

Inquadramento clinico e diagnostico delle asimmetrie dentali

Clinical and diagnostic evaluation of dental asymmetry

C. Santariello*, F. Ballanti, P. Cozza

Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Scuola di Specializzazione in Ortognatodonzia
UNSBCTirana, Albania

Ricevuto il
17 maggio 2014
Accettato il
10 ottobre 2014

*Autore di riferimento
Claudia Santariello
claudiasantariello@gmail.com

RIASSUNTO

OBIETTIVI. Scopo del lavoro è fornire al clinico gli strumenti per inquadrare correttamente un caso caratterizzato dalla deviazione delle linee mediane dentali.

MATERIALI E METODI. L'asimmetria dentale viene analizzata con particolare riferimento alle possibili configurazioni cliniche e alle cause responsabili della malocclusione.

RISULTATI E CONCLUSIONI. La mancata coincidenza delle linee mediane interincisive può alterare la percezione del proprio sorriso. L'eziologia di tale quadro clinico è riconducibile a fattori di natura congenita e acquisita che, se riconosciuti correttamente, rendono possibile la pianificazione di un trattamento volto al recupero della coincidenza delle linee mediane.

PAROLE CHIAVE

- ▶ Asimmetria dentale
- ▶ Estetica
- ▶ Affollamento

- ▶ Malocclusione
- ▶ Ortodonzia

ABSTRACT

OBJECTIVES. The aim of this paper is to provide the tools to accurately diagnose a case of dental asymmetry.

MATERIALS AND METHODS. Dental asymmetry is evaluated from a clinical and etiological point of view.

RESULTS AND CONCLUSIONS. Midline discrepancies may alter the perception of one's own smile. The etiology of such a clinical picture is referable to congenital and acquired factors, which, if properly recognized, may be treated by means of a therapeutic plan aimed at restoring the correct symmetry of dental midlines.

KEY WORDS

- ▶ Dental asymmetry
- ▶ Aesthetics
- ▶ Crowding
- ▶ Malocclusion
- ▶ Orthodontics

1. INTRODUZIONE

Un sorriso gradevole è definito dal rapporto statico e dinamico tra gli elementi dentali e le strutture di supporto circostanti e dipende da diversi fattori: il rispetto dello “smile arc” ovvero il parallelismo tra i margini degli incisivi superiori e il labbro inferiore, l'esposizione incisale e gengivale, la festonatura della gengiva, il colore dei denti, le proporzioni tra gli elementi dentali e la coincidenza delle linee mediane [1].

L'alterazione di uno o più di questi parametri può essere percepita dal paziente come la causa dell'inetetismo del proprio sorriso, strumento di fondamentale importanza nelle relazioni sociali.

L'asimmetria delle linee interincisive è un altro fattore che influenza la percezione del sorriso: diversi studi indicano che il margine di accettabilità della mancata coincidenza delle linee mediane è di circa 1 mm per gli ortodontisti e tra 2,5 e 4 mm per le persone non competenti [1-4].

La corretta gestione di un caso con deviazione delle linee interincisive deve tener conto non solo del rispetto dei parametri ideali, ma anche del confine tra il reale difetto che influenza l'estetica del sorriso e la percezione che il paziente ha del proprio aspetto.

Il presente articolo è il terzo di una serie di lavori sui diversi aspetti dell'asimmetria mandibolare. Nel primo lavoro è stata illustrata l'asimmetria mandibolare scheletrica, nel secondo l'argomento trattato è stato l'asimmetria mandibolare funzionale [5,6]. Scopo di questo lavoro, pertanto, è focalizzare l'attenzione sull'asimmetria delle linee interincisive di origine esclusivamente dentale e fornire al clinico gli strumenti per diagnosticare tale quadro clinico, individuare la causa responsabile ed elaborare un piano di

trattamento volto al ripristino di un sorriso armonico.

2. DEFINIZIONE

Da un punto di vista clinico la deviazione delle linee interincisive è una mancata coincidenza tra le linee mediane dentali superiore e inferiore o tra le stesse e la linea mediana del viso.

In letteratura il concetto di deviazione delle linee interincisive è sostituito il più delle volte dal termine “asimmetria dentale”, di cui sono state proposte diverse definizioni.

- ▶ Fisher nel 1954 [7] descrive l'*asimmetria dentale* come uno squilibrio tra la sostanza dentale e le arcate, o come una discrepanza tra la sostanza dentale di segmenti opposti dell'arcata mascellare o mandibolare, o infine come uno squilibrio tra le arcate dentali superiore e inferiore nella loro interezza o in alcuni segmenti.
- ▶ Lundström nel 1961 [8] distingue l'*asimmetria di tipo qualitativo*, in cui la dimensione degli elementi dentali o l'occlusione differisce nei due lati, dall'*asimmetria quantitativa*, caratterizzata dal diverso numero degli elementi di un'emiarcata rispetto all'altra.

