

Analisi cefalometrica craniofacciale e delle vie aeree in pazienti OSAS

Craniofacial cephalometric and airway analysis in OSAS patients

Ricevuto il 13 gennaio 2022
Accettato il 20 maggio 2022

*Autore di riferimento
Federica Bertuzzi
federica.bertuzzi@gmail.com

Federica Bertuzzi^{1*}
Antonio Santagostini¹
Matteo Pollis²
Marzia Segù¹

¹Dipartimento di Scienze Clinico-Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche, Sezione di Odontoiatria, Università degli Studi di Pavia
²Dipartimento di Biotecnologie Mediche, Sezione di Odontoiatria, Università degli Studi di Siena

RIASSUNTO

OBIETTIVI

La Sindrome delle apnee ostruttive del sonno (OSAS) è una patologia molto diffusa, caratterizzata da ripetuti episodi di ostruzione completa o parziale delle vie aeree superiori causati da un collasso del segmento faringeo. Tra i fattori di rischio di OSAS si annoverano le disarmonie morfologiche craniofacciali.

Lo scopo di questa revisione della letteratura è quello di valutare, se esiste tra i vari studi, una relazione tra OSAS, anomalie craniofacciali e anatomia delle vie aeree.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta attraverso il portale Medline-PubMed

con una selezione manuale degli articoli e non è stato posto alcun vincolo temporale o linguistico. Sono stati selezionati 16 articoli.

Per l'identificazione degli studi rilevanti si sono utilizzati come criteri di inclusione: studi caso-controllo, studi randomizzati, studi di coorte, studi prospettivi, retrospettivi, analitici e review.

I criteri di esclusione applicati agli studi sono stati: campioni di soggetti con età inferiore a 18 anni, soggetti sindromici o che hanno ricevuto chirurgia a livello del distretto maxillo-facciale.

RISULTATI

I risultati evidenziano la presenza di una correlazione significativa

tra OSAS e aumento dell'altezza del terzo inferiore del volto, un generale pattern di crescita verticale, posizione inferiore dell'osso ioide e riduzione dello spazio aereo faringeo.

Non è stata invece ritrovata una correlazione significativa tra OSAS e riduzione della lunghezza della base cranica, micrognazia e retrognazia, aumento della lunghezza del palato molle e aumento dell'area della lingua.

CONCLUSIONI

Dall'analisi degli articoli considerati emerge la presenza di una correlazione tra alcune disarmonie craniofacciali e l'OSAS.

Tuttavia, è da riconoscere l'ampia

eterogeneità nelle valutazioni tra i vari studi, per i quali sarebbe necessario standardizzare i criteri di valutazione.

SIGNIFICATO CLINICO

Identificare eventuali segni radiografici che possano consentire all'odontoiatra di riconoscere la presenza o un'eventuale predisposizione anatomica alle apnee ostruttive del sonno.

PAROLE CHIAVE

- OSAS
- Revisione della letteratura
- Anomalie craniofacciali
- Vie aeree superiori
- Cefalometria

ABSTRACT

OBJECTIVES

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is a widespread sleep disordered breathing char-

acterized by episodes of complete or partial obstruction of the upper airways caused by a collapse of the pharyngeal segment. Cranio-

facial disharmony is an important risk factor for OSAS.

The aim of this study is to evaluate the possible presence of a rela-

tionship between OSAS and craniofacial anomalies using cephalometric analysis of teleradiography of the head as a diagnostic tool.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted through the Medline-PubMed portal. The review was carried out by a manual selection of the articles and no time or linguistic constraints were placed. Sixteen studies were selected. For identification of relevant studies, following inclusion criteria were applied: randomized control trials, cohort studies, case-control studies, prospective, retrospective, analytical studies, and reviews. Exclusion criteria include

subjects under the age of 18, syndromic subjects and subjects who have received maxillofacial surgery.

RESULTS

The results highlight the presence of a significant correlation between OSAS and an increase in the lower anterior facial height, a general pattern of vertical growth, lower position of the hyoid bone and reduction of the pharyngeal airway space. On the other hand, no significant correlation was found between

OSAS and reduction of the length of the cranial base, micrognathia and retrognathia, increase in the length of the soft palate and increase in the tongue area.

CONCLUSIONS

From the analysis of the articles considered, the presence of a correlation between some craniofacial disharmonies and OSAS emerges.

However, it is to be recognized the wide heterogeneity in the evaluations between the various studies, for which it would be

necessary to standardize the evaluation criteria more.

