente un pattern anomalo e disarmonico, caratterizzato da una scarsa variabilità ed eccessiva ripetitività<sup>12-15</sup>.

### Scopo del lavoro

Il lavoro si propone di analizzare il pattern masticatorio di una giovane paziente con morso incrociato monolaterale posteriore destro, prima della terapia, dopo 6 mesi dalla correzione con apparecchiatura funzionalizzante, e con follow up a 1 anno.

### Materiali e metodi

#### Caso clinico

Paziente di sesso femminile, di 8 anni, portatrice di crossbite monolaterale posteriore destro dei denti 53, 54, 55, 16 con 83, 84, 85, 46.

#### Anamnesi familiare

Non sono state rilevate patologie sistemiche o ereditarie.

#### Anamnesi patologica prossima e remota

La paziente è stata allattata al seno fino a 6 mesi. Ha superato le comuni malattie esantematiche dell'infanzia. Non sono state rilevate patologie a carico del rachide.

#### Analisi dell'occlusione

La paziente presentava classe molare neutra destra e sinistra, overbite di 2 mm, overjet di 2 mm e crossbite monolaterale posteriore destro dei seguenti denti 53, 54, 55, 16 con 83, 84, 85, 46 (Figg. 2a-c).

### Analisi cefalometrica latero-laterale

L'indagine cefalometrica è stata eseguita con l'analisi comparata di Bracco e Coll. che utilizzano i tracciati di Cervera, Steiner, Ricketts per la classificazione basale<sup>16</sup>.

Il caso è ascrivibile ad una I classe basale per A :  $Po = 3 \text{ mm}$  (v.n. =  $2 \pm 3$ ) secondo Cervera, così come secondo Ricketts per A :  $NPo = 2 \text{ mm}$  (v.n. =  $2 \pm 2$ ) e Steiner per il valore di  $ANB = 2^\circ$  (v.n. =  $2 \pm 2$ ).

Il tipo costituzionale è meso-iperdivergente secondo Schudy per  $SpP \wedge GoGn = 26^\circ$  (v.n. =  $20 \pm 5$ ), così come secondo Steiner per  $SN \wedge GoGn = 36^\circ$  (v.n. =  $32$ ) e secondo Ricketts per  $SNAXi \wedge PM = 49^\circ$  (v.n. =  $45 \pm 3$ ). Il piano di Francoforte è postrotato per  $SpP \wedge F = 0^\circ$  (v.n. =  $5 \pm 3$ ). Gli incisivi superiori risultano proinclinati per  $I1 \wedge Oc = 53^\circ$  (v.n. =  $62 \pm 4$ ), quelli inferiori normoorientati per  $I1 \wedge Oc = 74^\circ$  (v.n. =  $73 \pm 5$ ). L'angolo interincisivo è quindi di  $127^\circ$  (v.n. =  $135 \pm 5$ ).

### Analisi cefalometrica postero-anteriore

L'indagine cefalometrica è stata eseguita secondo la Scuola di Torino<sup>18</sup>. Dall'analisi del tracciato si osserva una lieve rotazione in senso orario dell'asse verticale di pertinenza della mandibola, caratteristica del cross-bite monolaterale destro.

### Considerazioni terapeutiche

Per la correzione della malocclusione si è utilizzato il "Function generating bite" (FGB) che è un'apparecchiatura originale caratterizzata da molle di espansione, bites metallici posteriori che evitano i contatti intercuspidali dei denti durante il trattamento ortodontico e il bottone palatino per la rieducazione della lingua<sup>19,10</sup>; tale apparecchiatura è stata portata di giorno e di notte esclusi i pasti. La correzione del crossbite è avvenuta in 5 mesi (Figg. 2d-i).

### Protocollo sperimentale

L'esame dei cicli masticatori è stato registrato prima dell'inizio della terapia ortodontica ed è stato ripetuto dopo sei mesi e dopo un anno dalla correzione del morso incrociato.

I cicli masticatori sono stati registrati durante la masticazione di un bolo molle (chewing-gum) e di un bolo duro (caramella gommosa) con un Kinesiografo K6-I (Myotronics Inc., Seattle, WA-USA). Il protocollo dell'esame comprende masticazioni deliberate dal lato destro, dal lato sinistro e libere. Ognuno di questi set di masticazioni è stato ripetuto tre volte ed è stato eseguito prima con bolo molle e poi con bolo duro<sup>21</sup>.