L'asimmetria della dimensione dei denti, della classe molare e canina e della forma d'arcata costituisce quindi il presupposto per una deviazione delle linee mediane dentali.

Per quanto riguarda la dimensione degli elementi, Garn et al. nel 1966 [9] osservano che i denti della stessa classe morfologica tendono ad avere la stessa direzione di asimmetria. Per esempio, se il primo premolare dell'emiarcata di destra presenta dimensioni maggiori, ci si aspetta che anche il secondo premo-

lare omolaterale sia più grande rispetto a quello controlaterale; secondo gli autori questa caratteristica si riscontra più frequentemente a carico degli elementi distali di ogni classe funzionale dentale e cioè a carico degli incisivi laterali, dei secondi premolari e dei terzi molari.

L'asimmetria qualitativa riferita all'occlusione può essere sostenuta sia da rapporti molare/canino asimmetrici tra le basi mascellari sui due lati, sia da un'asimmetria nell'ambito della stessa arcata. Quest'ultima condizione si configura come conseguenza dell'esfoliazione precoce di un elemento deciduo cui seguiranno la perdita dello spazio creato, a causa dello scivolamento mesiale degli elementi distali, e la mancata coincidenza tra le linee interincisive superiore e inferiore [10].

Nel 1998 Maurice et al. [11] osservano che l'area maggiormente interessata dall'asimmetria della forma d'arcata, soprattutto durante il periodo di dentizione mista, è la regione intercanina, in conseguenza dell'eruzione asimmetrica degli incisivi che può indurre la vestibolarizzazione dei canini decidui, oppure dell'eruzione dei canini permanenti al di fuori della linea d'arcata cui segue un'asimmetria trasversale significativa.

Nel 1990 Jerrold et al. [12] propongono una classificazione clinica delle possibili configurazioni delle linee mediane non coincidenti, distinguendo le seguenti situazioni:

- ▶ deviazione della sola linea interincisiva mascellare rispetto alla linea mediana del viso (fig. 1a);
- ▶ deviazione della linea mediana mandibolare rispetto alla linea mediana facciale e mascellare (fig. 1b);
- ▶ coincidenza reciproca delle linee interincisive superiore e inferiore che risultano deviate rispetto alla linea mediana facciale (fig. 1c);

- ▶ deviazione di entrambe le linee mediane con la linea interincisiva superiore che devia da un lato e quella inferiore che devia dal lato opposto (fig. 1d).

3. EZIOLOGIA

La discrepanza tra le linee interincisive di origine esclusivamente dentale riconosce un'etiologia di tipo congenito o

acquisito. Ciò non toglie che una mancata coincidenza delle linee mediane possa ritrovarsi come causa dentale in presenza di un'asimmetria scheletrica.

