- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

[TUTTO SU]

Espansione rapida del mascellare superiore e funzione respiratoria

Un pattern respiratorio alterato ha una eziologia multifattoriale e può avere conseguenze anche serie su morfologia, posizione e direzione di crescita delle ossa mascellari.

La respirazione orale è un'alterazione patologica dello schema respiratorio abituale che può indurre modifiche posturali e muscolari tali da causare anomalie nella morfologia, posizione e direzione di crescita delle ossa mascellari[1]. Respirare con la bocca impone alla lingua una posizione bassa all'interno della cavità orale, provocando uno squilibrio tra le forze delle guance e della lingua, interferendo nello sviluppo altresì armonico della mascella e della mandibola[2] e un conseguente iposviluppo del mascellare.[3,4] Anche se questo pattern respiratorio alterato presenta eziologia multifattoriale, le cause più comuni sono rappresentate da ostruzioni anatomiche, ipertrofia tonsillare e/o adenoidea, rinite allergica, deviazione del setto nasale, polipi nasali e ipertrofia dei turbinati.[5,6]

Tutti questi fattori concorrono anche ad aumentare il rischio di Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS), patologia caratterizzata da un collasso intermittente, parziale o totale, delle vie aeree durante il sonno. L'interruzione della normale ventilazione e l'alterazione della fisiologica architettura del sonno sono i maggiori responsabili di manifestazioni cliniche come ritardo staturoponderale, ipertensione sistemica arteriosa, enuresi e infezioni respiratorie ricorrenti in età pediatrica.

La multifattorialità di questa alterazione implica un'attenta valutazione non solo da parte dell'ortodontista ma anche dall'otorinolaringoiatra, dal pediatra e dal logopedista.

Numerosi articoli dimostrano che il trattamento d'elezione per tali pazienti è l'espansione ortopedica del palato in età pediatrica. L'espansore rapido del palato (RPE) è un'apparecchiatura usata di routine da più di 50 anni,[7,8] l'effetto è la disgiunzione della sutura palatina mediana con conseguente aumento del diametro trasversale della mascella. Diversi studi hanno valutato gli effetti di tale procedura sulle vie aeree: Habersack per primo dimostra tramite CBCT l'apertura delle suture intermascellare, palatale assieme a quella naso-mascellare e fronto-mascellare.[9] Podesser,[10] Ballanti,[11] Garret,[12] Palaisa,[13] e Ghoneima,[14] mediante CBCT, trovano un valore medio di espansione delle cavità nasali di circa 1,5 mm. Pochi anni dopo Chang dimostra come l'area trasversale tra spina nasale posteriore e basion aumenti in modo significativo dopo l'espansione del palato.[15]

La stabilità dell'espansione viene ampiamente studiata e descritta nella *systematic review* di Baratieri *et al.* nella quale si evince una correlazione positiva tra la quantità di disgiunzione del palato e la stabilità dell'aumento in dimensione delle cavità nasali.[16] Successivamente Altorkat quantifica una separazione delle spine nasali anteriori di 3,8 (± 1,2 mm) e un incremento dell'ampiezza basale del naso di circa 1,6mm riscontrabile direttamente sui tessuti molli del paziente.[17]

Studi di Riberio,[18] Smith,[19] Zeng,[20] Hakan[21] dimostrano un aumento del volume delle vie aeree superiori a seguito del dislocamento laterale delle pareti della cavità nasale, provocato dall'espansione rapida del palato. Accanto all'analisi volumetrica delle vie aeree con CBCT diversi ricercatori hanno indagato nell'ultimo decennio gli effetti dell'RPE sulla funzione respiratoria. Essi partirono dal presupposto che l'espansione della cavità nasale e l'aumento della distanza tra →

Carmine Chiusolo[1]
Luca Lombardo[2]
Giuseppe Siciliani[3]
[1] Libero Professionista, Benevento
[2] Ricercatore, Università degli Studi di Ferrara
[3] Professore Ordinario, Università degli Studi di Ferrara

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

Figura 1 e 2. Bambino di 7,5 anni affetto da contrazione mascellare e da affollamento superiore e pattern di crescita mandibolare asimmetrico.

