

Appropriatezza e digitale, due grandi temi di approfondimento e confronto

al XXIII Congresso Nazionale Collegio dei Docenti di Roma



Il titolo scelto dal XXIII Congresso Nazionale del Collegio Docenti Universitari di Discipline Odontostomatologiche "Choosing wisely, un percorso per l'appropriatezza di Odontoiatria" - che si terrà a Roma dal 14 al 16 aprile - non può non richiamare l'importante Congresso svoltosi di recente al

Lingotto di Torino (17-19 marzo), abbondantemente commentato in questo numero, avente come oggetto lo stesso tema dibattuto ormai da tempo, al punto da diventare di stringente attualità.

> pagina 32



#WOHD16

Domenica 20 marzo 2016 migliaia di professionisti del dentale in tutto il mondo si sono riuniti idealmente per celebrare il World Oral Health Day (WOHD), ossia la Giornata mondiale della salute orale, mettendo al centro dell'attenzione il concetto di quanto sia importante avere una bocca in buone condizioni. Per l'occasione la FDI World Dental Federation ha creato una nuova interessante documentazione e per la prima volta un gioco per smartphone chiamato Mad Mouths. Lanciato a marzo, il gioco sfida i giocatori a spazzolar via il maggior nume-



ro di virus di placca e cibo prima che il tempo del gioco si esaurisca, sottolineando così i numerosi vantaggi legati al lavaggio dei denti.

> pagina 2

2000 congressisti a Torino per la SIdP



> Leggi l'articolo a pagina 3

NEWS & COMMENTI

I temi e gli articoli più cliccati su www.dental-tribune.com 2

BENESSERE & SALUTE ORALE

Emergenza diabete 6

INFOPOINT

I prossimi appuntamenti 39

Analisi sperimentale degli ioni metallici

presenti nella saliva di soggetti portatori di apparecchi ortodontici mobili

G. Currò, G. Bilello

Introduzione

Fino a pochi decenni addietro, il fenomeno dell'esposizione a basse concentrazioni di agenti tossici era considerato soltanto un problema di igiene ambientale. In realtà vari studi¹⁻⁵ hanno approfondito, grazie al monitoraggio biologico, il concetto di "esposizione a basse dosi" di agenti tossici o elementi in tracce: pertanto nei suddetti studi, gli autori concludono che le "basse dosi" corrispondono a una esposizione tale che le concentrazioni della sostanza in esame si mantengono, nei fluidi biologici (per la popolazione esposta), al di sopra dei valori massimi di riferimento (stabiliti per la popolazione generale) e al di sotto dei valori-limite biologici.

Lo studio dei metalli in tracce nell'organismo^{6,7} presenta almeno due ordini di problemi: 1) la difficoltà nel quantificare i valori definiti "normali"

o di riferimento all'interno dei liquidi biologici; 2) l'assenza di metodiche di studio e di ricerca attendibili.

L'esposizione a metalli in tracce, si verifica non solo in ambito lavorativo, come si riteneva, ma ubiquitariamente; componente importante è rappresentata dalla sorgente ambientale (biosfera), acque potabili, alimenti, prodotti industriali, abitudini di vita, presenza di protesi corporee o dentali con componenti metalliche⁸⁻¹⁰.

L'elenco dei prodotti nei quali possono trovarsi tracce di elementi metallici è molto lungo: prodotti industriali tra i più vari, come sostanze alimentari, liquide e solide (caramelle, chewingum, pasta, pane, dolci, cibi in scatola), strumenti di cottura alimentari, contenitori per vini, oli e acqua, pentole da cucina, macchine e utensili casalinghi, posateria.

> pagina 10

La ceramica risplende sulla tavola.



Il Composito brilla nello Studio Dentistico.
Il Futuro è Oggi.

