

# Nuovi approcci al paziente con apnee nel sonno (OSAS): dispositivi MAD Cad-Cam e laser non ablativo



**Pasquale Cozzolino\***, **Alessia Cosi\*\***

\*  
Medico Odontoiatra  
Esperto in disturbi respiratori nel sonno  
Italian Board of Dental Sleep Medicine

\*\*  
Medico Odontoiatra  
Medicina del Sonno Odontoiatrica

dott.paco@gmail.com

PAROLE CHIAVE

**Disturbi respiratori del sonno, SDB, apnee notturne, russamento, dispositivo di avanzamento mandibolare, MAD, OSAS, uvulopalatoplastica laser assistita, LAUP, NightLase, Nd:YAG, Er:YAG**

## ABSTRACT

La sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS) è una condizione patologica cronica ad alta prevalenza nel soggetto adulto.

L'odontoiatra gioca un ruolo importante nella gestione del paziente affetto da questa patologia: è suo dovere conoscere questa condizione sistemica, sviluppare le competenze per eseguire una corretta diagnosi e individuare i soggetti a rischio da indirizzare all'inquadramento strumentale eseguito con la polisonnografia.

Il ruolo dell'odontoiatra non è solo quello di "sentinella diagnostica" ma anche quello di specialista del sonno: in casi correttamente selezionati di pazienti con OSAS in età adulta è possibile intervenire prescrivendo una terapia con dispositivi di avanzamento mandibolare (MAD) che consentono di ridurre il russamento e gli eventi di

apnee.

La terapia con MAD si è rivelata essere, in casi selezionati, una valida alternativa alla terapia d'elezione con dispositivo CPAP, specialmente nel caso in cui il paziente non accetti il trattamento.

Il digital workflow e la tecnologia CAD-CAM offrono numerosi vantaggi nella gestione del paziente adulto OSAS con terapia MAD.

Nei casi di pazienti lievi-moderati (o selezionati) che non accettano la terapia ventilatoria con CPAP, l'odontoiatra può offrire la possibilità non solo della terapia con oral device (MAD) ma anche di una nuova terapia: la tecnica di uvulopalatoplastica laser assistita non ablativa (LAUP modificata).

Questa tecnica LAUP modificata non ablativa, ambulatoriale e mininvasiva, può essere usata nei casi di russamento primario o nei casi di soggetti con apnee (OSAS) in associazione alla tera-

pia con MAD e terapia comportamentale, con ottimi risultati e buona compliance del paziente.

Nuovi studi e ricerche consentiranno di ottenere dispositivi (MAD e laser) in grado di fornire un buon grado di efficacia e di efficienza, migliorando la compliance del paziente.

La gestione del paziente adulto con OSAS è comunque complessa e presenta numerose criticità.

### Dental Sleep Medicine

Nel XXI secolo l'odontoiatria moderna si è arricchita di una nuova branca, la Dental Sleep Medicine (DSM).

La medicina del sonno odontoiatrica è un ramo emergente della medicina orale, una branca altamente multidisciplinare che richiede conoscenze mediche specialistiche (1).

I disturbi del sonno sono più diffusi di quanto si possa pensare: in letteratura ne vengono descritti più di 90.

Sebbene la maggior parte dei disturbi del sonno rientri nelle competenze di medici appartenenti a varie branche, il ruolo dell'odontoiatra sta iniziando ad assumere sempre più importanza non solo nella diagnosi delle patologie ma anche nel trattamento di disturbi selezionati (2). La Dental Sleep Medicine si occupa dello studio delle cause e delle conseguenze orali e maxillo-facciali dei problemi legati al sonno (1).

I disturbi di interesse odontoiatrico sono: il dolore oro-facciale correlato al sonno, disturbi del movimento facciale (sleep bruxism), disturbi respiratori (russamento, OSAS), disturbi dell'idratazione orale (oral dryness) e reflusso gastroesofageo (GERD) (3).

Queste patologie sono spesso associate tra loro e sono responsabili non solo della frammentazione e della scarsa qualità del sonno ma anche di danni all'apparato stomatognatico (es. usura dentaria).

Molti quadri clinici di usura, caratte-

rizzati da erosioni chimiche, attrito, abfrazione e abrasione, sono il risultato di presenza di reflusso, bruxismo notturno e secchezza orale. Queste condizioni sono spesso conseguenza dell'OSAS (sindrome delle apnee ostruttive nel sonno) (4).

Non sempre è possibile determinare con esattezza il rapporto causa-conseguenza tra disturbi del sonno e usura dentaria: sono necessarie competenze adeguate a eseguire un corretto inquadramento eziopatogenetico e a progettare un percorso di screening diagnostico che consenta una corretta diagnosi differenziale (4).

I disturbi respiratori del sonno (DRS) di competenza odontoiatrica hanno un'elevata prevalenza epidemiologica ma sono spesso poco diagnosticati e scarsamente trattati. Ciò comporta notevoli conseguenze socioeconomiche.

### I disturbi respiratori nel sonno (DRS)

I disturbi respiratori nel sonno rappresentano un insieme di condizioni fisiopatologiche il cui comune denominatore è un pattern respiratorio anomalo durante il sonno. Essi possono presentarsi come entità fisiopatologiche isolate, oppure possono coesistere in associazione con altre condizioni patologiche che interessano prevalentemente l'apparato respiratorio, il sistema nervoso, l'apparato cardiocircolatorio e il sistema endocrino.

I DRS possono rappresentare il punto di partenza di importanti disfunzioni neuropsichiche, cardiovascolari, respiratorie con severe ripercussioni sanitarie e sociali.

Quando coesistono con altre malattie possono determinare fenomeni di aggravamento e scompenso del quadro patologico di base.

I DRS con ostruzioni delle vie aeree superiori possono essere classificati in tre condizioni differenti:

- russamento semplice

- sindrome da aumentata resistenza delle vie aeree superiori (UARS)
- sindrome delle apnee ostruttive durante il sonno (OSAS).

Il russamento è definito come la produzione di un suono durante il sonno, dalle alte vie aeree, derivante dal restringimento delle vie aeree superiori. Questo restringimento è dovuto alla combinazione di fattori anatomici e neuromuscolari che possono causare limitazioni parziali del flusso d'aria (russamento), o una completa chiusura delle vie aeree (ipopnea - apnea) con effetti sullo scambio dei gas e la qualità del sonno (5).

La sua prevalenza nella popolazione adulta è stata stimata intorno al 30-50% della popolazione (6).

Il russamento si distingue in primario e secondario:

- si parla di russamento primario (o semplice) quando non c'è associazione con sonnolenza, apnee e alterazioni degli scambi gassosi come ipossia e ipercapnia. In passato si riteneva un problema principalmente di tipo relazionale/sociale, attualmente si considera un fattore di rischio per la sindrome delle apnee notturne. Secondo alcuni studi altererebbe la fase REM ed alcune funzioni neuro-cognitive nei bambini;
- il russamento secondario rappresenta un segno ed un sintomo della sindrome delle apnee ostruttive nel sonno. Durante il sonno si registrano un'alternanza di eventi di respiro normale, di apnee (ostruzione >90%) ipopnee e limitazioni del flusso con russamento.

Quando un paziente all'anamnesi riferisce di russare in maniera non occasionale (>3 notti a settimana), bisogna indagare ed eseguire un esame strumentale per una corretta diagnosi in modo da distinguere se si tratta di russamento primario o russamento associato a sindromi più gravi.

## La sindrome UARS

La sindrome da aumentate resistenze delle vie aeree superiori (UARS) è un disturbo respiratorio del sonno caratterizzato da russamento associato ad aumento del lavoro respiratorio, microrisvegli notturni (arousal) e disturbi diurni. Si tratta di una condizione intermedia che si pone a metà tra il russamento primario e la sindrome OSA. A differenza dell'OSAS conclamata, nell'UARS non si verificano eventi di apnee, ipossiemia o ipercapnia. Una condizione di UARS, non correttamente diagnosticata e non trattata, può evolvere in OSAS.

## Sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS)

La sindrome delle apnee ostruttive nel sonno, identificata comunemente con l'acronimo OSAS (da Obstructive Sleep Apnea Syndrome), è definita come un disordine del respiro nel sonno, caratterizzato, sul piano fisiopatologico, dal collabimento parziale o completo delle vie aeree superiori sia a livello del palato molle (naso-faringe) che a livello della lingua (orofaringe) (7) e, sul piano clinico, come definito nella International Classification of Sleep Disorders, da sonnolenza diurna, alterazioni delle performances e russamento notturno.

Il meccanismo eziopatogenetico dell'OSAS risulta complesso: si tratta di una condizione patologica determinata da più fattori, che richiede necessariamente un approccio terapeutico di tipo multidisciplinare.