CLINICAL SIGNIFICANCE

Define any radiographic signs that may allow the dentist to recognize the possible presence, or any anatomical predisposition to obstructive sleep apnea.

KEY WORDS

- OSAS
- Literature review
- Craniofacial anomalies
- Upper airway
- Cephalometry

1. INTRODUZIONE

La Sindrome delle apnee ostruttive del sonno (OSAS) è una patologia caratterizzata sul piano fisiopatologico da ripetuti eventi di ostruzione completa o parziale delle vie aeree superiori, associata a fasce cadute dell'ossiemia e conseguenti desaturazioni dell'emoglobina arteriosa.

La presenza e la gravità della patologia sono stimate attraverso l'indice AHI (indice di apnea/ipopnea), definendo come patologico un valore pari o superiore a cinque apnee per ora.

La caratteristica principale dell'OSAS è il collasso delle vie aeree a livello della faringe durante il sonno causato da una combinazione di fattori anatomici e neuromuscolari.

Tra i primi si annoverano tutte quelle condizioni che favoriscono un affollamento del segmento faringeo.

L'obesità è il principale fattore di rischio; tuttavia, risultano non meno importanti anomalie craniofacciali e condizioni di ipertrofia tonsillare e adenoidea.

La diagnosi è clinica e strumentale.

Questa revisione è rivolta all'analisi delle caratteristiche morfologiche craniofacciali di coloro che sono affetti da tale patologia con lo scopo di riconoscere eventuali peculiarità anatomiche. A tal proposito, numerosi studi di imaging radiografico hanno riportato nei soggetti OSAS la tendenza a presentare vie aeree ristrette e allungate, condizioni di micrognazia e retrognazia, allungamento del palato molle, macroglossia e posizione inferiore dell'osso ioide^[1].

L'attenzione degli autori è rivolta alla cefalometria eseguita su teleradiografia latero-laterale del cranio.

Si tratta di un esame radiografico bidimensionale, facilmente accessibile negli studi odontoiatrici, che espone il paziente a una bassa dose radiante ed è ampiamente utilizzato per quantificare le anomalie craniofacciali e analizzare lo spazio aereo faringeo.

Sebbene vi siano alcuni svantaggi – come studiare un oggetto tridimensionale con un'immagine bidimensionale, la possibilità di strutture sovrapposte e l'avere il

paziente sveglio in posizione eretta – la radiografia latero-laterale con cefalometria è un metodo poco costoso, ampiamente disponibile e tecnicamente facile per la valutazione delle anomalie scheletriche e dei tessuti molli che contribuiscono all'ostruzione.

Il suo utilizzo potrebbe aiutare sia nella diagnosi, sia nell'elaborazione di un percorso terapeutico.

Le variabili cefalometriche maggiormente esaminate in letteratura con questo mezzo diagnostico sono: lunghezza della base cranica, posizione reciproca dei mascellari e rispetto alla base cranica, altezza facciale anteriore e posteriore, posizione dell'osso ioide, spazio aereo posteriore e dimensioni di palato molle e lingua.

Tra queste, quelle per le quali si ha il maggiore consenso sono: altezza facciale anteriore, posizione dell'osso ioide e dimensioni dello spazio aereo posteriore.

Lo scopo del presente studio è quello di elaborare una revisione della letteratura sugli studi prodotti circa la morfologia craniofacciale nei soggetti OSAS adulti.

2. MATERIALI E METODI

La ricerca è stata elaborata attraverso il portale Medline-PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>).

Non sono stati applicati limiti temporali, non sono stati applicati vincoli linguistici; la revisione delle pubblicazioni è stata eseguita manualmente. Sono stati selezionati 16 articoli (**tab. I**).

Per l'identificazione degli studi rilevanti si sono utilizzati come criteri di inclusione: studi caso-controllo, studi randomizzati, studi di coorte, studi prospettici, retrospettivi, analitici e review.

Sono stati inclusi unicamente studi che riportassero risultati ottenuti con cefalometria su teleradiografia latero-laterale del cranio in soggetti con precedente diagnosi di OSAS tramite polisonnografia (PSG).

I criteri di esclusione sono riferiti a studi in cui i soggetti trattati avessero un'età inferiore a 18 anni, patologie, condizioni sintomatiche o precedente chirurgia a livello del distretto maxillo-facciale.