BRILLIANT Crios

L'unico blocchetto in composito 100% per restauri definitivi per sistema CAD/CAM

Caratteristiche simili al dente naturale **C** Elevata capacità di assorbimento degli shock e minor rischio di scheggiature **C** Composito rinforzato - eccellente stabilità e compatibilità con gli antagonisti **C** Sistema di restauro integralmente in resina - adesione affidabile e duratura.



www.coltene.com

COLTENE

Analisi sperimentale degli ioni metallici presenti nella saliva di soggetti portatori di apparecchi ortodontici mobili

Giuseppe Currò, Giuseppa Bilello

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di discipline chirurgiche oncologiche e stomatologiche

< pagina 1

Particolare attenzione è stata posta nel tempo a determinati metalli, come ad esempio il nichel, che è presente anche nei materiali e nelle leghe utilizzate in odontoiatria. Queste ultime possiedono un potenziale elettrochimico che, interagendo con il nostro corpo, dà luogo a un processo di ionizzazione. Questi ioni, una volta rilasciati nell'ambiente orale, possono esplicare azione tossica sia localmente che in tutto l'organismo. Il rischio e gli effetti determinati dal rilascio di questi ioni metallici dagli apparecchi ortodontici rimovibili, pone un problema di ordine igienistico e sanitario. Ricerche effettuate a questo scopo rivelano come sia notevole la percentuale di pazienti con reazioni avverse a materiali odontoiatrici riconducibili a metalli dentari che sono in grado di rilasciare ioni nel cavo orale¹¹⁻¹⁵.

La presenza degli ossidi sulla superficie metallica delle leghe, ma soprattutto nel suo interno, è responsabile di microfessurazioni del reticolo cristallino, e attraverso queste, i processi di corrosione possono attivarsi anche in profondità, rendendo quindi la lega metallica un supporto microporoso, in grado di favorire l'adesione della placca batterica responsabile a sua volta della formazione di bassi valori di pH, che favoriscono i processi di corrosione mediante gli ossidi presenti nel

metallo^{16,17}. Oltre agli ossidi, negli alimenti possono essere presenti sostanze particolarmente aggressive come cloruri e solfuri, che innescano, anche sulle superfici metalliche ad alto titolo aureo, fenomeni di "Tarnish" o discolorazione a macchie, espressione di un ulteriore, anche se minimo, fenomeno di ossidazione¹⁸. Scopo del presente lavoro è l'analisi quantitativa e qualitativa dei residui di elementi metallici liberati nella saliva, in soggetti portatori di apparecchi ortodontici rimovibili con componenti metalliche, ponendo il dato risultante in correlazione, per quanto possibile, con l'ambiente esterno, l'attività lavorativa dei soggetti, le abitudini di vita, l'età media, il tempo di esposizione, e le caratteristiche del manufatto ortodontico.

Materiali e metodi

Presso la sezione di Ortognatodonzia del Dipartimento di discipline chirurgiche oncologiche e stomatologiche del Policlinico "P. Giaccone" dell'Università degli Studi di Palermo, sono stati selezionati 100 soggetti: 50 portatori di apparecchi ortodontici mobili da almeno 1 anno, e nei quali era assente qualsiasi trattamento conservativo in amalgama o trattamento riabilitativo protesico contenente metalli, e altri 50 soggetti selezionati come gruppo controllo, non portatori di apparecchi ortodontici mobili né trattamenti riabilitativi protesici contenenti metalli,

e senza trattamenti conservativi in amalgama né altri elementi metallici nel cavo orale; i pazienti-controllo erano confrontabili, per età e sesso, e per zona di residenza, al campione di soggetti portatori di apparecchi ortodontici mobili preso in esame.

Nella seconda fase della metodologia si è proceduto con la somministrazione di un questionario (Fig. 1), introdotto in forma anonima, sull'attività lavorativa, sulle abitudini di vita (fumo, igiene orale, alimentazione, ecc.) atto anche a valutare la presenza di patologie, disturbi orali o sistemici, tra quelli che in letteratura sono maggiormente indicati come correlati al rilascio di ioni metallici e non. Quindi si è passati al prelievo di un campione di saliva dai singoli soggetti, secondo le seguenti metodiche standardizzate. La metodica di prelievo ha previsto l'utilizzo di siringhe sterili e di provette da 5 ml per la raccolta dei campioni (Fig. 2).