Nel favorire la sindrome delle apnee ostruttive sono coinvolti fattori anatomici, congeniti o acquisiti, che favoriscono l'ostruzione delle prime vie aeree e fattori funzionali legati alla tonicità dei muscoli orofaringei, che influiscono sulla pervietà delle vie aeree superiori.

Alle condizioni anatomiche-funzionali predisponenti si associano diversi fattori di rischio legati alle condizioni derivanti dallo stile di vita del paziente (obesità, abuso di alcool, fumo, retrognazia, età etc.) che possono favorire e/o aggravare tale sindrome.

Anche il russamento, che rappresenta un segno e sintomo importante, secondo alcuni studi, è considerato un vero e proprio fattore di rischio per l'OSAS. È stato riscontrato che l'infiammazione e/o il trauma determinati dal russamento possono portare ad un danneggiamento delle vie sensoriali e indebolire l'attivazione dei riflessi neuromuscolari delle vie aeree superiori (8).

L'OSAS è una patologia sistemica complessa ad alta prevalenza, che può avere delle conseguenze di notevole gravità. Secondo studi, 1 adulto su 15 soffre di OSAS medio-grave (9). Nel sesso maschile è 2-3 volte più presente mentre nelle donne aumenta il rischio in gravidanza (III trimestre) e in menopausa.

Negli USA alcuni studi riportano un'incidenza della sindrome superiore a diabete e asma: 22 milioni di persone soffre di OSAS negli Stati Uniti (10). Nonostante l'alta prevalenza, il 75% dei disturbi respiratori del sonno non viene diagnosticato.

In Italia attualmente si stima che circa 6 milioni persone soffrano di questa patologia.

## Sintomi e comorbidità

I segni e sintomi dell'OSAS sono distinti in diurni e notturni.

### Segni e sintomi diurni:

- stanchezza al risveglio
- eccessiva sonnolenza
- malumore, depressione
- astenia
- cefalee mattutine
- difficoltà di concentrazione, deficit di memoria

- bocca asciutta al risveglio.

### Segni e sintomi notturni:

- russamento cronico
- sensazione di soffocamento e interruzioni della respirazione durante il sonno con successivi risvegli ("arousals")
- sensazione di boccheggiamiento al risveglio
- nicturia
- impotenza e calo della libido
- sudorazione notturna.

## Conseguenze sistemiche dell'OSAS

La sindrome delle apnee notturne ha un forte impatto sulla qualità di vita dei pazienti che ne sono affetti. In questi soggetti la mortalità è aumentata rispetto a quella della popolazione generale sia a causa delle complicanze cardiovascolari che la sindrome comporta, le quali espongono i pazienti ad un alto rischio di eventi acuti, sia a causa di un aumentato rischio di incidenti stradali determinati dall'insorgenza del "colpo di sonno", più frequente in questi pazienti a causa della scarsa efficienza del riposo notturno (11).

Anche la qualità di vita è fortemente compromessa, in quanto i pazienti riferiscono spesso una difficoltà di concentrazione, una riduzione del rendimento lavorativo e una compromissione della vita sociale, spesso compromessa dall'insorgenza di cefalea e depressione.

La ricorrenza di periodi di ipossiemia (conseguenti agli eventi apnea e ipopnea) durante il sonno provoca alterazioni funzionali del sistema respiratorio e cardiocircolatorio: la sindrome delle apnee notturne si associa ad importanti modificazioni della dinamica cardiaca e circolatoria.

Vari studi hanno sottolineato una correlazione tra OSAS e ipertensione arteriosa (12).

Il 65% delle persone colpite da ictus

soffre di disturbi respiratori del sonno (13). I pazienti di sesso maschile con apnee medio-gravi presentano tre volte il rischio di essere colpiti da ictus (14).

Soffrire di OSAS può quintuplicare il rischio di infarto del miocardio.

### Alterazioni a carico di altri apparati

Tra i sintomi più rilevanti vi sono i disturbi correlati alle alterazioni della struttura del sonno che possono essere sia di natura neurologica che psichica. La sonnolenza diurna può essere considerata uno dei principali sintomi della sindrome e molti autori ritengono necessaria la sua presenza per porre diagnosi di OSAS. In realtà, trattandosi di una sensazione soggettiva, si è visto che può essere avvertita in modo diverso dai pazienti e che, in molti casi, pazienti con OSAS moderata e anche grave non sempre la riferiscono. Le alterazioni possono comportare deficit neuro-cognitivi, correlati con una riduzione della performance lavorativa, incremento di incidenti stradali e riduzione della qualità di vita (15, 16). Le capacità che si presentano ridotte sono: la concentrazione, l'attenzione prolungata, la memoria a breve termine e le funzioni esecutive e motorie. Queste alterazioni sono state ampiamente dimostrate ma non è chiaro quale fattore determinante ne sarebbe alla base. L'ipotesi più accreditata è che le cause siano da ricercare nella frammentazione del sonno, specialmente per quanto riguarda i deficit dell'attenzione e della memoria.

La sindrome delle apnee ostruttive sembra avere, inoltre, un impatto importante anche sulle funzioni metaboliche. I pazienti affetti da questa patologia hanno un rischio maggiore di sviluppare insulino-resistenza e intolleranza glucidica rispetto ai pazienti esclusivamente obesi (17,18).

I pazienti affetti da OSAS presenta-

no una maggiore prevalenza di diabete tipo-2 e di intolleranza al glucosio (IGT) rispetto al gruppo di controllo. È presente una correlazione tra la glicemia misurata dopo carico di glucosio, la sensibilità all'insulina e la gravità delle OSAS, espressa in termini di AHI (19).

Le ipotesi sulle possibili cause alla base delle alterazioni del metabolismo glucidico sono molteplici.

Una di queste è che l'ipossia possa agire determinando una riduzione della produzione di ATP nelle beta cellule del pancreas (20).

Dati ottenuti in studi su animali suggeriscono che l'insulino-resistenza si associa a una ridotta attività della tirosin-chinasi durante l'ipossia. Sembra esservi una stretta correlazione tra il grado di ipossia e la sensibilità insulinica.

La sindrome OSAS può essere considerata un fattore di rischio indipendente per lo sviluppo della sindrome metabolica. Alcuni studi dimostrano che i pazienti affetti da OSAS presentano livelli elevati di pressione arteriosa, un'elevata concentrazione di insulina e trigliceridi, un aumento delle LDL e una riduzione delle HDL indipendentemente dalla presenza e dal grado di obesità. Infine, è stato stimato che la sindrome metabolica è circa 9 volte più frequente nei soggetti affetti da OSAS rispetto agli obesi.

### Iter diagnostico: l'importanza dell'anamnesi

L'anamnesi ricopre un ruolo fondamentale nella diagnosi di tutte le patologie. Per quanto riguarda l'OSAS una buona anamnesi rappresenta un primo passo indispensabile per indirizzare il paziente verso eventuali approfondimenti diagnostici, sicuramente più invasivi e dispendiosi.

La ricerca anamnestica è rivolta soprattutto ad individuare prevalen-

temente due elementi clinici: il russamento notturno e la sonnolenza diurna.

Per accertare la sonnolenza diurna, più difficile da valutare, si ricorre al questionario validato Epworth Sleepiness Scale (ESS), un questionario di semplice esecuzione, rapido ed economico, che riesce a dare una stima soggettiva della sonnolenza avvertita dal soggetto (21).

Un altro questionario validato utile ai fini anamnestici e di screening è lo STOP-BANG che supporta il clinico nella raccolta dei segni e dei fattori rischio per la condizione OSAS.

La diagnosi dei disturbi respiratori nel sonno, e in particolare della sindrome OSA, è il risultato dell'integrazione di dati clinici e risultati di esami strumentali.

Secondo le linee guida dell'American Academy of Sleep Medicine (AASM), per diagnosticare la sindrome delle apnee nel sonno non sono sufficienti le sole notizie cliniche ma servono esami oggettivi: la polisonnografia è considerata lo strumento diagnostico gold standard sia per la diagnosi delle apnee notturne, sia per la stima della loro severità e il follow up dopo il trattamento (23).

Questo esame, della durata di almeno sei ore, consiste nella registrazione durante il sonno di numerosi parametri fisiologici.

### La polisonnografia

La polisonnografia (PSG) è un esame strumentale che permette di diagnosticare con certezza la presenza di eventi apnea e fare diagnosi certa di OSAS.

