

## Occlusione ideale contro occlusione reale: valutazione sperimentale delle sei chiavi di Andrews

**Roberta Bianchi, Alfredo Natali, Irene Franchi, Roberto Accorsi\*, Sergio Bortolini**

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento Misto di Neuroscienze, Testa-Collo, Riabilitazione

Sezione di Odontoiatria, Direttore: professor U. Consolo

Insegnamento di Protesi Dentaria, Titolare: professor S. Bortolini

\*Odontotecnico, Modena

### Introduzione

L'occlusione (1, 2) riveste un ruolo fondamentale nella riabilitazione protesica (3, 4), ortodontica e nella conservazione degli elementi naturali (5); inoltre ha un ruolo decisivo nell'intercettazione dei disordini craniocervicomandibolari (6, 7, 8).

Si è condotto un lavoro finalizzato a valutare le discrepanze rilevabili tra le caratteristiche di un modello occlusale ideale (9, 10, 11) ed un modello occlusale riscontrabile nella realtà (1, 12).

Si è analizzata una coorte clinica il più ampia possibile, scegliendo un campione eterogeneo composto da un gruppo di 100 pazienti con occlusione naturale, un gruppo di pazienti con occlusione ottenuta posttrattamento ortodontico ed un gruppo con occlusione postriabilitazione protesica fissa.

La metodica scelta per analizzare i modelli associa una valutazione di tipo dinamico classico: analisi quantitativa dei contatti di centrica, movimenti di lateralità e protrusiva del modello montato in articolatore, esame delle faccette di usura ed una valutazione di tipo statico condotta utilizzando come parametri valutativi le sei chiavi di Andrews" (5). Tipicamente questa analisi è applicata in campo ortodontico per stabilire la fase di avanzamento della terapia o a

scopo valutativo alla fine del trattamento, ma vista la completezza e la contemporanea semplicità di tale analisi si è deciso di applicarla a ogni gruppo di modelli studiati. Tali chiavi, prese singolarmente, riprendono concetti già noti, ma nel loro complesso assumono un particolare valore poiché sono rilevabili mediante punti di riferimento tangibili e sono visibili dal versante vestibolare ed occlusale. È stata inoltre condotta un'analisi quantitativa dei contatti occlusali rilevabili nei gruppi studiati ponendola a paragone con uno schema ideale riportato nella letteratura, si è preso come riferimento l'articolo di P.K. Thomas: "Syllabus full mouth waxing technique for rehabilitation, tooth-to-tooth cusp-fossa concept of organic occlusion" (13), nel quale sono descritte le caratteristiche di uno schema occlusale di tipo cuspid-fossa, auspicato, secondo l'autore, in tutte le riabilitazioni orali. La valutazione di questi parametri è finalizzata a conoscere, se ed in quale modo l'incongruenza con il modello ideale sia indice di una situazione patologica o possa essere riconducibile ad una situazione di adattamento funzionale compatibile con uno stato di asintomaticità (14).

Nel presente lavoro saranno riportati i risultati ottenuti dall'analisi delle sei chiavi di Andrews.

### Materiali e metodi

#### *Criteria di inclusione nel campione*

Il campione analizzato è costituito da 100 pazienti così suddivisi: 50 soggetti con occlusione naturale, 30 soggetti con occlusione postortodontica, 20 soggetti con occlusione protesica. L'utilizzo di un campione così eterogeneo ha permesso di valutare pazienti appartenenti a diverse fasce di età, nel tentativo di fotografare il modello occlusale in tutto il corso della vita.

- 50 pazienti con occlusione naturale: i modelli sono stati reperiti in un pool di studi odontoiatrici, prendendo 10 modelli in ogni studio ed usando come criterio di scelta i casi entrati in cura nei mesi di gennaio 2004. Altri 10 modelli sono stati messi a disposizione dagli studenti del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria della Facoltà degli Studi di Modena del IV anno. Sono stati inclusi nello studio solo modelli completamente dentati in dentatura permanente.
- 30 pazienti postortodontici (fine cura trattamento fisso): reperiti in un pool di ortodontisti, sono stati scelti, anche in questo caso, modelli completamente dentati, nella maggior parte dei casi è stata rilevata la presenza di contenzione fissa.

Sono stati inclusi nello studio pazienti che hanno terminato la cura a gennaio 2004.