I soggetti sono stati invitati a non deglutire per alcuni secondi in modo da permettere l'accumulo della saliva sul pavimento del cavo orale, consentendone il prelievo mediante siringa sterile. I campioni così prelevati sono stati raccolti all'interno delle provette, e inviati in laboratorio dove sono stati poi oggetto di indagine tramite l'utilizzo di uno spettrometro ad assorbimento atomico (SIMAA 6000 PERKIN - ELMER) per la ricerca di tracce di elementi metallici quali Pb, Ni e Cd. Tutti i dati così ottenuti sono stati elaborati tramite l'utilizzo di fogli di lavoro Excel.

Il campione è risultato così composto:

QUESTIONARIO
RICERCA DI IONI METALLICI NELLA MATRICE SALIVARE IN SOGGETTI PORTATORI DI D.M.M.

- Cognome - Nome _____
- Data di nascita ____/____/____ anni _____
- Sesso M F
- Residenza _____
Zona cittadina centrale periferica zona extraurbana
- Attività lavorativa _____
- Fuma? sì no se sì, n° sig/die? _____ da quanto tempo? _____
- Mastica spesso chewingum e/o caramelle? sì no
- Mangia abitualmente cibi in scatola? sì no
Se sì, con quale frequenza? _____
- Beve acqua minerale o corrente? _____
- Pratica regolarmente una igiene orale? sì no
Quante volte al giorno lava i denti ed il cavo orale? 1 2 3 4 5 6
Esegue dal dentista una volta all'anno o ogni 6 mesi la pulizia dei denti? sì no
- Porta un D.M.M.? sì no
di che tipo? _____
da quanto tempo? _____
Dedica tempo alla pulizia e cura del cavo orale e della protesi? sì no
- Ha mai avuto od in atto presenta uno o più dei seguenti disturbi? sì no
Se sì, quali?
 sanguinamento delle gengive
 tatuaggi gengivali
 afte
 stomatiti
 glossiti
 disgeusia
 sensazione di bruciore alla bocca
 xerostomia
 ipersensibilità dentaria
 iperplasie gengivali
 paradontiti croniche
 eccessiva produzione di placca
 allergie
 disturbi oftalmici
 disturbi neurologici
 patologie gastro-enteriche
 riniti
 faringiti
 nefropatie
 dermatopie
 malattie neurologiche
 altro _____

Fig. 1 - Questionario.

il gruppo rappresentato dai soggetti portatori di apparecchi ortodontici rimovibili è formato da 26 ragazze e 24 ragazzi, di un'età compresa tra gli 11 e i 17 anni. La zona di residenza dei soggetti è presentata nel grafico riportato in figura 3.

Il gruppo di controllo era invece formato da 25 ragazze e 25 ragazzi, la cui età era compresa tra gli 11 e i 17 anni. La zona di residenza dei soggetti è presentata nel grafico riportato in figura 3.

> pagina 11

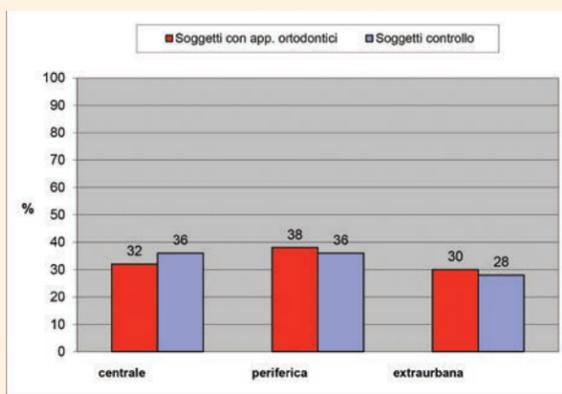


Fig. 3 - Zona di residenza.



Fig. 2 - Siringa sterile e provetta da 5 ml per la raccolta di campioni.