L'esame polisunnografico "gold standard" è un esame completo effettuato mediante strumenti diagnostici che analizzano la qualità del sonno e valutano diversi parametri:

1. elettroencefalogramma (EEG)

2. elettro-oculogramma (EOG)
3. elettromiografia (EMG)
4. elettrocardiogramma (ECG)
5. flusso aereo
6. saturazione O<sub>2</sub>
7. russamento
8. sforzo respiratorio
9. posizione del corpo.

Questo tipo di esame polisonnografico che prevede lo studio di tutti i parametri, sebbene rappresenti il gold standard diagnostico, presenta anche una serie di limiti di utilizzo clinico come la necessità di eseguire l'esame in regime di ricovero (ospedalizzazione) con costi alti per la spesa sanitaria pubblica e lunghi tempi di attesa. Per questo motivo, negli ultimi anni, si sono diffusi esami di polisonnografia parziali definiti anche monitoraggio cardio-respiratorio ugualmente efficaci nel diagnosticare l'OSAS.

Esistono quattro livelli di polisonnografia:

- 1° livello: PSG completa assistita da specialista
- 2° livello: PSG completa non assistita
- 3° livello: PSG ridotta o monitoraggio cardiorespiratorio
- 4° livello: saturimetria notturna.

Le polisonnografie di I e II livello vengono eseguite in ambito ambulatoriale o ospedaliero e costituiscono il gold standard, ovvero la miglior scelta diagnostica possibile. In caso si sospetti un disturbo respiratorio nel sonno (OSAS, russamento e UARS) si può, tuttavia, optare per una polisonnografia ridotta di III livello: si tratta di un esame domiciliare che si esegue con un polisonnografo di dimensioni contenute che viene direttamente consegnato al paziente.

La polisonnografia ridotta (III liv) permette di eseguire un monitoraggio cardio-respiratorio MCR con un'ampia gamma di informazioni sull'ossigenazione del sangue, sulla pervietà delle vie aeree e sul flusso aereo.

Con questo esame si registra il numero di eventi di limitazione di flusso (definiti eventi di ipopnea e apnea) e si ottiene, tra gli altri parametri, l'indice AHI, necessario per la diagnosi e la stadiazione della condizione OSAS. Possiamo concludere che l'esame domiciliare PSG di III livello con monitoraggio cardio-respiratorio (MCR) è considerato valido per la diagnosi e la valutazione di gravità della sindrome OSA.

### Studio dei diversi parametri con il monitoraggio cardio-respiratorio

#### Flusso aereo: indice AHI (Apnea-Hypopnea Index)

Tramite cannule nasali è possibile monitorare l'attività respiratoria: si ottengono indicazioni sul flusso delle vie aeree, distinguendo tra flusso normale ed eventi di flusso ridotto (ipopnee) o arresto del flusso (apnee).

Il rapporto tra il numero di eventi totali apnoici (apnee + ipoapnee) e le ore di registrazione del flusso si definisce indice AHI (Apnea-Hypopnea Index).

L'indice di apnea-ipopnea, o AHI, consente di valutare l'entità dell'apnea del sonno in base al numero totale di cessazioni complete (apnee) e ostruzioni parziali (ipopnee) della respirazione per ogni ora di sonno.

Nelle apnee si registra una riduzione del flusso aereo oro-nasale maggiore del 90%, della durata media almeno di 10 secondi.

L'ipopnea provoca invece una riduzione del flusso d'aria maggiore del 50% o una riduzione del 30% associata a una desaturazione di ossigeno maggiore del 3-4% rispetto a quella basale.

I valori che indicano il rischio di OSAS in età adulta sono i seguenti.

#### AHI (indice di apnea-ipopnea) negli adulti:

- AHI = 0-4 (Range normale)
- AHI = 5-14 (Apnea lieve)
- AHI = 15-30 (Apnea media)

- AHI > 30 (Apnea grave)

Le apnee e le ipopnee non sono eventi che interessano unicamente l'età adulta, anche i bambini possono soffrire di OSAS. In questi casi i range di valori sono più bassi.

#### AHI (indice di apnea-ipopnea) in età pediatrica:

- AHI = 1-3 (Apnea minima)
- AHI = 3-5 (Apnea lieve)
- AHI = 5-10 (Apnea media)
- AHI > 10 (Apnea grave)

### Flusso respiratorio: classificazione delle apnee

I dispositivi polisonnografici (I, II e III liv) sono dotati di una duplice fascia toracica addominale in grado di registrare gli sforzi muscolari durante l'atto di inspirazione.

La presenza di queste fasce è fondamentale per la diagnosi differenziale tra apnee centrali e apnee ostruttive.

Nella sindrome OSA prevalgono apnee di tipo ostruttivo.

- Apnee centrali: derivano da danni cerebrali, costituiscono il 2-3% delle apnee complessive.
- Apnee ostruttive: derivano da ostruzione del lume respiratorio periferico, costituiscono l'85% delle apnee.
- Apnee miste: quando le apnee centrali e ostruttive coesistono, sono il 13% delle apnee totali.

### Ossimetria

Tutti gli esami di polisonnografia (liv 1-4) permettono di esaminare l'ossimetria: essa consiste in un metodo di misurazione diretta, incruenta e continua della saturazione percentuale in ossigeno dell'emoglobina del sangue arterioso circolante, tramite pulsossimetro (anche noto come ossimetro o saturimetro).

La valutazione ossimetrica ci informa su:

- saturazione media di ossigeno (SpO<sub>2</sub>): valori normali >95%
- indice di desaturazione ODI (Oxygen Desaturation Index): esprime il numero di episodi per ora in cui la saturazione di ossigeno del sangue scende di almeno il 4% della saturazione basale
- saturazione minima di ossigeno (Nadir).

### Posizione del corpo durante il sonno: OSAS posizionale

Grazie alla presenza di sensori di posizione, i sistemi PSG sono in grado di rilevare la posizione del corpo durante il sonno. Ciò consente di riconoscere se gli eventi apnoici avvengono in posizione supina o di lateralità.

Quando si registra un numero di eventi di apnee/ipopnee in posizione supina maggiore del 50% del numero totale di eventi, si definisce OSAS di tipo posizionale o supino dipendente.

Circa la metà dei soggetti affetti da OSAS soffre di apnee posizionali. In questi pazienti la posizione supina favorisce il peggioramento delle apnee a causa della gravità, che incide negativamente sul collabimento delle vie aeree e sul collasso della base della lingua.

Nei pazienti OSAS supino-dipendenti risulta importante, nell'ambito dell'approccio terapeutico, associare alle altre terapie una terapia di tipo posizionale.

### Innovazioni tecnologiche per la polisonnografia: la tecnologia PAT

L'ambito delle polisonnografie domiciliari ha visto avvicinarsi, negli ultimi anni, un'importante evoluzione tecnologica: il segnale PAT, introdotto sul mercato dal dispositivo medicale watchPAT.

Il watchPAT è un dispositivo da polso (approvato FAD e certificato CE), poco

ingombrante, facile da montare per il paziente, privo di cannule nasali (sostituite da un sensore al dito) e di fastidiose fasce toraciche e addominali (sostituite da un piccolo sensore che viene applicato al petto). In questo modo è possibile effettuare l'esame nel comfort e nella privacy della propria camera da letto, garantendo una registrazione che rispecchia le effettive abitudini del paziente che dorme nel suo letto abituale.

È stata documentata un'aderenza dei risultati dell'89% tra watchPAT e polisonnografia gold standard: per ottenere questi dati, sono stati eseguiti degli esami contemporaneamente, nella stessa notte e sugli stessi pazienti, con entrambi i sistemi.

L'introduzione del segnale PAT consente di ottenere, oltre alle consuete misurazioni fisiologiche (saturazione, posizione del corpo, escursione toraciche-addominali), anche altri parametri.

Il segnale PAT (acronimo di Peripheral Arterial Tonometry) è un indicatore non invasivo delle modifiche del volume dell'arteria pulsatile del dito.

Si tratta di un sensore in grado di rilevare le modifiche vascolari (vasocostrizione) che si verificano come fenomeno post evento respiratorio di apnea: l'evento respiratorio di apnea o ipopnea non viene registrato come riduzione di flusso tramite cannule nasali ma come evento vascolare di vasocostrizione e riduzione del segnale PAT.

Grazie all'integrazione tra segnale PAT e actigrafo è possibile identificare anche i cambiamenti nel sistema nervoso simpatico associati agli eventi di disturbo della respirazione nel sonno (SDB) e si possono ottenere informazioni sulla stadiazione del sonno. Ciò consente di valutare con accuratezza il tempo del sonno effettivo, escludendo con precisione i tempi di registrazione in cui il paziente è in uno stato di veglia.

L'algoritmo consente di interpolare anche i dati di desaturazione/saturazione di ossigeno nel sangue mediante il pulsossimetro. Si ottengono così parametri clinici precisi come AHI, RDI e ODI valutabili in relazione al tempo effettivo e alla completa architettura del sonno (sonno profondo, leggero e REM).