3. RISULTATI

Per la realizzazione di questa revisione della letteratura sono stati selezionati 16 articoli. Dai dati rilevati emergono i risultati di seguito esposti.

I parametri craniofacciali, valutati con cefalometria, che mostrano una correlazione significativa con la patologia dell'OSAS sono:

- aumento dell'altezza del terzo inferiore del volto e un generale pattern di crescita verticale;
- posizione bassa dell'osso ioide;
- riduzione dello spazio aereo faringeo.

I parametri cefalometrici per i quali la correlazione con l'OSAS non mostra una ri-

levanza statisticamente significativa per via dell'eterogeneità degli studi sono:

- riduzione della lunghezza della base cranica;
- mascella e mandibola relativamente piccole e retroposte;
- aumento della lunghezza, area e spessore del palato molle;
- aumento dell'area della lingua.

I limiti dei vari studi riguardano principalmente la mancanza di omogeneità nella postura della testa e nelle fasi della respirazione durante l'acquisizione radiografica. Non solo, ma anche l'abbinamento di sesso ed età tra OSAS e controlli, valutazioni fenotipiche associate all'appartenenza a differenti etnie, utilizzo di un supporto bidimensionale per analizzare un'area tridimensionale e difficoltà nel riconoscimento combinato di tessuti duri e molli.

4. DISCUSSIONE

I parametri cefalometrici sono analizzati nella **tab. II**.

Base cranica

Diversi articoli evidenziano come i soggetti OSAS mostrino una significativa riduzione dell'angolo della base cranica (SNBa) e della lunghezza della base cranica (SN) in comparazione con i soggetti controllo e in linea con quanto riportato anche nella revisione della letteratura condotta da Neelapu et al.^[1].

Ciò suggerisce una riduzione della dimensione anteroposteriore del cranio, che può esprimersi come una retrusione bimascellare e un restringimento dello spazio aereo faringeo^[2].

La chiusura dell'angolo della base cranica risulta in una diminuzione delle dimensioni anteroposteriori dello spazio aereo

posteriore e in una posizione più avanzata della colonna cervicale e della parete faringea posteriore.

Queste differenze anatomiche posizionano l'intero complesso facciale più vicino alla colonna vertebrale e contribuiscono alla riduzione dello spazio disponibile per le vie respiratorie^[3].

Posizione del mascellare e della mandibola rispetto alla base cranica

Numerosi studi hanno fallito nel dimostrare una relazione nella posizione reciproca di mandibola e mascella tra soggetti OSAS e soggetti sani^[4-5].

In questa ricerca solo uno studio, di Johal et al., ha identificato una riduzione significativa dei valori SNA (angolo che definisce la posizione della mascella rispetto alla base cranica) e SNB (angolo che definisce la posizione della mandibola rispetto alla base cranica), suggerendo quindi una mascella e una mandibola significativamente corte e retrospazionate nei soggetti OSAS^[6].

È inoltre da considerare che una normale relazione anteroposteriore dei mascellari sarebbe compatibile con una retrusione bimascellare, dal momento che anche la lunghezza della base cranica anteriore è ridotta. Questo è in linea con vari dati che suggeriscono una brevità anteroposteriore del viso^[4].

È stata identificata una diminuzione della lunghezza del corpo mandibolare.

Il deficit mandibolare è stato associato all'OSAS e le tecniche di imaging radiologico tridimensionale confermano un perimetro della mandibola ridotto nei soggetti affetti dalla patologia come riportato da Sutherland et al.^[7].

Neelapu et al. suggeriscono anche una postrotazione mandibolare nei soggetti OSAS^[1,8].