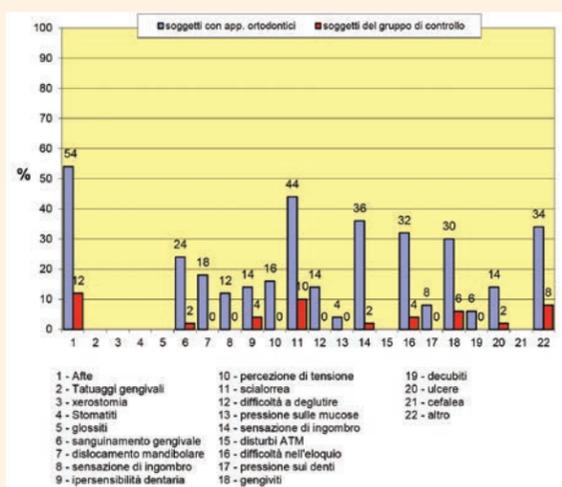


Fig. 7 - Valori di Pb nei due gruppi.

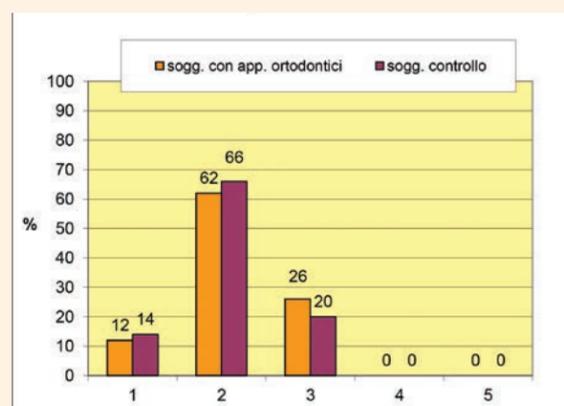


Fig. 4 - Igiene orale.

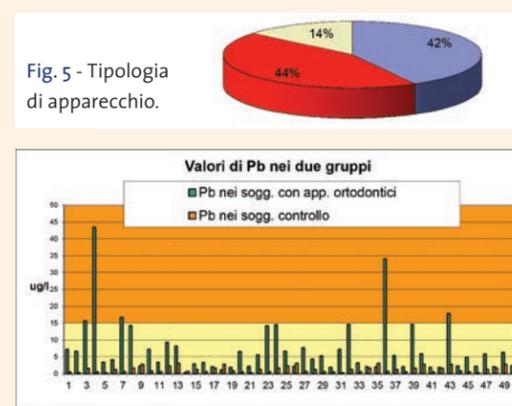


Fig. 5 - Tipologia di apparecchio.

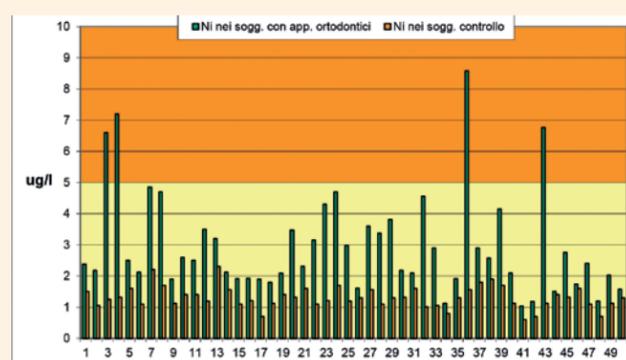


Fig. 8 - Valori di Ni nei due gruppi.

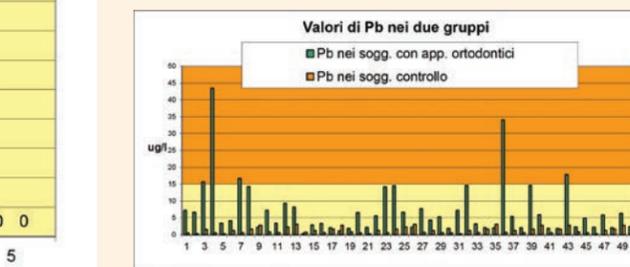


Fig. 6 - Patologie e disturbi presenti nei due gruppi.

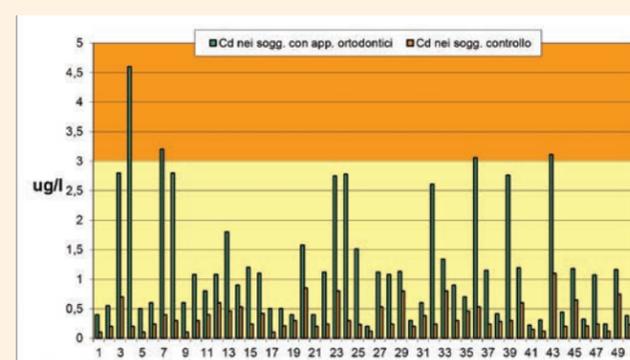


Fig. 9 - Valori di Cd nei due gruppi.