Le cause congenite sono responsabili di

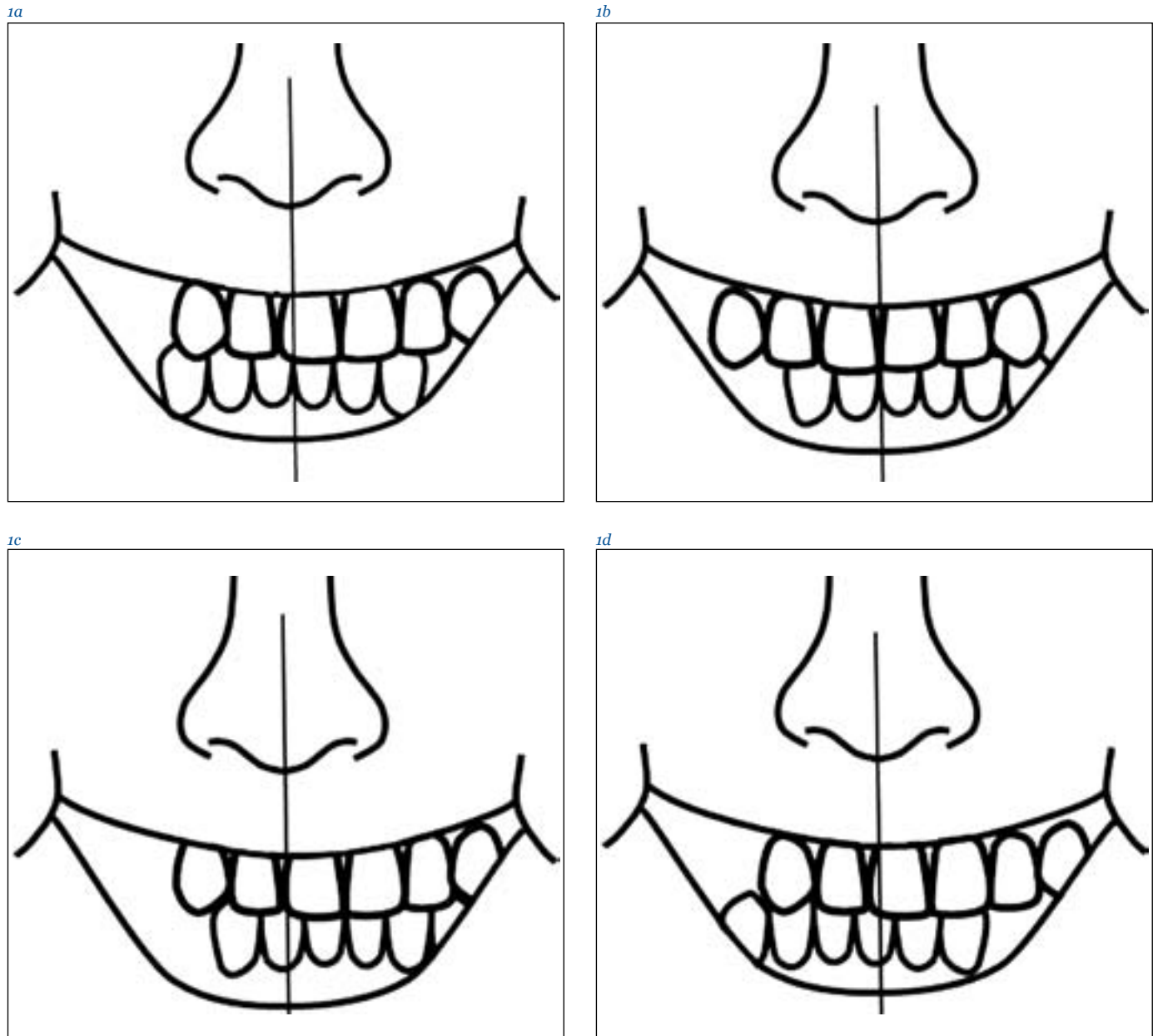


Fig. 1a-d Rappresentazione grafica delle possibili configurazioni cliniche delle linee mediane non coincidenti secondo la classificazione di Jerrold et al. [12]: a) deviazione della sola linea interincisiva mascellare rispetto alla linea mediana del viso; b) deviazione della linea mediana mandibolare rispetto alla linea mediana facciale e mascellare; c) coincidenza reciproca delle linee interincisive superiore e inferiore che risultano deviate rispetto alla linea mediana facciale; d) deviazione di entrambe le linee mediane con la linea interincisiva superiore che devia da un lato e quella inferiore che devia dal lato opposto

un'asimmetria prevalentemente di tipo quantitativo. L'agenesia di uno o più elementi dentali o, al contrario, la presenza in arcata di elementi sovranumerari determinano infatti una differenza nel numero di elementi dentali di un'emiarcata rispetto all'emiarcata controlaterale e lo spostamento della linea interincisiva verso il lato con il minor numero di denti [13] (fig. 2).

Tra i fattori di tipo acquisito responsabili dell'asimmetria delle linee mediane interincisive si possono citare:

- ▶ l'esfoliazione precoce degli elementi decidui;

- ▶ le carie destruenti;
- ▶ la rotazione o il tipping dei molari;
- ▶ l'affollamento;
- ▶ l'anchilosi dentale.

Quando un elemento deciduo è perso prematuramente rispetto al controlaterale, residua uno spazio asimmetrico: la situazione più frequente è l'esfoliazione del canino deciduo dovuta all'eruzione dell'incisivo laterale permanente. La causa è riconducibile a una discrepanza dento-basale, ossia a una disarmonia tra la dimensione delle basi mascellari e quella degli elementi dentali, i quali per carenza di spazio, durante il tragitto nella compa-

gine ossea, riassorbono le radici dei denti decidui adiacenti. Tale quadro clinico induce la migrazione della linea interincisiva verso il lato dell'elemento mancante come conseguenza della contrazione attiva delle fibre transettali e della pressione determinata dalle labbra e dalle guance (fig. 3a,b).

Nei settori posteriori, l'esfoliazione precoce di un molare deciduo può essere frequentemente causa di tipping o rotazione del molare permanente producendo una diversa relazione molare sui due lati dell'arcata [10,14,15].