È stato chiesto al soggetto in esame di mantenere una posizione seduta con busto eretto e di concentrare lo sguardo su un obiettivo a circa 1 m di distanza<sup>22</sup>.

### Risultati

#### Prima della terapia,

#### masticando un bolo molle, la paziente effettuò

Dal lato destro (cross-bite):

- 3 cicli normali (8%);
- 33 cicli inversi (92%);
- totale: 36 cicli masticatori.

Dal lato sinistro (sano):

- 33 cicli normali (87%);
- 5 cicli inversi (13%);
- totale: 38 cicli masticatori.

#### Masticando un bolo duro effettuò

Dal lato destro (cross-bite):

- 3 cicli normali (8%);
- 35 cicli inversi (92%);
- totale: 38 cicli masticatori.

Dal lato sinistro (sano):

- 38 cicli normali (100%);
- 0 cicli inversi (0%);
- totale: 38 cicli masticatori.

#### 6 mesi dopo la correzione,

#### masticando un bolo molle effettuò

Lato destro (corretto):

- 42 cicli normali (98%);
- 1 cicli inversi (2%);
- totale: 43 cicli masticatori.

Dal lato sinistro (sano):

- 36 cicli normali (92%);
- 3 cicli inversi (8%);
- totale: 39 cicli masticatori.

#### Masticando un bolo duro effettuò

Lato destro (corretto):

- 45 cicli normali (92%);
- 4 cicli inversi (8%);
- totale: 49 cicli masticatori.

dal lato sinistro (sano):

- 48 cicli normali (100%);
- nessun ciclo inverso (0%);
- totale: 48 cicli masticatori.

#### 1 anno dopo la correzione,

#### masticando un bolo molle effettuò

Lato destro (corretto):

- 42 cicli normali (100%);
- nessun ciclo inverso (0%);
- totale: 42 cicli masticatori.

Dal lato sinistro (sano):

- 40 cicli normali (0%);
- nessun ciclo inverso (0%);
- totale: 40 cicli masticatori.

### Masticando un bolo duro effettuò

Lato destro (corretto):

- 31 cicli normali (82%);
- 7 cicli inversi (18%);
- totale: 38 cicli masticatori.

Dal lato sinistro (sano):

- 33 cicli normali (85%);
- 6 cicli inverse (15%);
- totale: 39 cicli masticatori.

I risultati ottenuti sono stati riportati anche negli istogrammi (Figg. 3, 4). Nella figura 1 è rappresentato il pattern masticatorio durante la masticazione di un bolo duro: nella masticazione deliberata a destra (lato del crossbite) (a) e a sinistra (b) prima della terapia; nella masticazione deliberata a destra (lato corretto) (c) e a sinistra (d) dopo la terapia. La linea verde e rossa rappresentano rispettivamente la traccia di apertura e di chiusura.

### Discussione

I risultati dimostrano che, prima della terapia, si ha una netta prevalenza di cicli masticatori con direzione di chiusura inversa (92% di cicli inversi per il bolo molle e 92% di cicli inversi per il bolo duro) durante la masticazione dal lato della malocclusione, sia con bolo molle che con bolo duro. Mentre durante la masticazione dal lato sano prevalgono i cicli con direzione di chiusura fisiologica (87% di cicli fisiologici per il bolo molle e 100% di cicli fisiologici per il bolo duro). Dopo la correzione con apparecchiatura funzionalizzante, durante la masticazione dal lato corretto, i cicli masticatori con direzione di chiusura inversa diminuiscono in maniera significativa (2% di cicli inversi con il bolo molle, 0% di cicli inversi con il bolo duro). Questo risultato si mantiene stabile almeno ad un anno di distanza dalla correzione (nessun ciclo inverso con il bolo molle, 18% di cicli inversi con il bolo duro).