Tab. I Caratteristiche degli studi selezionati

Autore	Anno di pubblicazione	Tipo di studio	Campione	Etnia	Età (anni) Media e dv età	BMI (kg/m ²) Media e dv BMI	Orientamento della testa
Lowe et al. ^[9]	1995	Caso-controllo	80 soggetti affetti da OSAS (casi); 25 soggetti sani (controlli)	Caucasica	49.4 (12.2) 29.9 (7.6)	31.0 (8.1) 23.3 (2.7)	FHP
Battagel et al. ^[4]	1996	Studio prospettico	59 maschi : 35M affetti da OSAS; 24M sani	Caucasica	50.9 (11.4) 41.8 (9.0)	30.6 (5.9) 24.5 (2.2)	Acquisizione durante fase respiratoria
Sforza et al. ^[10]	2000	Studio analitico sperimentale	57 soggetti maschi affetti da OSAS	Caucasica	52.0 (9.0)	31.6 (9.0)	NHP
Battagel et al. ^[12]	2000	Studio prospettico	115 soggetti maschi , 45 soggetti OSAS; 46 soggetti russatori semplici; 24 soggetti controllo	Caucasica	52.3 (9.1) 51.4 (9.5) 41.8 (9.0)	27.6 (3.2) 26.5 (2.9) 24.5 (2.2)	NHP
Seto et al. ^[11]	2001	Caso-controllo	40 pazienti OSAS, 36M/4F(casi); 21 pazienti sani, 18M/3F(controlli)	Caucasica	49 (2.0) 40 (2.0)	33.3 (0.8) 26.0 (0.1)	Inspirare ed espirare lentamente
Hui et al. ^[14]	2003	Caso-controllo	69 soggetti OSAS, 57M/13F (casi); 25 soggetti sani, 21M/4F (controlli)	Cinese	52.8 (12.0) 47.4 (11.7)	28.6 (5.0) 26.8 (4.1)	NHP
Johal et al. ^[6]	2007	Caso-controllo	99 casi (78M/21F); 99 controlli abbinati per sesso ed età	Caucasica	48.5 (8.4) 48.6 (8.3)	34 (1.5) 26.8 (3.2)	NHP
Tsai et al. ^[19]	2007	Studio retrospettivo	46 soggetti maschi OSAS; 36 soggetti maschi con russamento semplice	Asiatica	<40 <40	24 23	NPH con denti posteriori a contatto. Astenersi dalla deglutizione durante la radiografia
Akpınar et al. ^[15]	2011	Studio prospettico	60 soggetti maschi : 20 soggetti OSAS; 20 soggetti russatori primari; 20 soggetti sani	Turca	43.47 (11.70) 41.27 (7.06) 42.72 (10.61)	28.62(4.73) 28.22(3.26) 26.30(2.49)	FHP
Susarla et al. ^[17]	2010	Caso-controllo	96 soggetti OSAS,76M/20F; 56 soggetti sani, 36M/20F	Caucasica	42.9 (12.2) 28.7 (10.9)	28.1 (5.4) 23.3 (3.8)	Non riportato
Sutherland et al. ^[7]	2012	Review	-	-	-	-	-
Takai et al. ^[16]	2012	Caso-controllo	232 soggetti maschi giapponesi: 202 soggetti maschi OSAS; 30 soggetti maschi sani	Giapponese	48.8 (7.13)	26.1 (4.4)	NHP

(segue)

(continua)

Autore	Anno di pubblicazione	Tipo di studio	Campione	Etnia	Età (anni) Media e dv età	BMI (kg/m ²) Media e dv BMI	Orientamento della testa
Gungor et al. ^[3]	2013	Caso-controllo	16 pazienti OSAS, 11M/5F (casi); 16 pazienti sani, 10M/6F (controllo)	Turca	51.5 (11.01) 48.06 (9.74)	Non rilevato	Non riportato
Vidović et al. ^[13]	2013	Caso-controllo	20 soggetti maschi OSAS; 20 soggetti maschi sani	Croata	53.85 (12.95) 37.25 (14.38)	29.24 (3.74) 25.11 (1.03)	NPH
Ryu et al. ^[20]	2015	Studio retrospettivo	140 soggetti: 122M/18F	Asiatica	45,38 49,44	26.60 (3.57) 25.34 (3.66)	FHP
Gupta et al. ^[23]	2019	Caso-controllo	40 soggetti OSAS (casi); 40 soggetti sani (controllo)	Asiatica	48.8 48.45	29.96 (2.66) 29.82 (1.96)	NHP alla fine espirazione, senza deglutizione e in occlusione centrica

AHI: indice di apnea-ipopnea; BMI: body mass index; NPH: natural head position; FHP: piano di Francoforte; DV: deviazione standard

Tab. II Punti cefalometrici di riferimento

S	Punto centrale della sella turca
N	Nasion, punto più avanzato sul piano mediano sagittale della sutura fronto-nasale
A	Punto più interno della curva che unisce la spina nasale anteriore e il processo alveolare del mascellare
B	Punto più interno della curva che unisce il margine alveolare della mandibola al pognon osseo
Ba	Basion, punto mediano del margine anteriore del forame occipitale
H	Punto più anterosuperiore dell'osso ioide
MP	Piano mandibolare
PNS	Spina nasale posteriore
PHW	Parete faringea posteriore

Allo stesso modo, è stata individuata una riduzione della lunghezza del mascellare, mentre la sua posizione sagittale risulta nella norma, a conferma di un angolo SNA normale^[7].