Una potenziale causa di occlusione asimmetrica e della mancata coincidenza delle linee mediane è l'anchilosi dentale. Un molare deciduo anchilosato che si trovi al di sotto del piano oclusale potrebbe determinare il tipping degli elementi permanenti adiacenti in via di eruzione, e gli elementi mesiale e distale a quello anchilosato potrebbero erompere occupando lo spazio del dente infraoccluso. L'eruzione distale dell'elemento mesiale al dente in anchilosi comporta uno spostamento della linea mediana verso il lato compromesso, aggravando lo sviluppo dell'asimmetria d'arcata e producendo un'asimmetria del rapporto canino [15].



Fig. 2 Visione frontale intraorale di una paziente che presenta una deviazione della linea mediana inferiore a causa dell'agenesia dell'elemento 4.2



Fig. 3a,b Visione frontale intraorale di due pazienti caratterizzati dalla discrepanza tra le linee interincisive per la presenza di affollamento in arcata superiore (a) e inferiore (b)

4. DIAGNOSI

Per realizzare un corretto piano di trattamento nei pazienti in crescita è necessario effettuare un'analisi del caso che includa l'esame clinico, l'indagine radiografica e lo studio dei modelli in gesso.

4.1 ESAME CLINICO

Un paziente che non presenta asimmetrie del viso di natura scheletrica o funzionale, ma solo una discrepanza delle linee mediane dentali, all'esame clinico del volto a riposo si mostra simmetrico. Sicuramente più interessante è l'esame clinico dell'occlusione in massima intercuspiazione, in apertura e in relazione centrica.

In massima intercuspiazione, accertata la presenza della discrepanza tra le linee interincisive, si valuta la posizione delle singole mediane delle due arcate rispetto sia alla mediana del viso sia alla base apicale di appartenenza. Secondo Langlade [16] la linea interincisiva superiore va confrontata con il filtro del labbro superiore, mentre la linea inferiore va confrontata con il mento nel punto di mezzo. In tal modo è possibile distinguere se la deviazione interessa una o entrambe le mediane e in quest'ultima eventualità se è consensuale o no [13,17].

Un'ulteriore valutazione in apertura e in relazione centrica si mostra utile per eseguire diagnosi differenziale tra le asimmetrie vere, cioè scheletriche o dentali, e quelle funzionali.

- ▶ Se il paziente presenta un'asimmetria vera (scheletrica o dentale) l'assenza di coincidenza delle linee mediane persiste sia a bocca aperta sia in massima intercuspiazione sia in relazione centrica.
- ▶ Al contrario, nella deviazione funzionale della mandibola dovuta a un'in-

terferenza occlusale la coincidenza delle linee mediane si ripristina in apertura [5,18,19].

4.2 ANALISI RADIOGRAFICA

Sebbene la proiezione più idonea a tale scopo sia la teleradiografia del cranio in proiezione postero-anteriore, l'ortopan-tomografia e la teleradiografia latero-laterale completano la raccolta dei dati diagnostici.

Nell'ambito delle asimmetrie di tipo quantitativo l'ortopanoramica conferma il dubbio diagnostico riguardo al numero dei denti e permette di rilevare eventuali agenesie o, al contrario, la presenza di elementi sovranumerari.

La teleradiografia del cranio in proiezione latero-laterale in questi casi risulta di limitata utilità, poiché la sovrapposizione delle strutture del cranio non consente una chiara lettura delle immagini. Tuttavia la presenza sulla pellicola del dislivello tra le articolazioni temporomandibolari e tra i margini inferiori del corpo mandibolare può essere dirimente per una diagnosi di asimmetria scheletrica [20]. Sulla teleradiografia del cranio in proie-

zione postero-anteriore è possibile analizzare l'asimmetria delle linee mediane mediante due procedimenti.

Un primo metodo di valutazione consiste nel confrontare la coincidenza delle linee interincisive rispetto alla linea mediana scheletrica, che come descrivono Harvold et al. [19] già nel 1959 è definita da una retta passante per la *crista galli* perpendicolare a un piano orizzontale definito dalle suture fronto-zigomatiche; secondo gli autori i punti in corrispondenza della *crista galli* e della sutura fronto-zigomatica fanno parte della base cranica, struttura più stabile del complesso cranio-facciale, e i punti N (nasion) e ANS (spina nasale anteriore) nel 90% dei casi giacciono sul piano sagittale mediano (fig. 4).