Il pattern masticatorio viene impostato grazie all'elaborazione del sistema nervoso centrale e poi mantenuto, con un'attività ritmica, dai centri automatici (central pattern generator) del distretto tronco-encefalico. Inoltre, esso viene costantemente modulato dagli input afferenti dal cavo orale<sup>23</sup>. Il morso incrociato determina la programmazione di un pattern masticatorio particolare, definito inverso, atto ad opporre le superfici maggiori delle cuspidi in inversione<sup>13</sup>.

Come già descritto nell'introduzione, il morso incrociato monolaterale posteriore è una malocclusione che è caratterizzata da una masticazione inversa dal lato del crossbite e colpisce spesso i bambini nella prima infanzia quando gli schemi motori principali sono in fase di programmazione.

Dal punto di vista dentale il morso incrociato è una malocclusione che può essere facilmente corretta con diversi tipi di apparecchiature ortodontiche. Più che la correzione anatomica è oggi considerata di maggiore importanza la correzione funzionale e neuromuscolare<sup>24-26</sup>.

Pur essendo di primaria importanza per la futura salute dell'apparato stomatognatico, il riequilibrio funzionale, che dovrebbe conseguire alla correzione anatomica, è molto difficile da ottenere<sup>14,25</sup>; infatti Throckmorton et al. hanno riscontrato che in 15 pazienti portatori di morso incrociato monolaterale posteriore i cicli inversi registrati dal lato del crossbite erano ancora presenti dopo che il morso incrociato era stato corretto con espansione rapida del mascellare superiore<sup>14</sup>. Allo stesso modo, Brin e Coll. hanno corretto il morso incrociato monolaterale posteriore in 24 pazienti ed hanno osservato che il relativo pattern di chiusura del movimento mandibolare "non cambiava in modo significativo col trattamento ortodontico"<sup>25</sup>. Lo studio elettrognatografico del caso presentato, eseguito prima, dopo 6 mesi e dopo un anno dalla correzione del morso incrociato, ha dimostrato che la placca funzionale bite e' in grado di correggere la relazione intercuspidale, portare alla normalizzazione dei cicli masticatori e al riequilibrio del sistema neuro-muscolare.

Comunque, come già riferito, il risultato positivo riscontrato in questo paziente, può non essere di comune riscontro dato che il ripristino di un pattern fisiologico dal lato del morso incrociato, è inusuale dopo la correzione del morso incrociato<sup>14,25</sup>.

L'apparecchiatura funzionalizzante bite è quindi un valido strumento terapeutico nella correzione del crossbite, soprattutto nell'infanzia, poiché corregge la malocclusione e la funzione masticatoria nel rispetto delle componenti gnatologiche e neurologiche.

### Conclusioni

Il crossbite monolaterale posteriore è una malocclusione che determina delle alterazioni non solo dentali ma anche basali, neuro-muscolari e funzionali. Nel caso presentato in questo articolo è stata messa in evidenza la elevata percentuale di cicli con direzione di chiusura inversa presenti durante la masticazione dal lato del crossbite, prima della terapia e una netta riduzione dei cicli masticatori con direzione di chiusura inversa dopo 6 mesi e dopo 1 anno dalla correzione. L'elettrognatografia è certamente una tecnica appropriata per monitorare il miglioramento della funzione masticatoria. Quindi, la terapia del morso incrociato non dovrebbe solo ristabilire un corretto rapporto dentale, ma anche e soprattutto un corretto equilibrio funzionale dell'apparato stomatognatico.