In termini mascellari, si può notare una riduzione del diametro trasverso dell'arcata superiore, fattore associato a un maggiore rischio di ostruzione delle vie aeree^[1].

Concludendo, la coesistenza di una retrusione bimascellare e di un angolo della base cranica acuto può comportare una riduzione delle dimensioni antero-

posteriori dello spazio faringeo nei soggetti con OSAS.

A livello dentale, la maggior parte degli studi non ha riscontrato differenze tra la posizione dei denti dei pazienti affetti da tale patologia e i gruppi controllo: sia l'overjet (distanza orizzontale tra i margini incisali di incisivi superiori e inferiori), sia l'overbite (distanza verticale tra i margini incisali di incisivi superiori e inferiori) risultano nella norma^[4].

Al contrario, in uno studio più recente Gungor et al. hanno trovato una maggiore protrusione degli incisivi rispetto ai

soggetti controllo, probabilmente legata alla tendenza alla respirazione orale^[3].

È da sottolineare che questo studio è stato effettuato in pazienti turchi, un gruppo etnico poco studiato finora, e che gli autori non hanno riportato il BMI dei soggetti e l'orientamento della testa.

Indagini ulteriori sono necessarie per trarre delle conclusioni.

Altezza facciale

Studi condotti negli anni Novanta da Battagel et al., sulla base delle pubblicazioni di Bacon, riferiscono che l'altezza ante-

riore del terzo inferiore del volto risulta aumentata nei soggetti con OSAS^[4], mentre non è stato riscontrato un significativo aumento nell'altezza del terzo superiore del volto^[9].

I soggetti OSAS tendono a presentare un pattern di crescita facciale iperdivergente, caratterizzato da uno sviluppo in post-rotazione associato sia a un restringimento dello spazio orofaringeo, sia a un aumento dell'altezza facciale anteriore nel terzo inferiore del volto^[1].

Uno studio recente del 2013 pubblicato da Gungor et al. ha riscontrato come i soggetti OSAS abbiano una ridotta lunghezza della faccia media, cosa che potrebbe causare una riduzione dello spazio disponibile per le vie aeree superiori^[3].

Posizione dell'osso ioide

La posizione verticale dell'osso ioide costituisce uno dei parametri in assoluto più studiati per la valutazione dell'OSAS, ed è stata ampiamente descritta in letteratura.

Citando studi meno recenti, Battagel et al. in un articolo del 1996 hanno riportato una posizione dello ioide più bassa rispetto alla norma e un aumento della distanza rispetto al piano mandibolare^[4].

Questa considerazione è stata poi confermata e rivalutata in numerosi studi via via più recenti^[1,3,5,10] e sembra rendere il segmento faringeo più facilmente collassabile^[11-17].

Gungor et al., nel 2013, hanno descritto la sua collocazione, considerandone l'importanza in relazione alla lingua, essendo lo ioide l'ancoraggio centrale dei suoi muscoli. Una posizione caudale di tale osso determina, infatti, uno spostamento della massa linguale nell'area ipofaringea, giocando un ruolo importante nel mantenimento delle dimensioni delle vie aeree^[3].

L'abbassamento dello ioide e della lingua potrebbe inoltre aumentare il carico mandibolare, a causa di un'energia superiore da applicare per elevare la lingua.

Una visione alternativa propone invece di considerare un abbassamento dell'osso ioide non tanto come fattore predisponente all'OSAS, ma piuttosto come il risultato di un adattamento fisiologico per mantenere la pervietà delle vie aeree, cioè per far emergere il dorso della lingua dalla parete faringea posteriore^[5].

Sono diversi i parametri cefalometrici che vengono utilizzati per analizzare la posizione dell'osso ioide; il prevalente nei vari studi è la distanza perpendicolare tra il punto H, il punto più anterosuperiore dell'osso ioide, e il piano mandibolare (MP-H). Questa distanza, normalmente compresa tra 15 e 18 mm, in generale risulta essere significativamente aumentata nei soggetti con OSAS.

Nel complesso questo parametro è risultato costante e affidabile per valutare l'OSAS^[5].

In effetti, per valutare l'osso ioide bisogna tenere presente che la sua posizione può essere influenzata dalla fase respiratoria e dallo stato della deglutizione durante l'esecuzione della radiografia.