le pareti laterali ed il setto provochino una riduzione delle resistenze aeree,[22] facilitando in questo modo una respirazione fisiologica. Per valutare le variazioni di efficienza respiratoria a seguito di RPE sono stati proposti diversi metodi: De Filippe *et al.*, mediante l'uso di un'analisi 3D morfometrica e rinometria acustica, evidenziano un aumento della *cross sectional area* delle cavità nasali seguito da una diminuzione del 34% delle resistenze nasali. Un follow-up a 60 mesi dopo l'espansione palatale conferma la stabilità del trattamento.[23] Enoki *et al.* valutano i cambiamenti nella funzione respiratoria in 29 bambini mediante l'uso di tre esami otorinolaringoiatrici: nasofibroscopia, rinometria acustica e rinomanometria effettuati prima, subito dopo e a 90 giorni dall'espansione rapida. La rinomanometria evidenzia una progressiva diminuzione delle resistenze sia all'inspirazione che all'espirazione. La sezione minima trasversale (MCA) resta però immutata, probabilmente per una parziale compensazione edematosa dei turbinati inferiori che maschera il reale incremento della MCA.[24] Iwasaki *et al.* indagano gli effetti dell'RPE sul flusso respiratorio nasale in termini di pressione e velocità in 22 soggetti di età media pari a 9 anni. Diciotto pazienti trattati con RPE hanno beneficiato di una riduzione delle resistenze nasali del 66,7% e una diminuzione della pressione del 46,5%.[25]

Nel 2015 Fastuca *et al.* valutano la risposta respiratoria in seguito a RPE su 15 soggetti (età media 7,5) e osservano una notevole correlazione tra volume delle vie respiratorie e livello di saturazione di ossigeno nel sangue (spO2). Questi risultati correlano l'espansione del mascellare ad un aumento del diametro delle vie aeree (sia del compartimento superiore che di quello medio/inferiore), una diminuzione delle resistenze respiratore e un miglioramento del pattern respiratorio del paziente.[26] Tramite polisonnografia (PSG) gli stessi autori trovano un miglioramento dell'Apnea-Hypopnea Index (AHI) con una riduzione degli episodi apneici di 4,2 per ora. Nello stesso anno Ghoneima dimostra come l'RPE abbia

Figura 3. Il paziente dopo 10 mesi di terapia con espansione rapida del palato.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

Figura 4 e 5 . Risoluzione del cross-bite posteriore, dell'affollamento superiore, e normalizzazione del pattern di crescita mandibolare.

effetti positivi in termini di riduzione della pressione, velocità e resistenza delle vie aeree. Tali cambiamenti sono capaci di modificare il pattern di flusso dell'aria da turbolento a laminare.[27] Tutti gli effetti sulla funzione respiratoria sopra riportati rendono l'RPE la terapia d'elezione nel caso di pazienti affetti da OSAS senza evidenti ostruzioni delle vie aeree superiori. Di fatti, in condizioni fisiologiche, il naso contribuisce al 50% delle resistenze respiratorie e l'RPE è in grado di diminuire queste resistenze in modo significativo.[28,29]

Diversi ricercatori hanno analizzato pazienti in crescita tra i 6 e 13 anni, respiratori orali, affetti da OSAS e trattati con RPE, confermando che, in assenza di ostruzioni delle vie aeree, la terapia con RPE porta alla risoluzione delle difficoltà respiratorie notturne.[30–32]

Marino *et al.* valutano gli effetti dell'espansore in un gruppo di 15 bambini affetti da OSAS dopo 1,5 anni dall'espansione ortopedica. Come risultato la metà dei pazienti aveva beneficiato di un miglioramento del RDI (Respiratory Disturbance Index).[33] Zolli seleziona 38 pazienti con ostruzione adenotonsillare in lista per l'adenotonsillectomia. Divide il campione in 3 gruppi, il primo trattato esclusivamente con RPE, il secondo trattato chirurgicamente, il terzo usato come controllo. Ogni paziente viene valutato tramite rinomanometria e quattro questionari riguardanti la qualità del sonno e del comportamento diurno (questionario di Brouillette, questionario di Conners, scala della sonnolenza, scala SRDB). A tre mesi dalla terapia espansiva e dalla terapia chirurgica sono stati rieseguiti i test rinomanometrici e i questionari. L'autrice conclude come il miglioramento delle resistenze al flusso aereo nasofaringeo nei pazienti sottoposti a terapia ortodontica con RPE è del tutto sovrapponibile a quello ottenuto nella stessa tipologia di pazienti sottoposti ad intervento chirurgico di asportazione di adenoidi e/o tonsille. Simili risultati sono stati evidenziati per la qualità del sonno e del comportamento diurno.[34]

In pazienti respiratori orali con OSAS, in assenza di ostruzioni delle vie aeree, la terapia con RPE porta alla risoluzione delle difficoltà respiratorie notturne.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

I pazienti affetti da OSAS, oltre ad una visita otorinolaringoiatrica, necessitano di visita ortodontica per valutare la dimensione del mascellare superiore per eventuale RPE.