### Il ruolo dell'odontoiatra nella gestione del paziente OSAS

L'odontoiatra gioca un ruolo importante nella gestione del paziente affetto da OSAS: è suo dovere conoscere questa condizione sistemica, sviluppare le competenze per eseguire un corretto inquadramento diagnostico ed individuare i soggetti a rischio da sottoporre all'esame strumentale polisonnografico.

Il ruolo dell'odontoiatra non è, quindi, solo quello di "sentinella diagnostica" ma anche di specialista del sonno: in casi correttamente selezionati di pazienti con OSAS in età adulta è possibile intervenire prescrivendo una terapia con dispositivi di avanzamento mandibolare (MAD) che consentono di ridurre il russamento e gli eventi di apnee. Alcuni di essi possono trarre enorme beneficio dall'associazione tra terapia con dispositivo MAD e quella con laser non ablativo.

La diagnosi sospetta nasce dall'anamnesi con la valutazione di sintomi, fattori di rischio e comorbidità, mentre la conferma diagnostica deve essere sempre ottenuta mediante un esame strumentale di polisonnografia.

Una diagnosi precoce può ridurre i rischi di incidenti automobilistici da colpo di sonno (per sonnolenza diurna) e cardiovascolari (ictus, infarto e aritmie) associati alle apnee notturne.

### Terapia dei DRS

L'OSAS è una sindrome molto comples-

sa da un punto di vista eziologico, clinico e fisiopatologico e il suo trattamento spesso richiede un approccio multidisciplinare.

Possiamo distinguere tre tipi di approcci terapeutici, selezionabili in base alla gravità del disturbo: approccio comportamentale, sintomatico (con dispositivi) e chirurgico.

**Approccio comportamentale:** consiste nel modificare alcune abitudini di vita del soggetto nel tentativo di ridurre quei fattori che contribuiscono all'insorgenza della sindrome. Rientrano nella terapia comportamentale il calo ponderale, la terapia posizionale (evitare determinate posizioni, es. posizione supina, durante il sonno), la cessazione del fumo e la limitazione del consumo di alcolici. Il rispetto delle regole di igiene del sonno è fondamentale sia in condizioni di russamento che in presenza di apnee.

Queste terapie sono caratterizzate da un tasso di successo estremamente basso se non associate ad altre terapie (sintomatiche o chirurgiche). La mancanza di motivazione e collaborazione del paziente finiscono spesso per inficiare questi trattamenti se non sono associati ad un adeguato follow up (24).

**Approccio sintomatico:**

- C-PAP: è la terapia gold standard;
- dispositivi orali di avanzamento mandibolare (MAD): nelle forme lieve, moderate e in casi selezionati che non accettano la terapia con C-PAP.

**Approccio chirurgico:** è volto a modificare la struttura somatica dei pazienti, eliminando le condizioni predisponenti. Possiamo distinguere due tipi di approcci chirurgici:

- chirurgia otorinolaringoiatrica (ORL);
- chirurgia maxillo-facciale.

A queste modalità di approccio convenzionale inizia a farsi strada una terapia innovativa basata sulla tecnolo-

gia laser non-ablativa.

### C-PAP

La terapia ventilatoria con dispositivo C-PAP (Continuous Positive Airway Pressure) è considerata la terapia d'elezione per le forme moderate e gravi di OSAS nel paziente adulto.

Il trattamento si basa sull'utilizzo, durante il sonno, di un apparecchio costituito da un dispositivo che genera un flusso d'aria a pressione positiva, somministrata al paziente attraverso un tubo di plastica ed una maschera nasale (25).

Questa terapia è molto efficace nello stabilizzare le vie aeree superiori: ne mantiene la pervietà, normalizza la struttura del sonno, la respirazione e l'ossigenazione arteriosa, previene l'i-

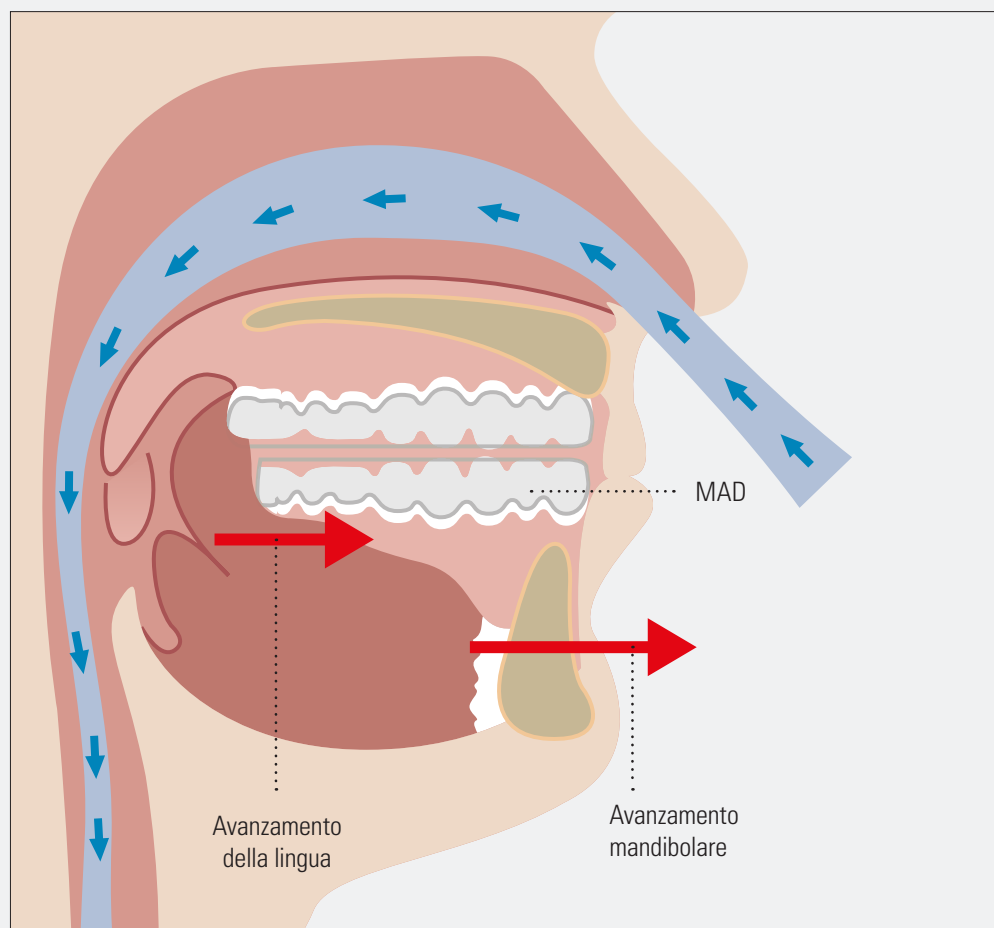
perattività del sistema simpatico, stabilizza la pressione sanguigna durante il sonno e riduce apnee, ipopnee e risvegli.

Sebbene sia una terapia altamente efficace nel ridurre il numero di eventi apnoici, spesso non viene accettata volentieri dai pazienti con OSAS (bassa compliance) e, di conseguenza, l'efficienza terapeutica ne risente.

Per venire meno a questo problema, l'odontoiatria può fornire, in casi selezionati, degli ottimi strumenti terapeutici alternativi.

### Dispositivi di avanzamento mandibolare

I dispositivi di avanzamento mandibolare (MAD) sono diventati un'alternativa sempre più valida alla C-PAP che,



**Fig. 1** Effetti della terapia con MAD.

sebbene rimanga il trattamento d'elezione per i pazienti affetti da OSAS, presenta limiti notevoli, primo fra tutti una scarsa compliance (41).

Sebbene sia un dispositivo regolabile, la CPAP necessita comunque di energia elettrica, è uno strumento rumoroso, ingombrante e di non facile trasporto.

L'aderenza al trattamento con CPAP è resa ulteriormente difficile a causa di una serie di effetti collaterali, di entità trascurabile, che concorrono alla perdita di compliance (secchezza delle fauci e della mucosa nasale, irritazioni cutanee, aerofagia, mal di testa al risveglio).

I MAD, al contrario, sono dispositivi più facili da tollerare, silenziosi, poco invasivi, di semplice manutenzione e di facile trasporto (39, 42).

Queste caratteristiche hanno consentito ai MAD di diventare una delle migliori alternative di trattamento per OSAS di grado lieve e moderato, migliorando la compliance nella maggior parte dei casi (32).