Queste informazioni non sono trattate in modo uniforme nelle varie analisi.

Alcuni studi eseguiti tramite risonanza magnetica non valutano la posizione dell'osso ioide rispetto al piano mandibolare, in quanto quest'ultima struttura non è ben visibile con questa modalità di imaging. Viene quindi analizzata la relazione tra volume aumentato della lingua e posizione inferiore dell'osso ioide.

L'osso ioide, oltre ad assumere una posizione bassa, può anche essere dislocato posteriormente, come dimostrato da un aumento della distanza orizzontale tra esso e un piano verticale passante per il

punto sopramentale (punto più interno della curva che unisce il margine alveolare della mandibola al pogonion osseo)^[18]. Molti studi hanno anche cercato di indagare l'eziologia dello spostamento di tale osso.

Le ipotesi propongono come fattori di rischio l'obesità, un aumento della circonferenza del collo, ma tra quelle più accreditate emerge l'aumento delle dimensioni della lingua che tende a spostare lo ioide inferiormente e posteriormente.

Altri autori, invece, suggeriscono come spiegazione alla sua migrazione uno squilibrio tra l'azione dei muscoli sottoioidei e sopraioidei, stimoli chimici e meccanici ripetitivi e uno squilibrio neuromuscolare^[18].

L'importanza dell'osso ioide nella diagnosi dell'OSAS è risultata fondamentale. L'osso ioide, infatti è un tessuto duro che può essere facilmente identificato nelle radiografie e può essere usato come indicatore più significativo per diagnosticare i soggetti con OSAS, rispetto al palato molle e al dorso della lingua^[19].

Inoltre, nell'analisi di molti studi il parametro M-PH (distanza lineare tra il punto H, il punto più anterosuperiore dell'osso ioide, e il piano mandibolare, misurata perpendicolarmente a quest'ultimo) è risultato il più costante, dimostrandosi una valutazione affidabile per valutare l'OSAS^[5].

Palato molle e lingua

Si è dimostrato che i soggetti con Sindrome delle apnee ostruttive del sonno tendono ad avere differenze non solo nella morfologia scheletrica, ma anche a livello dei tessuti molli e delle vie aeree superiori rispetto ai soggetti sani.

Le dimensioni di palato molle e lingua giocano un ruolo importante nel mantenimento delle vie aeree; infatti, un au-

mento delle stesse potrebbe comprometterne la pervietà.

Palato molle

Numerosi sono gli studi che mostrano un significativo aumento di larghezza, lunghezza e aerea del palato molle in concomitanza a un restringimento della zona retropalatale in soggetti adulti con OSAS rispetto ai soggetti sani^[1,4,5,7,20,21].

La lunghezza e lo spessore del palato molle tendono ad aumentare con l'età; quindi, per una maggiore attendibilità negli studi sarebbe opportuno abbinare questo valore ai soggetti in studio^[22].

I parametri di analisi cefalometrica circa il palato molle considerati sono: spessore, lunghezza e area.

Battagel et al. in un articolo pubblicato sull'*European Journal of Orthodontics* nel 1996 hanno sostenuto che l'area del palato molle era aumentata del 15% nei partecipanti con OSAS allo studio, ma non hanno invece ritrovato differenze significative nella sua lunghezza^[4].

Anche Gungor et al. nel loro studio del 2013 non hanno evidenziato differenze significative nella lunghezza del palato molle tra soggetti OSAS e gruppo controllo.

Questi dati sono in disaccordo con uno studio affrontato su pazienti indiani nel 2019 da Gupta et al., nel quale si è invece sottolineato come la lunghezza del palato molle fosse aumentata in coloro che soffrivano di apnea ostruttiva presi in valutazione^[23].

Per via della grande omogeneità di risultati questo parametro non è sempre significativo di predisposizione all'OSAS.

Tuttavia, alcune differenze sembrerebbero essere correlate all'etnia.

Lingua

Nella maggior parte dei soggetti OSAS è stata riscontrata una variazione nelle dimensioni della lingua. L'aumento dell'area e della lunghezza della lingua suggerisce una collocazione in direzione posteriore di questa struttura.

Una mandibola retrusa, in combinazione a una lingua grande, potrebbe compromettere le vie aeree faringee^[1].

Nello studio della lingua, Battagel et al. pongono attenzione alla lunghezza dello spazio intermascellare tra la parete faringea posteriore e l'aspetto linguale degli incisivi inferiori.