Un secondo metodo descritto da Nanda et al. [21] e successivamente riproposto da Burstone [22] consiste nell'individuare gli "apical base points", rappresentati dai punti medi del segmento che congiunge i centri di resistenza degli incisivi centrali superiori e inferiori. Individuati tali punti si traccia, sia per l'arcata superiore sia per quella inferiore, una retta

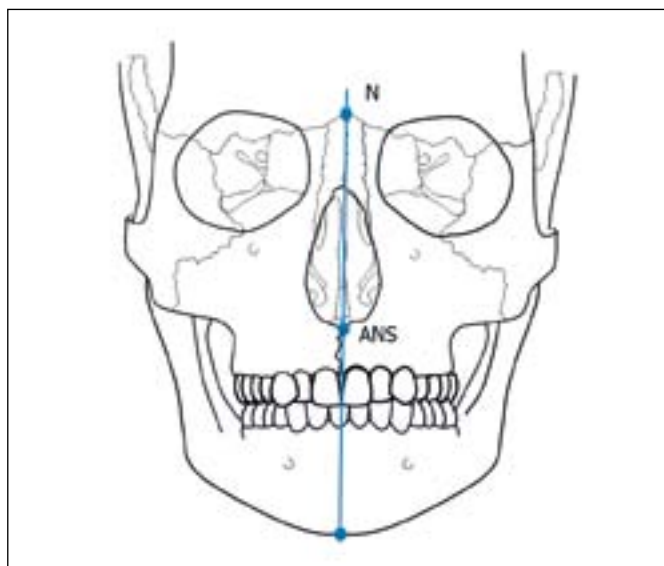


Fig. 4

Valutazione della coincidenza delle linee mediane dentali rispetto alla linea mediana scheletrica sulla teleradiografia del cranio in proiezione postero-anteriore secondo Harvold et al. [19] (per la legenda si veda il testo)

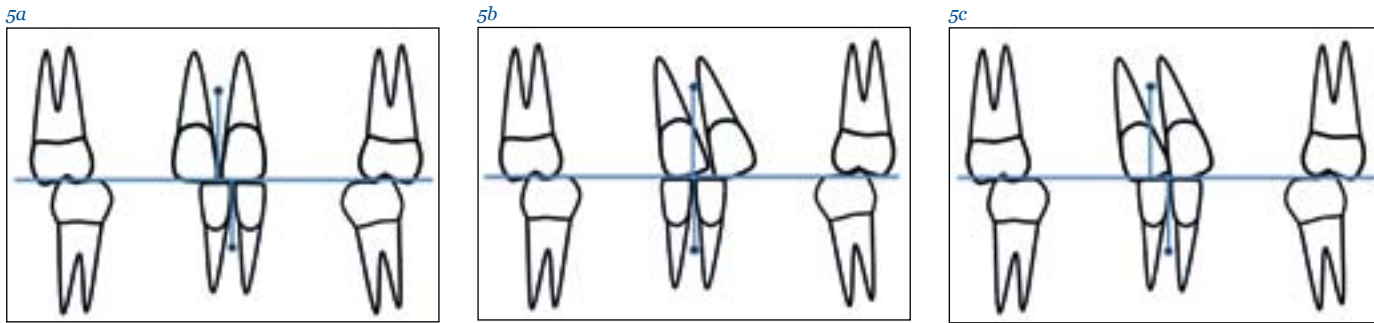


Fig. 5a-c Rappresentazione grafica di tre quadri clinici con asimmetria delle linee interincisive mediante l'individuazione degli "apical base points" secondo il metodo di Nanda et al. [21] poi riproposto da Burstone [22]: a) discrepanza tra le basi apicali e tra le linee mediane dentali, riconducibile all'agenesia o all'eruzione ectopica di un elemento permanente, all'esfoliazione precoce di un deciduo o a qualunque fattore eziologico di natura dentale o dento-alveolare; b) coincidenza tra le basi apicali e discrepanza tra le linee mediane interincisive dovuta all'errato tipping mesio-distale degli incisivi superiori e inferiori; c) discrepanza tra le basi apicali e coincidenza delle linee mediane dentali per un'errata inclinazione mesio-distale degli incisivi superiori o inferiori volta a compensare la discrepanza delle basi apicali (asimmetrie scheletriche)

pendicolare al piano oclusale. In tal modo è possibile rilevare tre quadri clinici:

- ▶ una discrepanza tra le basi apicali e tra le linee mediane dentali, riconducibile all'agenesia o all'eruzione ectopica di un elemento permanente, all'esfoliazione precoce di un deciduo o a qualunque fattore eziologico di natura dentale o dento-alveolare (fig. 5a);
- ▶ una coincidenza tra le basi apicali e una discrepanza tra le linee mediane interincisive dovuta all'errato tipping mesio-distale degli incisivi superiori e inferiori (fig. 5b);
- ▶ una discrepanza tra le basi apicali e una coincidenza delle linee mediane dentali per un'errata inclinazione mesio-distale degli incisivi superiori o inferiori volta a compensare la discrepanza delle basi apicali (asimmetrie scheletriche) (fig. 5c).

4.3 STUDIO DEI MODELLI IN GESSO

I modelli in gesso sono particolarmente utili per analizzare l'asimmetria d'arcata e per distinguere la problematica dentale da quella funzionale.