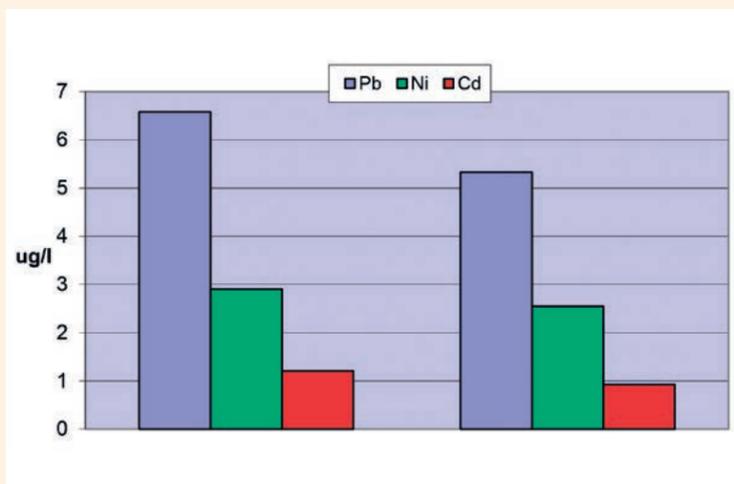


Fig. 10 - Valori medi di Pb, Ni e Cd in relazione alla tipologia di apparecchio.

< pagina 10

Dal grafico si evince che tra i soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili, il 32% vive in una zona centrale, il 38% in zona periferica e il 30% in una zona extraurbana. Per il gruppo di controllo la situazione non si discosta di molto, avendo il 36% in zona centrale, un altro 36% in zona periferica e un 28% in zona extraurbana.

Altro dato preso in considerazione era l'uso frequente di caramelle e/o chewin gum. Tra i soggetti-studio, il 38% ha dichiarato di masticare frequentemente caramelle o chewin gum, mentre la percentuale nel gruppo di controllo è del 40%.

Tra le abitudini indagate vi era anche l'uso frequente o meno di cibi in scatola: il 32% dei soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili, ingerisce, con una certa frequenza, cibi in scatola con una media di 2 assunzioni settimanali. Nel gruppo-controllo, il 30% dei soggetti ha dichiarato di consumare frequentemente cibi in scatola, con una media di 2,5 a settimana.

Altro quesito riguardava il tipo di acqua bevuta dai soggetti, tra acqua minerale confezionata in bottiglia (PET), e acqua corrente: il 40% dei soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili beve acqua minerale confezionata in bottiglia (PET), il 38% beve acqua corrente, e il 22% entrambi i tipi di acqua. Nel gruppo di controllo il 44% afferma di bere acqua minerale confezionata in bottiglia (PET), il 36% beve acqua corrente, e il 20% entrambi i tipi di acqua.

Un ulteriore aspetto importante della ricerca è quello di valutare la situazione di igiene orale, indagando sulla frequenza giornaliera di utilizzo delle manovre di igiene orale. In entrambi i gruppi, tutti i soggetti hanno affermato di usare giornalmente lo spazzolino per l'igiene orale. Come si nota dal grafico di figura 4, il 62% dei soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili riferisce di «lavare i denti» 2 volte al giorno, il 26% 3 volte al giorno, e il 12% una sola volta al giorno. Nel gruppo di controllo le percentuali ci dicono che il 66% afferma di «lavare i denti» 2 volte al giorno, il 20% 3 volte al giorno, e il 14% una volta al giorno. Tutti i soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili, inoltre, affermano di eseguire manovre di igiene a carico dei loro manufatti protesici.

Per quanto riguarda la tipologia dell'apparecchio ortodontico rimovibile dei pazienti in trattamento, si è indagato sulla quantità di parti metalliche: alcuni apparecchi erano provvisti di n. 3 parti metalliche (per esempio:

arco vestibolare e 2 ganci posteriori), altri erano costituiti da n. 4 parti metalliche, altri ancora da n. 5 o più parti metalliche, per cui nel grafico in figura 5 sono riportati i dati di distribuzione dei diversi tipi di apparecchi ortodontici rimovibili.