- 20 pazienti riabilitati protesicamente: sono stati reperiti in un pool di studi odontoiatrici, sono stati selezionati casi di riabilitazione fissa di arcate complete, sia implantosupportate che tradizionali su elementi naturali. Sono stati inclusi nello studio pazienti che avessero concluso l'iter terapeutico da almeno 6 mesi (affinché ci fosse stato totale adattamento del soggetto alla protesi) e che nel mese di gennaio 2004 si presentassero nello studio odontoiatrico per un controllo.

#### Sequenza operativa

Si sono analizzati i modelli mediante:

- valutazione statica;
- valutazione dinamica.

Per la valutazione statica abbiamo utilizzato la metodica delle sei chiavi di Andrews che consente di verificare l'occlusione attraverso l'osservazione dall'esterno della bocca, secondo una prospettiva vestibolare e occlusale e senza la necessità di sistemi di misurazione più complessi.

Per eseguire queste misurazioni si sono utilizzati i seguenti strumenti:

- articolatore tipo Galetti a valori medi marca Kerr;
- due sagome a forma di arcata costruite in plastica, quella per l'arcata superiore era più larga di quella dell'arcata inferiore ed in entrambe era stata asportata l'area canina. Queste sagome furono usate per rappresentare il piano occlusale di ciascuna arcata;
- un goniometro con braccio di lettura regolabile per misurare

l'angolazione delle corone e l'inclinazione (fig. 1);

- un calibro di Boley con estremità appuntite per la determinazione della prominente delle corone e della profondità della curva di Spee.

#### Analisi I chiave

Si montano i modelli in articolatore e si vanno ad analizzare i 7 punti caratterizzanti il rapporto interarcata. Il rapporto cuspidi-solco e quello tra le creste marginali dei molari, il rapporto cuspidi-embrasure dei premolari e dei canini e l'overjet degli incisivi sono direttamente osservabili da una prospettiva vestibolare. Il facial axis of the clinical crown (FACC) che è la parte più prominente del lobo centrale sulla superficie vestibolare della corona, consente di valutare l'occlusione delle cuspidi linguali dei molari e dei premolari quando questi sono analizzati secondo una prospettiva vestibolo-mesiale.

Talora il rapporto interarcata dei settori posteriori di due diverse dentature può apparire uguale, ma l'ingranaggio delle corrispondenti superfici occlusali può essere tuttavia differente a causa di una diversa inclinazione delle corone. È impossibile valutare l'inclinazione coronale (e perciò l'ingranaggio occlusale) da una

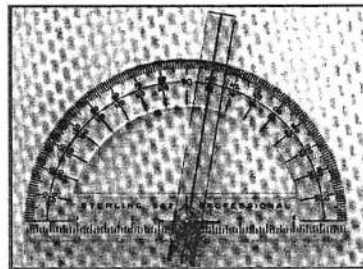


Fig. 1: goniometro con braccio di lettura regolabile.

prospettiva vestibolare; ciò può essere paragonato al tentativo di indovinare se le flange del cardine di una porta sono aperte o chiuse osservando dalla parte della cerniera.

Un corretto ingranaggio occlusale dipende non solo da un corretto rapporto interarcata, ma anche da valori adeguati di angolazione delle corone. La migliore prospettiva per giudicare la correttezza del rapporto interarcata e dell'angolazione delle corone è quella vestibolare, mentre la prospettiva vestibolo-mesiale risulta essere la più adatta a valutare l'inclinazione dei denti posteriori. Se analizziamo l'occlusione posteriore prima dal lato vestibolare (per l'angolazione coronale e la relazione interarcata) e quindi dal versante mesio-vestibolare (per l'inclinazione coronale), è possibile fare una valutazione che può essere sistematicamente descritta e quantificata.

#### Analisi II chiave

L'angolazione della corona è individuata dall'angolo tra il FACC ed una linea perpendicolare al piano occlusale. La procedura seguita per questa misurazione è:

- la sagoma che riproduce l'arcata viene collocata sulle superfici occlusali dei denti in modo da rappresentare il piano occlusale dell'arcata stessa (fig. 2).
- si pone la base del goniometro sulla sagoma, parallelamente alla linea congiungente i punti di contatto della corona in esame;
- il braccio di lettura del goniometro viene quindi allineato con il FACC della corona in esame;
- l'angolazione della corona viene definita dal valore che la linea di riferimento centrale del

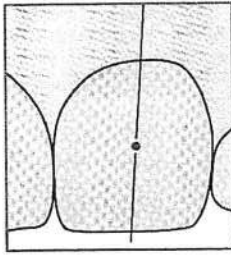


Fig. 2: FACC: asse clinico della corona.

braccio individua sulla scala graduata del goniometro (fig. 3).