L'efficacia dei MAD (fig. 1) è ormai ampiamente confermata dalla letteratura: gli studi hanno validato, attraverso i dati ottenuti via PSG, la capacità dei dispositivi di avanzamento mandibolare di diminuire la frequenza e/o la durata di apnee, ipopnee, RERA e/o russamento nonché la capacità di migliorare l'ossigenazione notturna ottimizzando non solo la salute ma anche la vita sociale dei pazienti (34, 30, 40). L'avanzamento mandibolare comporta un aumento della dimensione verticale delle alte vie aeree, un riposizionamento laterale dei cuscinetti adiposi faringei (28, 36), un avanzamento dei muscoli della base lingua 35 ed un riposizionamento dell'osso ioide in alto ed in avanti (31, 43).

Tutto ciò comporta una riduzione della tendenza al collasso del lume faringeo durante il sonno (38).

L'efficacia dei MAD deriva da un mec-

canismo duplice:

- **diretto:** per incremento dei diametri sagittali e trasversali del cavo oro faringeo
- **indiretto:** per attivazione dei riflessi neuromuscolari delle vie aeree che causa un incremento del tono muscolare che previene il collasso delle stesse (44).

Si ottiene così una diminuzione della tendenza al collasso delle vie aeree superiori durante il sonno associata ad un miglioramento della pervietà (33, 29).

I MAD sono raccomandati per pazienti con OSAS lieve o moderata che preferiscono il trattamento con MAD rispetto a quello con C - PAP a condizione che possa essere garantito un sufficiente effetto oggettivo (valutabile tramite polisonnografia) (35, 37).

Possono essere indicati anche in casi selezionati con OSAS severa in cui la CPAP non venga tollerata. (27, 43).

In alcuni casi è possibile affiancare l'uso di MAD alla C-PAP per migliorarne la compliance.

Tra i limiti dei MAD ci sono effetti collaterali trascurabili come dolore dentale transitorio al mattino, salivazione eccessiva nelle prime fasi di trattamento e lieve dolenzia muscolare al risveglio. L'uso del dispositivo può essere limitato da una scarsa salute orale del paziente: sarà compito dell'odontoiatra procedere ad una riabilitazione che consenta il trattamento (26, 27, 37).

Esistono in commercio numerosi dispositivi di avanzamento mandibolare, è compito dell'odontoiatra selezionare un modello costruito con materiali di alta qualità che sfrutti le ultime tecnologie in grado di ridurre il più possibile i disturbi transitori insiti nella terapia.

Un buon MAD deve essere:

- **personalizzato:** non deve essere prefabbricato e adattato solo in seguito alla bocca del paziente (es.

dispositivi "boil and bite", ampiamente sconsigliati dalla letteratura scientifica). Deve essere costruito utilizzando le impronte analogiche o digitali di ogni singolo paziente;

- **titolabile:** deve avere la possibilità di variare gradualmente la protrusione mandibolare consentendo un adeguato adattamento muscolare;
- **costruito in materiale biocompatibile:** la maggior parte dei dispositivi MAD sono in resina. Le nuove tecnologie si stanno orientando verso MAD in poliammide sintetica (nylon), materiale più confortevole, leggero e meno ingombrante;
- **confortevole:** la sicurezza di poter contare su un MAD comodo consente di aumentare la compliance e di ottenere migliori risultati. Un dispositivo costruito con metodologia CAD-CAM aggiunge un ulteriore livello di comfort anche in fase di presa delle impronte;
- **certificato:** la certificazione, oltre a garantire la qualità del prodotto, consente alla terapia di essere considerata a livello legale. Pazienti con diagnosi di OSAS non trattata vanno incontro al mancato rinnovo della patente.

Attualmente, in Europa, l'unico MAD certificato in nylon che consente un workflow completamente digitale (impronta con scanner intraorale, costruzione CAD-CAM) è il Narval-CC.

L'utilizzo di un dispositivo in poliammide (Nylon) offre, rispetto alla resina, alcuni vantaggi importanti come la possibilità di realizzare device molto resistenti e, al tempo stesso, leggeri e poco ingombranti.

La resistenza dei dispositivi MAD è una caratteristica da non sottovalutare: la letteratura ha dimostrato che circa il 50 % dei pazienti OSAS presenta eventi di attività muscolare parafunzionale (Sleep Bruxism) in associazione agli eventi respiratori. Da questo emerge una criticità importante nella



gestione clinica di questi pazienti: la possibilità di frattura del dispositivo in resina a causa della parafunzione. Le caratteristiche intrinseche del nylon consentono di minimizzare questo rischio. È bene sottolineare che si tratta comunque di un materiale più leggero e meno ingombrante della resina.

Queste peculiarità assumono una rilevanza importante poiché concorrono ad aumentare l'aderenza al trattamento e la compliance del paziente, chiave di volta per aumentare l'efficienza del trattamento di avanzamento.

Nella scelta del MAD da prescrivere sarà, pertanto, opportuno tenere conto anche di questi aspetti e preferire dispositivi confortevoli, poco ingombranti, leggeri e capaci di mantenere una buona performance anche in caso di parafunzione.

### Laser e disturbi respiratori nel sonno

Nell'ambito della gestione del paziente OSAS adulto, l'odontoiatra attualmente può affidarsi ad un nuovo approccio terapeutico: **la tecnica di uvulopalatoplastica laser non-ablativa mini invasiva ambulatoriale**.

Nei pazienti con russamento grave e/o forme di OSAS moderato-grave che non accettano la terapia ventilatoria con CPAP, spesso viene consigliata la terapia chirurgica otorinolaringoiatrica di rimozione dei tessuti molli oro-faringei.

I trattamenti chirurgici di roncochirurgia (ORL) per la sindrome OSA comprendono un'ampia gamma di procedure nasali, orali, orofaringee e nasofaringee (45).

La terapia di uvulopalatoplastica laser non ablativa (LAUP non ablativa) può rappresentare una valida alternativa alla chirurgia otorinolaringoiatrica in casi selezionati, soprattutto se associata alla terapia con dispositivi MAD e terapie comportamentali.

La chirurgia otorinolaringoiatrica (ORL) ha avuto sempre un ruolo importante nella gestione del paziente con russamento e sindrome OSAS, ma spesso i risultati non sono predicibili ed il percorso postoperatorio è complesso. Questo ha reso necessario la ricerca di tecniche innovative, meno invasive e più efficaci.

### Evoluzione del trattamento sui tessuti molli: dalla UPPP alla LAUP non ablativa

La UPPP (UvuloPalatoPharyngoPlasty) è stata, in passato, uno degli interventi più comunemente eseguiti come trattamento chirurgico per l'apnea ostruttiva del sonno (46).

Originariamente descritta da Fujita et al. nel 1981 (47), la UPPP comporta l'escissione chirurgica dell'ugola e delle tonsille e la faringoplastica laterale (rifilatura e riorientamento di pilastro tonsillare posteriore e anteriore). Questo intervento non è più tanto utilizzato poiché associato a significativo dolore postoperatorio e possibili complicanze a lungo termine (reflusso nasale, faringo stenosi, disfonia e insufficienza velofaringea) (46).

Negli anni, la chirurgia ORL dei tessuti molli si è evoluta in diverse tecniche come UPF e la LAUP.

La chirurgia del lembo uvulopalatale all'UPF (Uvulo-Palatal Flap) è una procedura meno invasiva rispetto alla UPPP: allarga le vie aeree, ma rimuove meno tessuto rispetto all'uvulopalatofaringoplastica. Varianti modificate di UPPP si focalizzano sull'apertura della porta velofaringea superolaterale senza asportare i tessuti funzionali (48).

L'uvulopalatoplastica laser assistita (LAUP) è una delle varianti meno invasive utilizzate per il trattamento del russamento e delle apnee ostruttive del sonno (49). La LAUP è stata originariamente introdotta come una va-

riante del metodo chirurgico UPPP standard, durante il quale l'ugola viene parzialmente o totalmente rimossa utilizzando il laser.

Questa tecnica non ha avuto notevole sviluppo in quanto, nonostante sia laser assistita, si associa a possibili formazioni cicatriziali e marcato dolore postoperatorio (50).

Tenendo conto dei limiti delle tecniche chirurgiche a lama e con laser ablativo, nasce un nuovo approccio laser: non ablativo, non chirurgico e minimamente invasivo.

### LAUP non ablativa mininvasiva

La LAUP non ablativa mininvasiva è una procedura ambulatoriale che non richiede anestesia generale o loco-regionale. Generalmente si utilizza un laser con specifiche lunghezze d'onda: laser erbio (Er:YAG) usato singolarmente o associato con altre lunghezze d'onda con effetto combinato.