Il 44% dei pazienti era in trattamento ortodontico attivo con apparecchiature rimovibili contenenti 5 o più elementi metallici, rappresentati da ganci, molle, fili, ecc., mentre il 40% dei pazienti mostrava apparecchiature rimovibili contenenti 4 elementi metallici; il restante 14% aveva apparecchi rimovibili con 3 elementi metallici.

I disturbi presentati dai soggetti dei due gruppi sono riportati nel grafico in figura 6. Come si nota dal grafico, le patologie indagate si riscontrano in percentuale maggiore nei soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili che in quelli appartenenti al gruppo di controllo. In particolare i disturbi che si presentano maggiormente sono le afte (54% dei soggetti con apparecchio ortodontico mobile, 12% del gruppo di controllo): queste si riscontrano specialmente nel periodo iniziale di applicazione dell'apparecchio; probabilmente tale osservazione è attribuibile a una reazione immunitaria, che peraltro è di riscontro anche nei soggetti-controllo. Il 44% dei soggetti con apparecchi ortodontici presenta una scialorrea (10% nel gruppo di controllo), la quale è dovuta alla presenza di un corpo estraneo introdotto nel cavo orale: è la stessa reazione che avviene in seguito alla introduzione del cibo.

Dopo qualche ora dall'inserimento dell'apparecchio rimovibile, il flusso salivare ritorna a livelli della norma, nel momento in cui il cervello recepisce il messaggio di un corpo estraneo a cui il sistema stomatognatico deve adattarsi. La sensazione di ingombro (36% dei soggetti con apparecchi ortodontici), così come la difficoltà nell'eloquio (32% dei soggetti con apparecchi ortodontici), è da attribuire alla presenza fisica dell'apparecchio, e tale disagio è direttamente proporzionale sia alle dimensioni dell'apparecchio, ma anche alla motivazione e quindi all'accettazione della terapia. Altri dati riguardano l'interessamento parodontale: 30% di gengiviti (6% del gruppo controllo), e 24% di sanguinamento gengivale (2% nel gruppo controllo): a tale proposito, non è possibile stabilire con certezza se vi sia una correlazione con la presenza dell'apparecchio ortodontico mobile, in quanto, specialmente in età evolutiva, il problema dell'igiene orale domiciliare è un dato comune a tutti i soggetti della popola-

zione aperta. Il dislocamento mandibolare (18% dei pazienti in trattamento con apparecchi ortodontici rimovibili), così come la percezione di tensione (16% dei pazienti), difficoltà nella deglutizione (14% dei pazienti), sensazione di ingombro l(12% dei pazienti), la pressione sui denti (8% dei pazienti), i decubiti sulle mucose (6%), la pressione sulle mucose (4% dei pazienti) sono correlabili alla presenza fisica dell'apparecchio ortodontico rimovibile, e alle sue azioni terapeutiche.

Risultati e discussione

I valori quantitativi degli ioni metallici presenti nella saliva del cavo orale, espressi in µg/l, ricercati nei due gruppi di soggetti sono presentati nelle figure 7, 8, 9 rispettivamente per Pb, Ni e Cd. A oggi gli studi più attendibili sui range entro cui i valori dei metalli presenti nella matrice salivare (espressi in µg/l), sono da ritenersi nella norma, appartengono all'Università degli Studi di Brescia. A questi si è fatto riferimento nel presente studio.

Pb: la zona alta del grafico in figura 7, a partire dal valore di 15 µg/l, si presenta di colore diverso rispetto la parte sottostante questo valore, a indicare il limite massimo entro cui i valori di Pb nella saliva sono da ritenersi "normali" (zona in giallo) compresa tra 0 e 15 µg/l. I valori di Pb oltre i 15 µg/l (zona in arancio) sono da considerarsi fuori range di normalità. Come si nota dal grafico, i valori di Pb dei soggetti con protesi (in verde) risultano essere più alti di quelli dei soggetti del gruppo di controllo (in arancio). In particolare tra i soggetti con protesi, 5 superano il valore limite di 15 µg/l mentre altri 5 si mantengono appena sotto questa soglia di pochi µg/l. Tra i soggetti controllo non si rilevano valori particolarmente elevati, e comunque nessuno di essi fuoriesce dal range di normalità.