Per evidenziare eventuali asimmetrie può essere utile sovrapporre una carta millimetrata trasparente al modello in gesso delle arcate superiore e inferiore, confrontando i diametri trasversi delle due emiarcate.

La griglia millimetrata può anche evidenziare il settore posteriore mesializzato in caso di asimmetria dell'occlusione o la direzione di traslazione della linea interincisiva, conseguente per esempio

alla perdita precoce di un deciduo [17] (fig. 6).

- ▶ L'analisi di *simmetria trasversale* si esegue individuando sul modello in gesso superiore il piano mediano del rafe, definito da una retta passante per il punto d'incontro del secondo gruppo di pliche palatali con il rafe e un punto posteriore di passaggio dal palato duro a quello molle.

Per valutare la simmetria trasversale

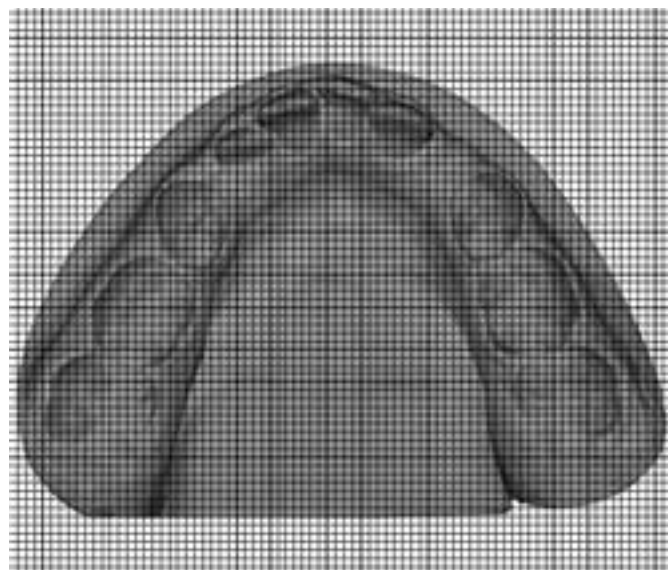


Fig. 6

Sovrapposizione di un foglio di carta millimetrata trasparente su un modello in gesso. Tale metodo diagnostico è utile per evidenziare la direzione di traslazione della linea interincisiva o per individuare il settore posteriore mesializzato in caso di asimmetria dell'occlusione

si misurano le distanze trasversali tra i punti di repere anteriori e posteriori di destra e sinistra e il piano mediano del rafe. In condizioni ideali le due emiarcate presentano, rispetto al piano mediano, uno sviluppo uguale in larghezza.

L'analisi della simmetria trasversale è utile nei casi di cross-bite monolaterale, per distinguere una contrazione simmetrica dell'osso mascellare da una contrazione asimmetrica di tipo dentale o dento-alveolare. Entrambe le condizioni si manifestano clinicamente con una deviazione funzionale della mandibola in chiusura (fig. 7).

- L'analisi della *simmetria sagittale* delle due emiarcate si effettua tracciando il piano dei tuberi, che è costruito perpendicolarmente al piano mediano del rafe attraverso la parte più distale della tuberosità mascellare. Si individua, quindi, una parallela al piano dei tuberi passante per la superficie distale del primo molare superiore situato in posizione più distale e si confronta la distanza degli elementi dal piano di riferimento sui due lati.

L'analisi di simmetria sagittale risulta utile nei casi di asimmetria dei rapporti sagittali di classe per distinguere una migrazione dentale dovuta alla perdita precoce di elementi decidui da una condizione funzionale [23] (fig. 8).

5. TERAPIA

Il controllo delle linee mediane dentali è ottenuto mediante un approccio di tipo ortodontico volto al ripristino della loro coincidenza.

In realtà un caso di asimmetria delle linee interincisive diventa complesso se si pensa di poter prevedere un loro recupero in fase di permuta. Come si è detto, infatti, la deviazione delle linee mediane è spesso associata a un'alterazione nella sequenza della permuta. Tale alterazione può essere dovuta alla discrepanza dento-basale che si manifesta attraverso la reale differenza tra le dimensioni dei denti e quelle delle basi mascellari sottostanti [24]. Un segno clinico frequente è l'esfoliazione precoce del canino deciduo sia in arcata superiore sia in arcata inferiore come

conseguenza della pressione dell'incisivo laterale permanente in via di eruzione sulla radice del canino. L'approccio terapeutico più idoneo per risolvere questo quadro clinico prevede l'estrazione del canino deciduo controlaterale e il mantenimento degli spazi residui per favorire uno sviluppo simmetrico delle arcate evitando la migrazione della linea mediana successiva allo spostamento distale degli incisivi [17,25].