Questa distanza risulta essere ridotta nei soggetti con OSAS e in combinazione è ridotta anche l'area che essa racchiude. Come conseguenza, ci sono delle implicazioni nello spazio funzionale della lingua.

In presenza di una dimensione verticale normale, l'area intermascellare è diminuita.

Quindi, anche se le dimensioni della lingua non risultano aumentate nei soggetti con OSAS, in proporzione essa si trova in uno spazio più piccolo^[4].

In un altro studio è stato osservato che la lunghezza della lingua risultava essere maggiore nei pazienti obesi rispetto ai pazienti non obesi^[20,23].

Modificazioni nei tessuti molli delle vie aeree superiori sono state individuate anche tramite RMI (risonanza magnetica per immagini), i cui risultati confermano un aumento del volume della lingua e mostrano anche una parete laterale della faringe più larga, con un generale aumento del volume dei cuscinetti adiposi parafaringei.

Anche per questo parametro non è stata ritrovata omogeneità tra i vari studi.

Vie aeree superiori

La Sindrome delle apnee ostruttive del sonno si associa a una diminuzione dei diametri del segmento faringeo con conseguente tendenza all'ostruzione e al collasso.

Quella della faringe è un'area estremamente dinamica, la cui struttura è influenzata dai tessuti duri e molli circostanti.

I siti di restringimento sono collocati a livello della zona retropalatale e retroglossale, ma è diffusa in molti pazienti una combinazione di entrambe le aree.

Lo spazio faringeo viene studiato con la cefalometria su teleradiografia latero-laterale del cranio attraverso misurazioni lineari e di superficie.

Si riporta una significativa riduzione dello spazio faringeo – orofaringeo, area ipofaringea e PNS-PHW – nei pazienti OSAS. In accordo con la review condotta da Armalaite et al., le dimensioni dell'orofaringeo – tra palato molle, dorso della lingua e parete faringea – sono marcatamente ridotte nei soggetti che soffrono di OSAS^[5]. La causa potrebbe risiedere in alterate struttura e posizione di lingua, palato molle, mascella e mandibola.

Le ostruzioni a livello delle vie aeree superiori potrebbero essere correlate a una variazione della postura della testa e a un aumento dell'angolo cranio-cervicale che si riscontra nei soggetti affetti da tale patologia per aumentare le dimensioni delle vie aeree^[13].

Tale modificazione della postura della testa è stata interpretata come un adattamento fisiologico che serve a sollevare la base della lingua e il palato molle dalla parete faringea posteriore per alleviare la condizione ostruttiva^[5,11].

5. CONCLUSIONI

In questa revisione della letteratura sono stati presi in considerazione 16 articoli (**tab. I**), dall'analisi dei quali emerge che esiste una correlazione tra alcune disarmonie craniofacciali e l'OSAS.

In particolare, sembrerebbero significativamente connessi all'OSAS un aumento dell'altezza del terzo inferiore del volto e un generale pattern di crescita verticale, una posizione inferiore dell'osso ioide e una chiusura dello spazio aereo faringeo.

Riduzione della lunghezza della base cranica, mascella e mandibola relativamente piccole e retroposte, aumento della lunghezza, area e spessore del palato molle e aumento dell'area della lingua sono invece variabili per la quali non è stata riscontrata una correlazione significativa.

Si evidenzia però ancora la presenza di un'ampia eterogeneità tra i vari studi, per i quali sarebbe necessario standardizzare i criteri di valutazione.

Tra i vari limiti della presente revisione si riscontra il fatto che soggetti maggiormente rappresentati nei campioni trattati negli studi selezionati sono maschi; non vengono sempre fatti abbinamenti per età e sesso rispetto all'indice AHI; la teleradiografia latero-laterale del cranio è un esame bidimensionale utilizzato per la rappresentazione di una struttura anatomica tridimensionale; le caratteristiche fenotipiche craniofacciali potrebbero presentare differenze tra le diverse etnie (in questa revisione si citano prettamente articoli che si riferiscono alla razza caucasica); non c'è una standardizzazione dell'orientamento della testa in tutte le teleradiografie (natural head position/piano di Francoforte parallelo al pavimento). ■

CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi.

FINANZIAMENTI ALLO STUDIO

Gli autori dichiarano di non avere ricevuto nessun finanziamento per il presente studio.