Ni: per quanto riguarda i valori di Ni, essi sono rappresentati nella zona alta del grafico in figura 8, il quale, a partire dal valore di 5 µg/l si presenta di colore diverso rispetto alla parte sottostante questo valore, a indicare il limite massimo entro cui i valori di Ni nella matrice salivare sono da ritenersi "nor-

mali" (zona in giallo) compresa tra 0 e 5 µg/l. I valori di Ni oltre i 5 µg/l (zona in arancio) sono da considerarsi fuori range di normalità. Come si nota dal grafico, i valori di Ni dei soggetti con apparecchi ortodontici rimovibili (in verde), risultano essere più alti di quelli dei soggetti controllo (in arancio). In particolare tra i soggetti con apparecchi ortodontici, 4 superano il valore limite di 5 µg/l, mentre altri 6 si mantengono appena sotto questa soglia di pochi µg. Tra i soggetti controllo non si rilevano valori particolarmente elevati, e comunque nessuno oltrepassa il valore limite di 5 µg/l.

Cd: per quanto riguarda i valori di Cd, essi sono presentati nel grafico in figura 9. Come per gli altri due metalli testati, anche qui la zona alta del grafico, a partire dal valore di 3 µg/l si presenta di colore diverso rispetto la parte sottostante questo valore, a indicare il limite massimo entro cui i valori di Cd nella matrice salivare sono da ritenersi normali (zona in giallo) compresa tra 0 e 3 µg/l. I valori di Cd oltre i 3 µg/l (zona in arancio) sono da considerarsi fuori range di normalità. Come si nota dal grafico, i valori di Cd dei soggetti con apparecchi ortodontici (in rosso), risultano essere più alti di quelli dei soggetti controllo. In particolare tra i soggetti con apparecchi ortodontici 4 superano il valore limite di 3 µg/l mentre altri 6 si mantengono appena sotto questa soglia di pochi µg. Tra i soggetti controllo non si rilevano valori particolarmente elevati, tutti abbondantemente entro i limiti di normalità.

Un aspetto importante si evince dall'analisi dei dati riguardanti la distribuzione di Pb, Ni e Cd nei soggetti con apparecchi ortodontici. Prendendo in considerazione il dato che si riferisce ai valori medi di Pb, Ni e Cd, in relazione alla presenza delle apparecchiature ortodontiche rimovibili, i pazienti sono stati suddivisi in: a) soggetti con un solo apparecchio ortodontico, cioè su una sola arcata (superiore o inferiore); e b) soggetti con apparecchio ortodontico rimovibile su entrambe le arcate. Il grafico in figura 10 mostra come i soggetti con apparecchio ortodontico su due arcate, abbiano i valori

medi più elevati, superando, seppur di poco, i soggetti con apparecchio ortodontico su una arcata.

Dai dati e dai risultati raccolti attraverso la presente ricerca, è indubbia la maggiore presenza di Pb, Ni e Cd espressi in µg/l nella matrice salivare dei soggetti appartenenti al gruppo dei portatori di apparecchio ortodontico rimovibile rispetto al gruppo di controllo. Nonostante ciò la vastità delle variabili che interagiscono con questi dati, comprendendo tutte le fonti ambientali di tracce metalliche, gli oggetti di uso comune, particolari abitudini di vita, ecc., suggerisce l'auspicabilità di eseguire ulteriori ricerche dettagliate che prendano in esame in maniera specifica e particolare ognuno dei fattori che possono influenzare il livello e i valori di questi metalli nel cavo orale e in tutto l'organismo. Come si evince anche dalla letteratura²⁰⁻²³, la conferma diagnostica si avrà solamente dopo approfondimenti diagnostici riguardanti possibile cause di rilascio di ioni metallici a livello del cavo orale.