#### **Analisi III chiave**

Per inclinazione coronale si intende l'angolo tra una linea perpendicolare al piano oclusale ed un segmento che appare sovrapposto al FACC se osservato da una prospettiva mesiale o distale. Le misurazioni vengono eseguite utilizzando nuovamente le sagome di plastica del piano oclusale: il goniometro viene posto ad angolo retto rispetto alla linea congiungente i punti di contatto della corona esaminata; il braccio del goniometro viene sovrapposto al FACC, in modo da essere anche tangente al punto FA (punto asse-vestibolare che si trova su FA e separa la metà gengivale della corona clinica da quella oclusale), cosicché l'inclinazione potesse essere letta sulla scala dello strumento. Queste misurazioni rilevano la variazione dell'inclinazione per ogni tipo di dente.

#### **Analisi IV chiave**

La quarta chiave di un'occlusione ottimale prevede, secondo Andrews, l'assenza di rotazioni dentali, si è quindi analizzato singolarmente ogni modello, valutando eventuali rotazioni dentali.

#### **Analisi V chiave**

Si è valutata la presenza dei contatti dentali che in un'occlusione

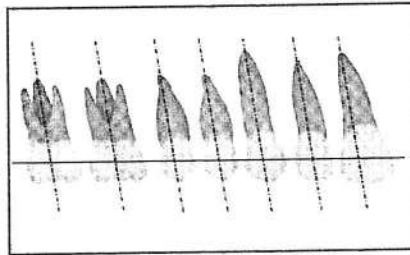


Fig. 2: FACC, asse clinico della corona.

ottimale devono essere stretti tra tutti i denti dell'arcata, a meno che non esista una discrepanza nel diametro mesiodistale delle corone.

#### **Analisi VI chiave**

La curva di Spee può variare in profondità assumendo una forma piatta o leggermente concava. Per la misurazione di questo parametro la sagoma di plastica viene collocata sulla superficie oclusale dell'arcata mandibolare. Tale sagoma è stata precedentemente ritagliata in corrispondenza dell'area dei canini, in modo da evitare il basculamento sulle loro cuspidi: in questo modo la sagoma veniva a contatto con i margini degli incisivi inferiori e con le cuspidi distali dei secondi molari permanenti. Per ogni lato la profondità della curva di Spee viene misurata in mm con un calibro a partire dal bordo della sagoma alla cuspidi vestibolare più distante.

Una curva di Spee ottimale costituisce una chiave essenziale per un'occlusione ideale.

### **Risultati**

#### **Rapporti interarcata (I chiave)**

Valutazione della classe molare:

- pazienti con occlusione naturale reale, occlusione ideale I Classe molare:
  - 64% dei soggetti I Classe;
  - 28% dei soggetti II Classe;

- 2% dei soggetti III Classe;
- 10% dei soggetti testa/testa.
- Pazienti con occlusione protesica, occlusione ideale testa/testa o premolarizzazione settori posteriori in protesi fissa:
  - 25% dei soggetti I Classe;
  - 5% dei soggetti II Classe;
  - 0 soggetti III Classe;
  - 70% dei soggetti testa/testa.
- Pazienti postortodontici occlusione ideale I Classe molare:
  - 76,7% dei soggetti I Classe;
  - 13,3% dei soggetti II Classe;
  - 0 soggetti III Classe;
  - 10% dei soggetti testa/testa.

Il dato più significativo riguarda le II Classi di Angle; queste sono presenti, in una buona percentuale in tutti i gruppi: 5% pazienti protesici, 13,3% pazienti postortodontici, 28% pazienti con occlusione naturale. Questo dato è molto significativo poiché, spesso, tale tipologia di malocclusione è stata associata nella letteratura ad uno stato patologico; in realtà molti soggetti, in questa situazione, sono godono di un totale equilibrio a livello dell'apparato masticatorio. È rilevante sottolineare che anche nelle riabilitazioni protesiche si ricorre, in casi di convenienza, a tale rapporto interarcata.

#### **Angolazione delle corone (II chiave)**

Facendo riferimento ai parametri elencati nella tabella di riferimento (tab. 1), si è rilevato quanto segue.

- Pazienti con occlusione naturale:
  - 88% angolazioni alterate;
  - 12% angolazioni ideali.
- Pazienti postortodontici:
  - 43,3 angolazioni alterate;
  - 56,6% angolazioni ideali.
- Pazienti protesici:
  - 55% angolazioni ideali;
  - 45% angolazioni alterate.