BIBLIOGRAFIA

- Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P et al.** Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: a systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev* 2017 Feb;31:79-90.
- Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C.** Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986 Dec;90(6):484-91.
- Gungor AY, Turkkahraman H, Yilmaz HH, Yariktas M.** Cephalometric comparison of obstructive sleep apnea patients and healthy controls. *Eur J Dent* 2013 Jan;7(1):48-54.
- Battagel JM, L'Estrange PR.** The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod* 1996 Dec;18(6):557-69.
- Armalaite J, Lopatiene K.** Lateral teleradiography of the head as a diagnostic tool used to predict obstructive sleep apnea. *Dentomaxillofac Radiol* 2016 Aug;45(1):20150085.
- Johal A, Patel SI, Battagel JM.** The relationship between craniofacial anatomy and obstructive sleep apnoea: a case-controlled study. *J Sleep Res* 2007 Sept;16(3):319-26.
- Sutherland K, Lee RWW, Cistulli PA.** Obesity and craniofacial structure as risk factors for obstructive sleep apnoea: impact of ethnicity. *Respirology* 2012 Feb;17(2):213-22.
- Miles PG, Vig PS, Weyant RJ, Forrest TD, Rockette HE.** Craniofacial structure and obstructive sleep apnea syndrome - a qualitative analysis and meta-analysis of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996 Feb;109(2):163-72.
- Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF.** Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995 Jun;107(6):589-95.
- Sforza E, Bacon W, Weiss T, Thibault A, Petiau C, Krieger J.** Upper airway collapsibility and cephalometric variables in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 Feb;161(2 Pt 1):347-52.
- Seto BH, Gotsopoulos H, Sims MR, Cistulli PA.** Maxillary morphology in obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur J Orthod* 2001 Dec;23(6):703-14.
- Battagel J, Johal A, Kotecha B.** A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2000 Aug;22(4):353-65.
- Vidović N, Mestrović S, Dogas Z, Buković D, Brakus I, Brakus RB, Kovacic I.** Craniofacial morphology of Croatian patients with obstructive sleep apnea. *Coll Antropol* 2013 May;37(1):271-9.
- Hui DSC, Ko FW, Chu AS, Fok JP, Chan MC, Li TS et al.** Cephalometric assessment of craniofacial morphology in Chinese patients with obstructive sleep apnoea. *Respir Med* 2003 Jun;97(6):640-6.
- Akpınar ME, Celikoyar MM, Altundag A, Kocak I.** The comparison of cephalometric characteristics in nonobese obstructive sleep apnea subjects and primary snorers cephalometric measures in nonobese

OSA and primary snorers. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011 Jul;268(7):1053-9.

16. Takai Y, Yamashiro Y, Satoh D, Isobe K, Sakamoto S, Homma S. Cephalometric assessment of craniofacial morphology in Japanese male patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Sleep Biol Rhythms* 2012 Jul;10(3):162-8.

17. Susarla SM, Abramson ZR, Dodson TB, Kaban LB. Cephalometric measurement of upper airway length correlates with the presence and severity of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 2010 Nov;68(11):2846-55.

18. Chi L, Comyn F-L, Mitra N, Reilly MP, Wan F, Maislin G et al. Identification of craniofacial risk factors for obstructive sleep apnoea using three-dimensional MRI. *Eur Respir J* 2011 Aug; 38(2):348-58.

19. Tsai H-H, Ho C-Y, Lee P-L, Tan C-T. Cephalometric analysis of nonobese snorers either with or without Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Angle Orthod* 2007 Nov;77(6):1054-61.

20. Ryu H-H, Kim C-H, Cheon S-M, Bae W-Y, Kim S-H, Koo S-K et al. The usefulness of cephalometric measurement as a diagnostic tool for obstructive sleep apnea syndrome: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2015 Jan;119(1):20-31.

21. Olszewska E, Sieskiewicz A, Rozycki J, Rogalewski M, Tarasow E, Rogowski M et al. A comparison of cephalometric analysis using radiographs and craniofacial computed tomography in patients with obstructive sleep apnea syndrome: preliminary report. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009 Apr; 266(4):535-42.

22. Kikuchi M, Higurashi N, Miyazaki S, Itasaka Y. Facial patterns of obstructive sleep apnea patients using Ricketts' method. *Psychiatry Clin Neurosci* 2000 Jun; 54(3):336-7.

23. Gupta A, Kumar R, Bhattacharya D, Thukral BB, Suri JC. Craniofacial and upper airway profile assessment in North Indian patients with obstructive sleep apnea. *Lung India* 2019 Mar-Apr;36(2):94.