# Laskin DM, Greene CS, Hylander WL

## Temporomandibular Disorders:

### An Evidence-Based Approach to Diagnosis and Treatment

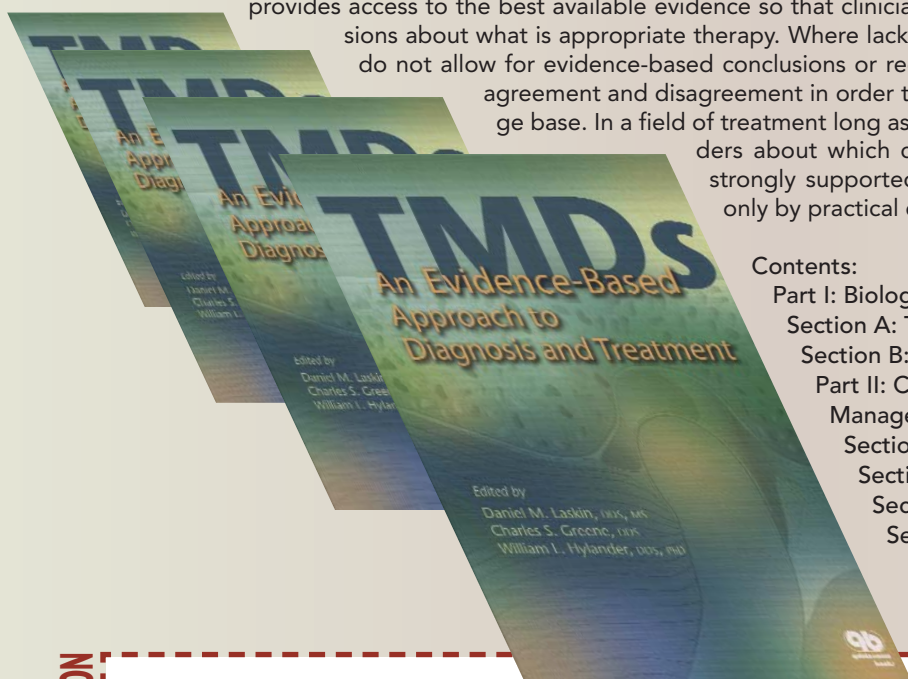
1st Edition: 2006

Pages: 530; figures: 435; hardcover

ISBN 0-86715-447-093, Euro 158.00

Alle Preise enthalten die jeweils gültige gesetzliche Mehrwertsteuer. Jede Lieferung zzgl. Versandkosten (normaler Postweg). Bei Zahlung per Kreditkarte portofreie Lieferung. Bei Periodika sind Versandkosten inklusive. Jede private Bestellung kann innerhalb von 14 Tagen ab Erhalt der Ware widerrufen werden. Änderungen vorbehalten. Es gelten unsere » allgemeinen Zahlungs- und Geschäftsbedingungen.

This multidisciplinary textbook presents a unique approach to diagnosis and management of the various temporomandibular disorders. Written by a large group of eminent researchers and clinicians, it links current scientific concepts of basic anatomy, physiology, biomechanics, and pathology of the temporomandibular joint with specific diagnostic and treatment protocols that are based on sound clinical data. Thus, in keeping with the current thrust in medicine and dentistry, the book provides access to the best available evidence so that clinicians can make informed rather than empirical decisions about what is appropriate therapy. Where lack of data or rapid changes in a particular discipline do not allow for evidence-based conclusions or recommendations, the book highlights the areas of agreement and disagreement in order to expose the deficiencies in our present knowledge base. In a field of treatment long associated with controversy, this book educates readers about which current practices of diagnosis and treatment are strongly supported by scientific research and which are supported only by practical experience and/or anecdotal evidence.



#### Contents:

Part I: Biologic Basis

Section A: TMJ Anatomy and Function

Section B: Pathophysiology of the TMDs

Part II: Clinical

Management

Section A: Diagnostic Modalities

Section B: Diagnosis

Section C: Therapeutic Modalities

Section D: Evidence

**COUPON**

I want to receive

nr. \_\_\_ copies of the book "TMD's Temporo Mandibulars..." by Laskin/Greene/Hylander € 158,00 cad. + contribution to shipment costs.

With the compilation of this coupon you authorize Quintessenza Edizioni Srl and connected companies to use your nominative. In every moment, according to art. 13 - Legge 675/96, you will be able to approach your own data, asking for modification, cancellation or denying its use just writing to Quintessenza Edizioni Srl - via C. Menotti 65 - C.P.85 - 20017 Rho (MI) - Italy; info@quintessenzaedizioni.it

**Q** Quintessenza Edizioni S.r.l.  
Via Ciro Menotti, 65 - C.P.85 - I-20017 Rho (MI)  
Tel.: +39.02.93.18.08.21 - Fax: +39.02.93.18.61.59  
E-mail: info@quintessenzaedizioni.it

Surname \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

City \_\_\_\_\_

ZIP Code \_\_\_\_\_

Country \_\_\_\_\_

Telephone \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

VAT \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

PLO 8-1