	Occlusione Naturale Occlusione Postortodontica	Occlusione Protetica
<b>I Chiave</b> Rapporti interarcata	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ I Classe molare</li> <li>▲ I Classe canina</li> <li>▲ OVJ positivo &lt; 2mm</li> <li>▲ Linee mediane coincidenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Rapporto dente/dente es protesi totale secondo Gerber</li> <li>▲ Rapporto dente/dente in protesi fissa</li> <li>▲ Premolarizzazione settori posteriori in caso di protesi parziale fissa a supporto implantare</li> <li>▲ Schemi occlusali semplificati (es. Wiskott)</li> </ul>
<b>II Chiave</b> Angolazione delle corone	<p>Superiori: inclinazione +</p> <p>Inferiori: inclinazione +</p>	<p>Superiori: inclinazione +</p> <p>Inferiori: inclinazione +</p>
<b>III Chiave</b> Inclinazione delle corone	<p><b>Superiori:</b> ▲ Centrali: incl +</p> <p>▲ Laterali: incl + ma &lt; centrali</p> <p>▲ Canini, PM, MOL incl gradualm. –</p> <p><b>Inferiori:</b> ▲ Incl gradualm. più negativa da incisivi a II MOL</p>	<p><b>Superiori:</b> ▲ Centrali: incl +</p> <p>▲ Laterali: incl + ma &lt; centrali</p> <p>▲ Canini, PM, MOL incl gradualm. –</p> <p><b>Inferiori:</b> ▲ Incl gradualm. più negativa da incisivi a II MOL</p>
<b>IV Chiave</b> Rotazioni	Assenti	Assenti
<b>V Chiave</b> Contatti stretti	Punti di contatto tra tutti i denti dell'arcata	Punti di contatto tra tutti i denti dell'arcata
<b>VI Chiave</b> Curva di Spee	Concava	Concava

Tab. 1: criteri per un'occlusione ideale, tabella di riferimento.

**Inclinazione delle corone (III chiave)**

Facendo riferimento ai parametri elencati nella tabella di riferimento, si è rilevato quanto segue.

- Pazienti con occlusione naturale:
  - 82% inclinazioni alterate;
  - 18% inclinazioni ideali.
- Pazienti postortodontici:
  - 56,6% inclinazioni ideali;
  - 43,3% inclinazioni alterate.
- Pazienti protesici:

- 60% inclinazioni ideali;
- 40% inclinazioni alterate.

Riguardo all'angolazione ed all'inclinazione delle corone, possono essere tratte considerazioni comuni: per entrambe si è rilevata una frequente alterazione (82% inclinazioni, 88% angolazioni) nella dentatura naturale. Circa nella metà dei pazienti postortodontici sono presenti alterazioni di inclinazione o angolazione, fattore attribuibile alla recidiva; altre

volte si conferiscono gradi particolari di angolazione al fine di recuperare la corretta classe molare e canina.

Nei pazienti protesici la presenza di alterazioni di angolazione e inclinazione viene, talvolta, inserita al fine di conferire un aspetto maggiormente naturale del manufatto, altre volte l'inserimento di specifici gradi di angolazione e inclinazione si rende necessario in caso di posizione sfavorevole dei pilastri protesici.

**Rotazioni (IV chiave)**

- Pazienti con occlusione naturale:
  - 94% rotazioni presenti;
  - 6% rotazioni assenti.
- Pazienti postortodontici:
  - 20% rotazioni presenti;
  - 80% rotazioni assenti.
- Pazienti protesici:
  - 45% rotazioni presenti;
  - 55% rotazioni assenti.

Rientrano nella categoria rotazioni presenti tutti i pazienti che presentino la rotazione di anche solo un elemento dentale. Concludiamo che nella dentatura naturale le rotazioni sono presenti con elevatissima frequenza, nei soggetti postortodontici le rotazioni sono limitatissime in quanto è tra gli obiettivi principali del trattamento l'allineamento degli elementi. Nelle riabilitazioni protesiche, le rotazioni hanno frequenza del 45%, sono inserite al fine di gestire opportunamente le dimensioni mesiodistali degli elementi presenti in arcata.

**Contatti stretti (V chiave)**

- Pazienti con occlusione naturale, condizione ideale contatti stretti presenti:
  - 12% contatti stretti presenti;
  - 40% contatti stretti assenti;
  - 48% affollamento.