Villa *et al.* indagano l'efficacia dell'espansione in bambini di età compresa tra i 4 e gli 11 anni, affetti da OSAS, con AHI dopo PSG maggiore di 1 e con moderato grado di ipertrofia tonsillare. In 10 dei 14 pazienti del campione i sintomi dell'OSAS regrediscono e nel 79% l'AHI diminuisce in modo significativo. Gli stessi autori evidenziano una correlazione positiva tra la stabilità dei risultati ottenuti e la tempestività della terapia.[35]

Pirelli *et al.* nello stesso anno valutano l'efficacia a lungo termine dell'RPE in 23 individui seguiti per 12 anni dall'età di 8,7 anni. Essi presentavano alla baseline OSAS, contrazione mascellare e assenza di ipertrofia adenotonsillare. I follow-up effettuati mediante PSG mostrano la duratura scomparsa della sindrome.[36]

Guilleminault *et al.* conduce un clinical trial di 31 bambini con età media di 6,5 anni e diagnosi di OSAS. Essi sono stati randomizzati in 2 gruppi, il primo è stato sottoposto ad adenotonsillectomia seguita da trattamento ortodontico, il secondo ha eseguito terapia ortodontica prima dell'adenotonsillectomia. Tra le conclusioni non viene riportata alcuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi. La maggior parte dei pazienti necessita di entrambi i trattamenti per avere la completa risoluzione dei sintomi e la normalizzazione della PSG.[31]

Riportiamo un caso clinico di un bambino di 7,5 anni affetto da contrazione mascellare, I classe scheletrica normodivergente, cross-bite posteriore destro, deviazione delle linee mediane e shift mandibolare in chiusura. Il paziente è inoltre affetto da affollamento superiore e pattern di crescita mandibolare asimmetrico (Figure 1 e 2).

Il giovane paziente viene trattato mediante RPE per un totale di 10 mesi di terapia (Figura 3). L'espansione del mascellare ha permesso di risolvere il cross-bite posteriore e l'affollamento superiore, centrare le linee mediane e di normalizzare il pattern di crescita mandibolare (Figure 4 e 5).

Conclusioni

Il trattamento ideale nei pazienti affetti da pattern respiratorio orale consiste nella normalizzazione dei diametri mascellari trasversali mediante l'espansione rapida del palato, intervento che non solo corregge le discrepanze mascellari ma facilita la respirazione nasale aumentando il volume della cavità nasale e diminuendo le resistente incontrate durante l'inspirazione e l'espirazione.

Gli studi tridimensionali mediante CBCT confermano la capacità dell'espansore rapido di disgiungere la sutura intermascellare assieme a quella nasomascellare e fronto-mascellare permettendo un aumento della larghezza delle fosse nasali.

Gli studi dinamico-funzionali hanno evidenziato come le prime vie aeree superiori subiscano un aumento significativo del loro volume con una conseguente riduzione delle resistenze nasali.

I pazienti affetti da OSAS, oltre ad una visita otorinolaringoiatra per escludere ostruzioni delle vie aeree o infiammazioni croniche, necessitano di visita ortodontica al fine di valutare la dimensione del mascellare superiore, poiché trarrebbero indubbio vantaggio dalla normalizzazione del diametro mascellare mediante RPE.

Viste le conseguenze di un pattern respiratorio alterato, è consigliata una prima visita ortodontica già nella fase di dentatura decidua, indicativamente a 3–4 anni, per intercettare e correggere abitudini viziate e/o un'alterata crescita scheletrica[37] ■

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.191.157.186 Fri, 26 Apr 2024, 20:57:54