L'energia laser viene erogata al tessuto con densità energetica al di sotto della soglia di ablazione, quindi con effetto non chirurgico. A parte una sensazione occasionale di secchezza, mal di gola o una lieve alterazione temporanea del palato, che in genere si risolve entro poche ore, questa procedura è sicura e ben accettata dai pazienti (51, 52). Con la tecnica laser non ablativa LAUP modificata, l'erogazione termica a livello del palato molle induce una fibrosi favorevole e/o un rassodamento del collagene associato a neocollanogenesi: si ottengono l'accorciamento e l'irrigidimento del palato molle desiderati (53).

Anche questa tecnica è stata ulteriormente migliorata grazie all'introduzione di protocolli innovativi come il NightLase® (Fotona) che associa alla terapia con laser erbio (Er:YAG) la lunghezza d'onda neodimio (Nd:YAG). Inizialmente la terapia LAUP modificata laser non ablativa prevedeva

esclusivamente l'uso della lunghezza d'onda Er:Yag (Erbium) e la tecnica NightLase® LAUP veniva utilizzata esclusivamente per trattare casi di russamento primario ma non di OSAS. Gli studi condotti avevano dimostrato in alcuni casi un'assenza di miglioramento negli indici polisomnografici (AHI) oppure si sono rivelati carenti nella raccolta di informazioni sul possibile miglioramento dell'AHI (54).

In una revisione sistematica recente (Laser Med Sci, 2019) ha valutato 7 studi (su 1548 articoli pertinenti) riguardanti l'uso della tecnica laser non ablativa laser erbium (Er:YAG 2940 nm modalità a impulso lungo, 10 Hz, fluensa 1,6 J/cm<sup>2</sup>).

È stato rilevato un allargamento della dimensione delle vie aeree superiori; tuttavia, i cambiamenti nell'indice di apnea-ipopnea (AHI) e nell'indice di disturbo respiratorio (RDI) non si sono rivelati statisticamente significativi. Il periodo medio di follow-up era compreso tra 3 e 36 mesi. I pazienti hanno tollerato bene la procedura senza anestesia. Ci sono stati effetti collaterali minimi senza effetti avversi gravi. Il laser Er:YAG si è dimostrato efficace nel ridurre il russare senza cambiamenti significativi di AHI o RDI (55). Dalla considerazione dei limiti della tecnica non ablativa nasce l'innovativo protocollo di combinare due lunghezze d'onda per aumentare l'efficacia del laser anche negli eventi ostruttivi (apnee e ipoapnee).

La procedura LAUP NightLase®, con protocollo combinato che utilizza sia sistemi laser Nd:YAG che laser Er:YAG, sembra promettente per il trattamento non solo del russamento ma anche delle apnee.

Il funzionamento si basa sul concetto che la lunghezza d'onda di 1064 nm del Nd:YAG è caratterizzata da un basso assorbimento in acqua e ossa, ma da un assorbimento più elevato nei tessuti molli pigmentati e nell'emoglobi-

na. Per favorire ulteriormente il ritiro del collagene e la neocollagenesi negli strati superficiali della mucosa, sulle zone precedentemente trattate con Nd:YAG viene applicato Er:YAG, altamente assorbito in acqua (56).

Gli effetti di queste due lunghezze d'onde combinate interessano il palato molle con effetto nell'area dei muscoli palatofaringei e palatoglosso, muscolo tensore del velo palatino, muscolo elevatore del velo palatino e ugola. L'assorbimento dei laser Nd:YAG ed Er:YAG nel tessuto provoca un aumento della temperatura al suo interno, provocando la riformazione delle fibre di collagene, con conseguente irrigidimento del tessuto nell'orofaringe lasciando intatta la mucosa. A causa della contrazione del tessuto molle, con origine nel bordo posteriore del palato duro, il tessuto trattato viene spostato verso l'alto e in avanti, con conseguente miglioramento del volume delle vie aeree superiori. Gli effetti di shock termico sulle fibre di collagene sono istantanei (56).

Da uno studio che ha utilizzato questa tecnica emerge una riduzione sia del tempo totale del russamento che del punteggio del russamento, nonché un aumento del volume delle vie aeree determinato dalla tomografia computerizzata cone beam (CBCT) (56, 57).

#### LAUP minivasiva con impulso SMOOTH®

L'approccio laser con lunghezze d'onda combinate non è l'unica innovazione introdotta nella tecnica laser non ablativa: ci sono state delle innovazioni importanti anche nella tecnica di somministrazione del laser (modalità Fotona SMOOTH®).

La procedura LAUP minimamente invasiva con impulso SMOOTH® prevede una somministrazione simile a quanto descritto da Shiffman e Lukac (56).

Si esegue una lavorazione termica non

ablativa profonda o coagulazione della mucosa utilizzando un manipolo laser Nd:YAG.

La luce laser viene erogata in linee orizzontali con movimenti avanti e indietro attraverso il palato molle e l'ugola. Seguono cinque passaggi completi per ogni linea, con 900-1200 impulsi come punto finale, a seconda dell'anatomia faringea del paziente.

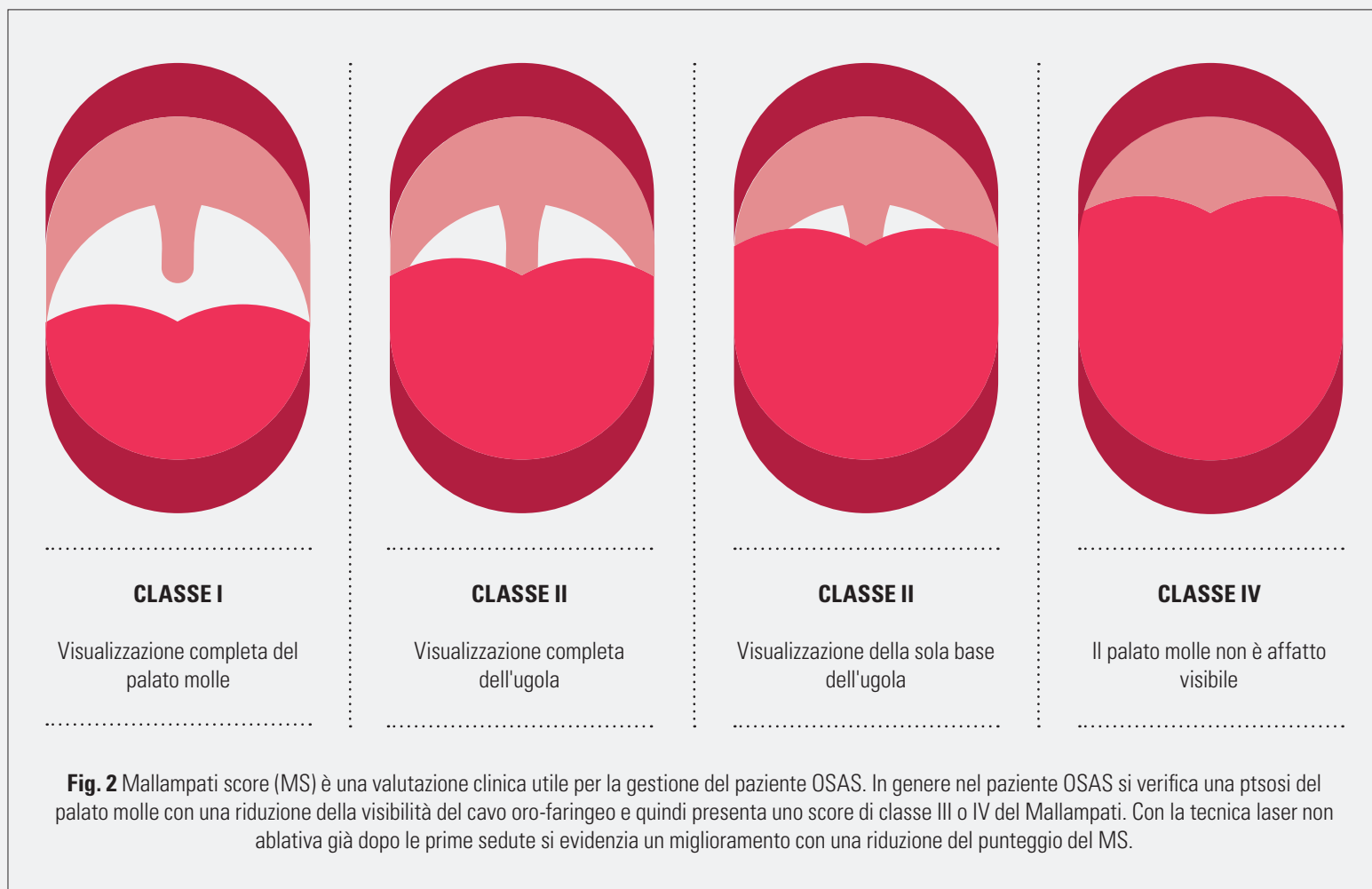
Successivamente, la coagulazione superficiale non ablativa del tessuto molle viene eseguita con un manipolo senza contatto Er:YAG con spot rotondo utilizzando la modalità/impulso Fotona SMOOTH®. Gli impulsi SMOOTH® vengono erogati sugli archi palatofaringei e palatoglossi, sul palato molle e sull'ugola.