Il primo compito del clinico, quindi, è quello di riuscire a intercettare lo sviluppo di un'asimmetria delle linee interincisive in fase precoce, in modo da consentire la programmazione di un trattamento che permetta il posizionamento spontaneo e corretto degli elementi permanenti. Tale obiettivo può essere raggiunto tramite le estrazioni seriali in dentizione mista precoce, in quanto aumentano lo spazio disponibile permettendo così ai rimanenti denti permanenti in eruzione di assumere sia un corretto allineamento sia migliori rapporti occlusali e spaziali [26-28].

Dewel nel 1969 [29] afferma che il trattamento estrattivo in dentizione mista

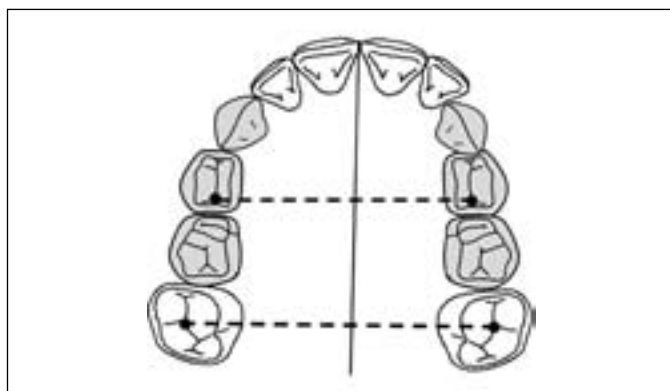


Fig. 7 L'analisi della simmetria trasversale si esegue misurando sul modello in gesso le distanze trasversali tra i punti di repere anteriori e posteriori e il piano mediano del rafe, per differenziare una contrazione simmetrica dell'osso mascellare da una condizione asimmetrica di tipo dento-alveolare

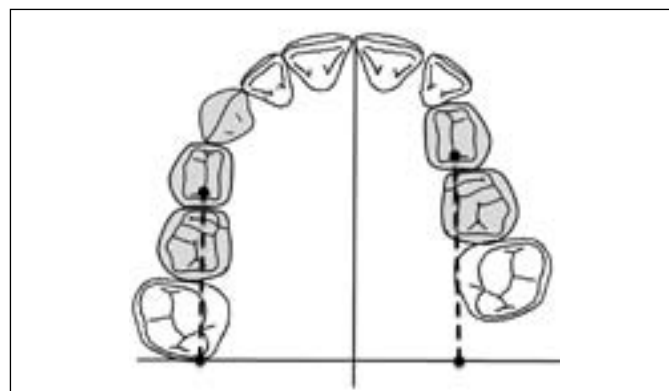


Fig. 8 L'analisi della simmetria sagittale delle due emiarcate si effettua confrontando la distanza degli elementi dentali rispetto al piano di riferimento, passante per la superficie distale del molare situato in posizione più distale. Nei casi di asimmetria dei rapporti di classe risulta utile per differenziare una migrazione dentale dovuta a perdita precoce di elementi decidui da una condizione funzionale

rappresenta un intervento perfettamente adeguato per riuscire a intercettare tali tipi di anomalie. Questo metodo terapeutico, infatti, agevola l'eruzione dei restanti denti permanenti in condizioni evolutive favorevoli, mentre nei casi più gravi permette di raggiungere in anticipo un risultato più stabile e anatomicamente migliore rispetto alla possibilità di lasciar evolvere l'anomalia in dentatura permanente [30].

La metodica estrattiva, descritta per la prima volta da Robert Bunon nel 1743 [31], è rimasta da allora largamente immutata. Tuttavia nel 1985 Dale [32] ha proposto diverse sequenze estrattive in base al tipo di discrepanza.

Nei casi di discrepanza anteriore e affollamento grave si prevede l'estrazione dei canini decidui, seguiti dai primi molari decidui e da un'ultima fase nella quale si procederà all'avulsione dei primi premolari.

In presenza di discrepanza nella zona intermedia, con canini impattati, la sequenza estrattiva è la seguente: primi molari decidui e successivamente primi premolari.

6. CONCLUSIONI

- ▶ La mancata coincidenza delle linee interincisive rappresenta un quadro clinico asimmetrico che influisce sull'estetica del sorriso.
- ▶ L'esame clinico, l'analisi radiografica e lo studio dei modelli in gesso consentono di distinguere una discrepanza delle linee mediane riconducibile a una causa dentale da un'asimmetria di origine scheletrica.
- ▶ La gestione coerente degli spazi residui successivi all'esfoliazione precoce degli elementi decidui promuove uno sviluppo simmetrico delle arcate.

CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi.