Bibliografia

1. **van der Linden FP.** Genetic and environmental factors in dentofacial morphology. Am J Orthod 1966; 52:576-83.
2. **Baroni M, Ballanti F, Franchi L, Cozza P.** Craniofacial features of subjects with adenoid, tonsillar, or adenotonsillar hypertrophy. Prog Orthod 2011;12:38-44.
3. **Peltomaki T.** The effect of mode of breathing on craniofacial growth-revisited. Eur J Orthod 2007;426-9.
4. **Vieira BB, Sanguino ACM, Mattar SE, *et al.*** Influence of adenotonsillectomy on hard palate dimensions Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2012;76:1140-4.
5. **Harari D, Redlich M, Miri S, Hamud T, Gross M.** The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. Laryngoscope 2010;120:2089-93.
6. **Settipane RA, Schwindt C.** Allergic riniti. Am J Rhinol Allergy 2013;27 (Suppl. 1):52-5.
7. **Haas AJ.** Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid palatal suture. Angle Orthod 1961;31:73-89.
8. **Haas AJ.** Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. Am J Orthod 1970;57:219-55.
9. **Habersack K, Karoglan A, Sommer B, Benner K.** High-resolution multislice computerized tomography with multiplanar and 3-dimensional reformation imaging in rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131:776-81.
10. **Podesser B, Williams S, Crismanim AG, Bantleon HP.** Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. Eur J Orthod 2007;29:37-44.
11. **Ballanti F, Lione R, Baccetti T, Franchi L, Cozza P.** Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion investigated with low-dose computed tomography in growing subjects. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:311-7.
12. **Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD.** Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:8.e1-11.
13. **Palaisa J, Ngan P, Martin C, Razmus T.** Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasal cavity with rapid palatal expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132:458-66.
14. **Ghoneima A, Abdel-Fattah E, Hartsfield J, El-Bedwehi A, Kamel A, Kula K.** Effects of rapid maxillary expansion on the cranial and circummaxillary sutures. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;140:510-9.
15. **Chang Y, Koenig LJ, Pruszynski JE, Bradley TG, Bosio JA, Liu D.** Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion: a prospective cone-beam computed tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;143:462-70.
16. **Baratieri C, Alves M, de Souza MM G, de Souza Araùjo MT, Cople Maia L.** Does rapid maxillary expan-sion have long-term effects on airway dimensions and breathing? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;140:146-56.
17. **Altorkat Y, Khambay BS, McDonald JP, Cross DL, Brocklebank LM, Ju X.** Immediate effects of rapid maxil-lary expansion on the naso-maxillary facial soft tissue using 3D stereophotogrammetry. Surgeon 2014;pii:S1479-666X(14)00053-5.
18. **Ribeiro Cunha AN, de Paiva JB, Rino-Neto J, Illipronti-Filho E, Mongelli FS.** Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. Angle Orthod 2012;82:458-63.
19. **Smith T, Ghoneima A, Stewart K, *et al.*** Threedimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012;141:618-26.
20. **Zeng J, Gao X.** A prospective CBCT study of upper airway changes after rapid maxillary expansion. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2013;77:1805-10.
21. **Hakan E, Palomo JM.** Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion. A CBCT study. Angle Orthod 2014;84:265-73.
22. **De Felippe NLO, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B.** Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:490. e1–e8.
23. **De Felippe NLO, Bhushan N, Da Silveira AC, Viana G, Smith B.** Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:490. e1–e8.
24. **Enoki C, Valera FC, Lessa FC, Elias AM, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT.** Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2006;70:1225-30.
25. **Iwasaki T, Takemoto Y, Inada E, *et al.*** The effect of rapid maxillary expansion on pharyngeal airway pressure during inspiration evaluated using computational fluid dynamics. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2014;78:1258-64.
26. **Fastuca R, Perinetti G, Zecca PA, Nucera R, Caprioglio A.** Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion. A longitudinal correlation study. Angle Orthod 2015; 85:955-61.
27. **Ghoneima A, AlBarakati S, Jiang F, Kula K, Wasfy T.** Computational fluid dynamics analysis of the upper airway after rapid maxillary expansion: a case report. Prog Orthod 2015;16:10.
28. **Lofaso F, Coste A, D'Ortho MP *et al.*** Nasal obstruction as a risk factor for sleep apnoea syndrome. Eur Respir J 2000;16:639-43.
29. **Villa MP, Malagola C, Pagani J, *et al.*** Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12-month follow-up. Sleep Med 2007;8:128-34.
30. **Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C.** Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep a-pnea syndrome. Sleep 2004;27:761-6.
31. **Cistulli PA, Palmisano RG, Poole MD.** Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxil-lary expansion. Sleep 1998;21:831-5.
32. **Guilleminault C, Monteyrol PJ, Huynh NT, Pirelli P, Quo S, Li K.** Adenotonsillectomy and rapid maxillary distraction in pre-pubertal children, a pilot study. Sleep Breath 2011;15:173-7.
33. **Marino A, Ranieri R, Chiarotti F, Villa MP, Malagola C.** Rapid maxillary expansion in children with ob-structive sleep apnoea syndrome (OSAS). Eur J Paediatr Dent 2012;13/1:57-63.
34. **Zoli L.** Valutazione funzionale delle vie aeree superiori con RAA prima e dopo terapia con RME in pa-zienti ortodontici respiratori orali in lista d'attesa per intervento di disostruzione chirurgica. Tesi di Specia-lizzazione, Scuola di Specializzazione in Ortognatodonzia, Università di Ferrara, A.A 2012-2013.
35. **Villa MP, Rizzoli A, Miano S, Malagola C.** Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstruc-tive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. Sleep Breath 2011;15:179-84.
36. **Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C.** Rapid maxillary expansion (RME) for pediatric obstructive sleep apnea: a 12-year follow-up. Sleep Med 2015;16:933-5.
37. Guideline on management of the developing dentition and occlusione in pediatric dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee–Developing Dentition Subcommittee; American Academy of Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Pediatr Dent 2005-2006;27(7 Suppl):143-55. Revised 2014.