Erogando raffiche da quattro a sei impulsi per ogni punto prima di spostarsi nel punto adiacente è possibile aumentare gradualmente la temperatura nella mucosa senza causare alcuna ablazione.

Nel complesso, il trattamento prevede tre sessioni di 20 minuti con 3-4 settimane di pausa tra le sessioni. Se necessario, si utilizza occasionalmente un po' di anestetico topico.

Attualmente non sono ancora presenti in letteratura molti studi riguardo la tecnica con laser combinato Erbium e Neodimio associato a tecnica SMOOTH®. In un articolo recente è stata utilizzata questa tecnica con risultati incoraggianti: l'articolo analizza il metodo NightLase® LAUP nel trattamento delle diverse gravità dell'OSA e ne valuta la capacità di ridurre il parametro AHI.

I pazienti sono stati trattati mediante un sistema laser a doppia lunghezza d'onda (LightWalker®; Fotona), che integra due lunghezze d'onda: Nd: YAG ( $\lambda = 1064$  nm) e Er: YAG ( $\lambda = 2940$  nm). L'analisi è stata eseguita su 27 pazienti di età compresa tra 25 e 78 anni. I pazienti presentavano diverse forme di gravità di OSAS, da lieve a grave con misurazioni dell'AHI prima



del trattamento erano comprese tra 6 e 60. Il campione era costituito da un 26% di OSA lieve, il 37% come OSA moderato e un 37 % di soggetti con OSA grave.

Dopo tre trattamenti NightLase® LAUP, è stata osservata una riduzione dello score di Mallampati (fig. 2) associato ad elevazione dei tessuti orofaringei.

Le complicanze a breve termine sono limitate a secchezza dei tessuti molli e della gola, che di solito si risolvono in poche ore. Nessuno dei pazienti ha riportato complicanze postoperatorie o effetti avversi fino a 2 anni dopo il trattamento.

Nei casi con diagnosi grave (AHI >30) l'80% dei pazienti con diagnosi iniziale di OSA grave è stato riclassificato nel gruppo con OSA moderata dopo il

trattamento.

Inoltre, il 50% dei pazienti inizialmente diagnosticati con OSA moderata ha raggiunto un AHI fisiologico a fine terapia.

Il 40% dei casi moderati invece è stato riclassificato nel gruppo con OSA lieve.

Il protocollo sembrerebbe in grado di ridurre l'AHI ma è chiaro che siano necessari ulteriori studi.

È comunque interessante notare come, dai dati riportati nello studio, sia stato possibile ridurre la gravità dell'OSA nella maggior parte dei casi. Questo potrebbe comportare un vantaggio per la pratica clinica odontoiatrica: in casi ben selezionati, tenendo sempre da conto le comorbidità cardiovascolari, alcuni pazienti con OSAS grave che non accettano trattamento con C-PAP

potrebbero diventare dei migliori candidati per la terapia con MAD qualora la terapia laser fosse in grado di ridurre l'OSAS da grave a moderato.

Sulla base dei risultati di questo studio, tenendo conto dei risultati degli studi precedenti, NightLase® LAUP potrebbe rivelarsi una nuova opzione di trattamento: se nuovi studi lo confermeranno, l'accoppiamento sinergico di laser non ablativo e MAD potrebbe trovare indicazione in molti pazienti che, normalmente, rischierebbero di non ottenere beneficio dalla sola terapia di avanzamento (58).

## CONCLUSIONI

La medicina del sonno rappresenta una grande opportunità per la pratica odontoiatrica.

È importante ricordare che si tratta di una sindrome ad alta prevalenza: in Italia ci sono milioni di malati sotto diagnosticati e non trattati.

Grazie al miglioramento delle tecnologie sia il procedimento di diagnosi che quello di terapia sono notevolmente migliorati consentendo uno snellimento del workflow.

È compito dell'odontoiatra formarsi ed aggiornarsi in modo tale da poter fornire al paziente le soluzioni meno invasive, massimizzando compliance ed efficacia del trattamento.

Grazie alla moderna terapia con laser non ablativa mininvasiva è possibile intervenire sui tessuti molli con effetti collaterali trascurabili, migliorando notevolmente l'efficienza e l'efficacia del trattamento con dispositivi di avanzamento mandibolare, anch'essi perfezionati grazie all'introduzione dei dispositivi personalizzati, titolabili e della poliammide.

L'evoluzione del workflow dall'analogico al digitale consente di ridurre costi e tempi di attesa e consente di ottenere risultati su misura per ogni singolo paziente.

È necessario proseguire le ricerche in questa direzione: identificare un protocollo con laser non ablativo capace di ridurre non solo il russamento ma anche gli eventi respiratori (AHI, RDI) consentirebbe non solo di portare al successo terapeutico pazienti con OSAS lieve ma anche di gestire meglio casi di OSAS moderata e grave migliorando la possibilità di risposta terapeutica ed evitando la C-PAP. ●

**OSAS patients: a new approach.  
Cad - Cam mandibular advancement devices and non-ablative laser therapy**

**Abstract**

*Obstructive sleep apnea syndrome*

*(OSAS) is a chronic condition with high prevalence in adults.*

*Dentist play an important role in the management of OSAS patients.*

*Having a good knowledge of this systemic condition, developing the capability to perform a correct diagnosis and identify the subjects at risk need to be part of the oral practitioner baggage.*

*A dentist is not only a "diagnostic sentinel" but also a sleep specialist: in correctly selected cases of adult patients with OSAS, it's possible to intervene by prescribing a therapy with mandibular advancement devices (MAD) that reduces snoring and apnea events.*

*MAD therapy has proved to be, in selected cases, a valid alternative to the therapy of choice with CPAP, especially when patients do not accept the treatment.*

*The digital workflow and CAD-CAM technology offer numerous advantages in the adult OSAS patient management with MAD therapy.*

*In cases of mild to moderate OSAS or selected patients who do not accept ventilatory therapy with CPAP, the dentist can offer the possibility not only of oral device therapy (MAD) but also of a new therapy: a non-ablative, laser assisted, uvulopalaplasty technique (modified LAUP).*

*This modified non-ablative and minimally invasive LAUP technique can be used in cases of primary snoring or in cases of patients with apnea (OSAS) in association with therapy with MAD and behavioral therapy, with excellent results.*

*New studies and research will make it possible to obtain devices (MAD and laser) capable of providing a good degree of efficacy and efficiency, improving patients' compliance.*

*However, the management of the adult patient with OSAS is complex and presents numerous criticalities.*

**Keywords**

*Sleep-disordered breathing, SDB, sleep apnea, snoring, mandibular advancement device, MAD, OSAS, laser-assisted uvulopalatoplasty, LAUP, NightLase, Nd:YAG, Er:YAG.*

**Bibliografia**

1. Cistulli P., Gotsopoulos H. Marklund M, Lowe A. " Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances". Clinical Review; Sleep Medicine Reviews (2004) 8, 443-457.
2. Randerath WJ, Sanner BM, Somers VK (eds): "Alternative Therapies for Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Behavioral and Pharmacological Options" Sleep Apnea. ProgRespir Res. Basel, Karger, 2006, vol 35, pp 174-179.
3. John B. Dixon, Linda M. Schachter and Paul E. O'Brien "Indicators for Polysomnography Predicting Sleep Apnea and Excessive Day Sleepiness in the Severely Obese" Chest2003;123;1134-114.
4. Strambi, Feini, Manni, Marrone, Mondini, Spaggiari "linee guida di procedura diagnostica nella sindrome delle apnee ostruttive nel sonno dell'adulto
5. George Katsantonis M.D "SNORING Significance and Management"
6. Rama A., MPH, Md, Tekwani S, BS Kushida C, PhD "Sites of obstruction in obstructive sleep Apnea" A sistematic Review ;Chest 2002;122:1139-1147;
7. Ayappa I, Rapoport DM. The upper airway in sleep: Physiology of the phatynx. SleepMedRev 2003; 7:9-33.
8. Medicina del sonno per Odontoiatri: Un'analisi pratica. Editors Lavigne, Cistulli, Smith. 2012 ediz.
9. Kimoff RJ, Sforza E, Et al. Upper airway sensation in snoring and obstructive sleep apnea. Am J RespirCrit Care Med 200; 164:250-255
10. Hochban, W. Morphology of the viscerocranium in obstructivesleepapnoeasynndrome—cephalometricevaluation of 400 patients. J CraniomaxillofacSurg 1994
11. Flemons WW. Clinical practice. Obstructive sleep apnea. N Engl J Med 2002; 347(7): 498-504.
12. Wolf J, Lewicka J, Narkiewicz K. Obstructive sleep apnea: an update on mechanisms and cardiovascular consequences. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2007; 17(3): 233-40.
13. Dyken et al. Investigation the relationship between stroke and obstructive sleep apnoea. Stroke 1996;27(3):401-407
14. Redline et al. Obstructive sleep apnoea-hypopnea and incident stroke: the Sleep Heart Health study. Am J Respir Crit Care Med