FINANZIAMENTI ALLO STUDIO

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

BIBLIOGRAFIA

1. **Talic N, Alomar S, Almaidhan A.** Perception of Saudi dentists and lay people to altered smile esthetics. *Saudi Dent J* 2013;25(1): 13-21.
2. **Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA.** Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(2):141-51.
3. **Pinho S, Ciriaco C, Faber J, Lenza MA.** Impact of dental asymmetries on the perception of smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132(6):748-53.
4. **Cracel-Nogueira F, Pinho T.** Assessment of the perception of smile esthetics by laypersons, dental students and dental practitioners. *Int Orthod* 2013;11(4):432-44.
5. **Santariello C, Ballanti F, Baroni M, Baldini A, Bollero P, Cozza P.** Diagnostic and clinical evaluation of skeletal asymmetry of orthodontic interest. *Dental Cadmos* 2013;81(8):472-82.
6. **Santariello C, Ballanti F, Baroni M, Baldini A, Cozza P.** Diagnostic and clinical evaluation of functional asymmetry. *Dental Cadmos* 2015;83(1):9-13.
7. **Fisher B.** Asymmetries of the dentofacial complex. *Angle Orthod* 1954;24(4): 179-92.
8. **Lundström A.** Some asymmetries of dental arches, jaws, and skull, and their etiological significance. *Am J Orthod* 1961;47(2): 81-106.
9. **Garn SM, Lewis AB, Kerwsky RS.** The meaning of bilateral asymmetry in the permanent dentition. *Angle Orthod* 1966;36(1):52-66.
10. **Lewis PD.** The deviated midline. *Am J Orthod* 1976;70(6):601-16.
11. **Maurice TJ, Kula K.** Dental arch asymmetry in the mixed dentition. *Angle Orthod* 1998;68(1):37-44.
12. **Jerrold L, Lowenstein LJ.** The midline: diagnosis and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97(6):453-62.
13. **Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG.** Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 1994;64(2):89-98.
14. **van Beek H.** The transfer of mesial drift potential along the dental arch in Macaca irus: an experimental study of tooth migration rate related to the horizontal vectors of occlusal forces. *Eur J Orthod* 1979;1(2): 125-9.
15. **Kronmiller JE.** Development of asymmetries. *Semin Orthod* 1998;4(3):134-7.
16. **Langlade M.** Ottimizzazione terapeutica dell'incidenza trasversale: delle occlusioni crociate unilaterali posteriori. Brescia: Seven Lives, 1997.
17. **Proffit WR, Field HW.** Ortodonzia moderna. II Ed. Milano: Masson, 2001.
18. **Plint DA, Ellisdon PS.** Facial asymmetries and mandibular displacements. *Br J Orthod* 1974;1(5):227-35.
19. **Harvold EP, Trugue M, Vioria JO.** Establishing the median plane in posterioranterior cephalograms. In: Salzmann JA (ed). *Roentgenographic Cephalometrics*. Philadelphia, PA: J.B. Lippincott, 1959.
20. **Cozza P, Ballanti F.** Analisi cefalometrica e diagnosi ortodontica. Roma: Società Editrice Universo, 2004.
21. **Nanda R, Margolis MJ.** Treatment strategies for midline discrepancies. *Semin Orthod* 1996;2(2):84-9.
22. **Burstone CJ.** Diagnosis and treatment planning of patients with asymmetries. *Semin Orthod* 1998;4(3):153-64.
23. **Rakosi T, Jonas I.** Diagnosi ortodontica. Milano: Masson, 1992.
24. **Dale JG, Brandt S., Dale JG.** Dale on serial extraction. *J Clin Orthod* 1976;10(1): 44-60.
25. **Martins-Júnior PA, Marques LS.** Clinical implications of early loss of a lower deciduous canine. *Int J Orthod Milwaukee* 2012;23(3):23-7.
26. **Dale JG.** Serial extraction... nobody does that anymore! *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117(5):564-6.
27. **Dewel BF.** A critical analysis of serial extraction in treatment. *Am J Orthod* 1959;45(6):424-55.
28. **Prichard JF.** The effect of bicuspid extraction orthodontics on the periodontium. Findings in 100 consecutive cases. *J Periodontol* 1975;46(9):534-42.
29. **Dewel BF.** Prerequisites in serial extraction. *Am J Orthod* 1969;55:633-39.
30. **Dewel BF.** Serial extraction: its limitations and contraindications in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1967;53(12):904-21.
31. **Bunon R.** Essay sur les maladies des dents, où l'on propose les moyens de leur procurer une bonne conformation dès la plus tendre enfance. Paris: Briasson, 1743: p. 272.
32. **Dale JG.** Guidance of occlusion: serial extraction. In: Graber TM, Swain BF (eds). *Orthodontics: Current principles and techniques*. St Louis, MO: CV Mosby, 1985: pp. 259-366.