- Pazienti postortodontici, condizione ideale contatti stretti presenti:
  - 53,3% contatti stretti presenti;
  - 46,6% contatti stretti assenti;
  - 0 affollamento.
- Pazienti protesici, condizione ideale contatti stretti presenti:
  - 90% contatti stretti presenti;
  - 0 assenti;
  - 10% affollamento.

Nella dentatura naturale la condizione presente con maggiore frequenza è l'affollamento, fattore dovuto in gran parte al fenomeno della deriva mesiale degli elementi dentali, ovvero la tendenza dei denti a spostarsi mesialmente.

Nei pazienti postortodontici non si rileva mai affollamento, in quanto tale condizione viene corretta durante la terapia, in una buona percentuale di casi (46,6%) si è rilevata l'assenza di contatti stretti soprattutto nei settori posteriori.

Nei pazienti riabilitati protesicamente l'affollamento (10%) viene inserito talvolta, per una compensazione degli spazi presenti tra i pilastri e per conferire alla protesi un aspetto più naturale.

#### **Curva di Spee (VI chiave)**

- Pazienti con occlusione naturale, condizione ideale concava:
  - 86% concava;
  - 22% piatta;
  - 4% inversa.
- Pazienti con occlusione postortodontica, condizione ideale concava:
  - 73,3% concava;
  - 33,3% piatta;
  - 0 inversa.
- Pazienti protesici, condizione ideale concava:
  - 70% concava;
  - 35% piatta;
  - 0 inversa.

La curva di Spee riscontrata più frequentemente nei vari gruppi è di tipo concavo (curva di Spee positiva), la funzione di tale curva è quella di garantire l'immediata disclusione nei settori posteriori nei movimenti di protrusione. Una buona percentuale di pazienti (33,3%) postortodontici presenta una curva tendenzialmente appiattita, fattore introdotto per limitare la recidiva postrattamento.

Da sottolineare che la somma delle percentuali supera talvolta il 100% in quanto, in alcuni casi, le due emiarcate presentano Curve differenti.

#### **Discussione e conclusioni**

All'interno di tutti e tre i campioni analizzati nello studio è stata riscontrata una certa discrepanza rispetto ai parametri di riferimento, ciò però non si presentava nei soggetti in corrispondenza di sintomatologia dolorosa, né dentale, né articolare.

È possibile, quindi, concludere che, l'apparato stomatognatico è caratterizzato sicuramente da un'ottima soglia di adattamento, o forse sarebbe necessario chiedersi se sia veramente necessario raggiungere le condizioni proposte dalla letteratura per un'occlusione ideale (nel nostro caso 6 chiavi di Andrews e schema occlusale di P. K. Thomas) o nella maggior parte dei casi sia proprio l'occlusione reale ad essere ideale per un soggetto.

#### **Bibliografia**

1. Dawson PE. *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal problems*. St. Louis: Mosby Co; 1974.
2. Kraus BS. *Dental anatomy and occlusion*. Baltimore: Waverly Press Inc; 1973.
3. Davies SJ, Gray RJ, Young MP. *Good occlusal practice in the provision of*

*implant borne prostheses*. Br Dental J 2002 Jan;192(2):79-87.

4. Schuyler CH. *Principles employed in full denture prosthesis which may be applied in other fields of dentistry*. J Am Dent Ass 1929;16:2045-54.
5. Andrews LF. *The six keys to normal occlusion*. Am J Orthod 1972 Sep;62(3):296-309.
6. Bonwill WG. *The science of articulation of artificial dentures*. Dent Cosmos 1858;20:321.
7. Carossa S, Fiore R, Picco C, Catalano S. *L'occlusione nell'etiologia dei disordini cranio-mandibolari*. Minerva Stomatol 1991;40:23-8.
8. Lucia VO. *The gnatological concept of articulation*. Dent Clin North Am 1962;6:183-97.
9. Angle EH. *Classification of malocclusion*. Dent Cosmos 1899;41:248-64.
10. Guichet NF. *Principles of occlusion*. Anaheim: Denar Corp; 1970.
11. Kaplan RL. *Gnatology as a basis for a concept occlusion*. Dent Clin North Am 1963;577-90.
12. Stuart CE. *Good occlusion for natural teeth*. J Prosth Dent 1964;14:716-24.
13. Thomas PK. *Syllabus full mouth waxing technique for rehabilitation, tooth-to-tooth cusp-fossa concept of organic occlusion*. 2nd Ed. San Francisco: University of California School of Dentistry, Los Angeles; 1967.
14. Wheeler RC. *Dental Anatomy; Physiology and occlusion*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1974.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■