- 2010; 182:269-277
15. Larner AJ. Obstructive sleep apnoea syndrome presenting in a neurology outpatient clinic. *Int J Clin Pract* 2003; 57(2): 150-2.
  16. Brown WD. The psychosocial aspects of obstructive sleep apnea. *Semin Respir Crit Care Med* 2005; 26(1): 33-43.
  17. Bayazit YA, Erdal ME, Yilmaz M, Ciftci TU, Soylemez F, Gokdogan T, Kokturk O, Kemaloglu YK, Koybasioglu A. Insulin receptor substrate gene polymorphism is associated with obstructive sleep apnea syndrome in men. *Laryngoscope* 2006; 116(11): 1962-5.
  18. Viot-Blanc V, Levy P. Sleep apnea and glucose metabolism: the new challenge. *Sleep Med* 2006; 7(7): 538-40
  19. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Metabolic disturbances in obesity versus sleep apnoea: the importance of visceral obesity and insulin resistance. *J Intern Med* 2003; 254(1): 32-44.
  20. Cooper BG, White JE, Ashworth LA, Alberti KG, Gibson GJ. Hormonal and metabolic profiles in subjects with obstructive sleep apnea syndrome and the acute effects of nasal continuous positive airway pressure (CPAP) treatment. *Sleep* 1995; 18(3): 172-9.
  21. Gibson GJ. Obstructive sleep apnoea syndrome: underestimated and undertreated. *Br Med Bull* 2005; 72: 49-65
  22. Available from URL: <http://www.cpap.com/cpap-faq/Common-Side-Effects.html>
  23. Rundell OH, Jones RK. Polysomnography methods and interpretations. *Otolaryngol-Clin North Am* 1990; 23(4): 583-92.
  24. Foldvary-Schaefer NR, Waters TE. Sleep-disordered breathing. *Continuum (Minneapolis)* 2017;23:1093-1116.
  25. Neill AM, Wai HS, Bannan SP, Beasley CR, Weatherall M, Campbell AJ. Humidified nasal continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2003; 22(2): 258-62.
  26. Barthlen GM, Brown LK, Wiland MR, Sadeh JS, Patwari J, Zimmerman M. Comparison of three oral appliances for treatment of severe obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Med* 2000 Oct 1; 1(4): 299 - 305.
  27. Chan AS, Cistulli PA. Oral appliance treatment of obstructive sleep apnea: an update. *Curr Opin Pulm Med* 2009; 15: 591 - 596.
  28. Chan AS, Sutherland K, Shwab RJ, et al. The effect of mandibular advancement on upper airway structure in obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2010; 65:726 - 732.
  29. Cistulli PA, Gotsopopoulos H, Marklund M, Lowe AA (2004). Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances. *Sleep Med Rev*; 8:443 - 457.
  30. Cooke ME, Battagel JM A thermoplastic mandibular advancement device for the management of non - apnoeic snoring: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2006; 28:327 - 38.
  31. Durán-Cantolla J, Crovetto-Martínez R, Alkhraisat MH, Crovetto M, Municio A, Kutz R, Aizpuru F, Miranda E, Anitua E. Efficacy of mandibular advancement device in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome: A randomized controlled crossover clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015 Sep 1; 20(5):e605 - 15.
  32. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, al-Majed S, Love LL, Fleetham JA A short-term controlled trial of an adjustable oral appliance for the treatment of mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax* 1997; 52:362 - 8.
  33. Hoekema A, Stegenga B, Wijkstra PJ, van der Hoeven JH, Meinesz AF, de Bont LG. Obstructive sleep apnea therapy. *J Dent Res* 2008; 87:882 - 7.
  34. Johnston CD, Gleadhill IC, Cinnamond MJ, Gabbey J, Burden DJ Mandibular advancement appliances and obstructive sleep apnoea: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2002; 24:251 - 62.
  35. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, et al. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliance: an update for 2005. *Sleep* 2006; 29: 240-243.
  36. Kyung SH, Park YC, Pae EK. Obstructive sleep apnea patients with oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. *Ange Orthod* 2005; 75:15 - 22.
  37. Lim J, Lasserson TJ, Fleetham J, Wright J. Oral appliances for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 1:CD004435.
  38. Ng AT, Gotsopopoulos H, Quian J, et al. Effect of oral appliance therapy on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168:238 - 241.
  39. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S, et al. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2011; 37:1000 - 28.
  40. Scherr SC DL, Almeida FR, Bennett KM, et al. Definition of an effective oral appliance for the treatment of obstructive sleep apnea and snoring: a report of the American Academy of Dental Sleep Medicine. *J Dent Sleep Med* 2014; 1:39 - 50..
  41. Sutherland K, Cistulli P. Mandibular advancement splints for the treatment of sleep apnea syndrome. *Swiss Med Wkly* 2011; 141:w13276.
  42. Vanderveken OM, Dieltjens M, Wouters L, De Backer WA, Van de Heyning PH, Braem MJ. Objective measurement of compliance during oral appliance therapy for sleep-disordered breathing. *Thorax* 2013; 68:91 - 6.
  43. Segù M, Così A, Santagostini A, Scribante A. Efficacy of a Trial Oral Appliance in OSAS Management: A New Protocol to recognize responder/nonresponder patients. *Int J Dent*. 2021 Jun 17;2021:8811700.
  44. Clark GT. Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessement of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc* 2000.
  45. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJJr., et al. Adult obstructive sleep apnea task force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med* 2009;5:263-276.
  46. Tanna N, Smith BD, Zapanta PE, et al. Surgical management of obstructive sleep apnea. *Plast Reconstr Surg*.2016;137(4):1263-1272.
  47. Fujita S et al (1981) Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 89(6):923-34.
  48. MacKay SG, Chan L. Surgical Approaches to Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Med Clin*. 2016;11(3):331-341.
  49. Camacho M, Nesbitt NB, Lambert E, et al. Laser-Assisted Uvulopalatoplasty for Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep*. 2017;40(3):1-8.
  50. Unver T, Aytugur E, Ozturan O, Kiran T, Ademci E, Usumez A. Histological effects of Er:YAG laser irradiation with snoring handpiece in the rat soft palate. *Photomed Laser Surg* 2016;34:321-325.
  51. Unver T, Aytugur E, Ozturan O, Kiran T, Ademci E, Usumez A. Histological effects of Er:YAG laser irradiation with snoring handpiece in the rat soft palate. *Photomed Laser Surg* 2016;34:321-325.
  52. Franklin KA, Anttila H, Axelsson S, et al. Effects and side-effects of surgery for snoring and obstructive sleep apnea—a systematic review. *Sleep* 2009;32:27-36.
  53. Unver T, Aytugur E, Ozturan O, Kiran T, Ademci E, Usumez A. Effetti istologici dell'irradiazione laser Er:YAG con manipolo russante nel palato molle del ratto . *Photomed Laser Surg* 2016 ;34:321-325.
  54. Fini Storchi I, Parker S, Bovis F, Benedicenti S, Amaroli A. Outpatient erbium:YAG (2940 nm) laser treatment for snoring: a prospective study on 40 patients. *Lasers Med Sci* 2018;33:399-406.
  55. Er:YAG laser for snoring: a systemic review and meta-analysis. *Chairat Neruntarat 1, Kitsarawut Khuancharee 2, Parkkapus Shoowit 2. Lasers Med Sci* 2020 Aug;35(6):1231-1238.
  56. Shiffman HS, Lukac M. NightLase®: minimally invasive laser-assisted uvulopalatoplasty. *J Laser Health Acad* 2018;1:39-44.
  57. Lee CYS, Lee CCY. Evaluation of a non-ablative Er:YAG laser procedure to increase the oropharyngeal airway volume: a pilot study. *Dent Oral Craniofac Res* 2015; 1:56-59.
  58. Harvey S. Shiffman, Jay Khorsandi, and Nichole M. Cauwels. Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery. Aug 2021.550-557.