Conclusioni

Dallo studio condotto su pazienti portatori di apparecchio ortodontico rimovibile, posti a confronto con soggetti senza apparecchio ortodontico e/o altri metalli nel cavo orale, si evince che nel gruppo di soggetti con apparecchi ortodontici sono maggiormente presenti nella saliva ioni metallici compatibili con quelli contenuti nei materiali costituenti gli apparecchi ortodontici stessi, e comunque tali metalli si mantengono entro un range di normalità. Inoltre, anche se nei soggetti con apparecchi ortodontici sono maggiormente rappresentati i disturbi indagati dalla ricerca rispetto ai soggetti del gruppo di controllo, è pur vero che, prima di imputare un'eziologia elettrolitica o comunque stabilire una qualche correlazione tra il rilascio di ioni metallici e le patologie e i sintomi riscontrati nel paziente, è necessario, e dovrebbe far parte del corretto iter diagnostico perseguito da ogni medico e/o odontoiatra, escludere ogni altra causa eziopatogenetica.

bibliografia

- Hasan MY, Kosanovic M, Fahim MA et AL: "Trace metal profiles in urban and rural regions of the United Arab Emirates". Vet. Hum. Toxicol. 46: 119-121, 2004.
- Gdula-Argasinska J, Appleton J, Sawicka_Kapusta K, et AL: "Further investigation on the heavy metal content on the bank vole as an exposure indicator of environmental pollution in Poland". Environ. Pollut. 151: 71-79, 2004.
- Alexopoulos EC, Cominos X, Trougakis IP, Lourda M, Gonos ES, Makropoulos V: "Biological monitoring of hexavalent chromium and serum levels of the senescence biomarker apolipoprotein j/clusterin in welders". Bioinorg Chem Appl. 2008.
- Stridsklev IC, Shaller KH, Langard S: "Monitoring of chromium and nickel in biological fluids of grinders grinding stainless steel". Int Arch Occup Environ Health. 80(5):450-4, 2007.
- Magee SR, King E, Shih G, Ratnapradipa D, Quilliam D, Morton J: "Bio-monitoring in Rhode Island. Med Health R I.91(3):88-90, 2008.
- Garhammer P, Hiller KA, Reitinger T, Schmalz. "Metal content of saliva of patients with and without metal restoration". Clin Oral Invest. 8 (04): 258-42, 2004.
- Baucic M, Celebic A, Stipetic J, Mehulic K, Bozic D: "In vitro release of metal ions from a gold-platinum alloy in saliva-simulated conditions". Coll Antropol. 2005;27 Suppl. 2:91-8.
- Stoleski S, Karadzinska-Bislimovska, Stikova E, Risteska-Kuc S, Mijakoski D, Minov J: "Adverse effects in workers exposed to inorganic lead. Arh Hig Rada Toksikol. 2008 Mar;59(1):19-29.
- Cheung Chung SW, Kwong KP, Yau JCW, Wong WWK "Dietary exposure to antimony, lead and mercury of secondary school students in Hong Kong". Food Addit Contam. 25(7):851-40, 2008.
- Liden C, Skare L, Nise G, Vahter M: "Deposition of nickel, chromium, and cobalt on the skin in some occupations - assessment by acid wipe sampling" Contact Dermatitis. 2008 Jun;58(6):547-54.
- Garhammer P, Schmalz G, Hiller KA et AL: "Patients with local adverse effects from dental cast alloys: frequency, complaints, symptoms allergy". Clin. Oral Invest. 5: 240-249, 2001.
- Schmalz G, Garhammer P: "Biologic interactions of dental cast alloys with oral tissues". Dent. Mater. 18: 596-406, 2002.
- Garhammer P, Schmalz G, Hiller KA, Reitinger T: "Metal content of biopsies adjacent to dental cast alloys". Clin. Oral invest. 7(2): 92-97, 2005.
- Vamnes JS, Lygre GB, Gronningsaeter AG, Gjerdet NR: "Four years of clinical experience with an adverse reaction unit for dental biomaterials". Community Dent. Oral Epidemiol. 32(2): 150-157, 2004.
- Scott A, Egnor W, Gawkrödger DJ, Hatton PV, Sherriff M, van Noort R, Yeoman C, Grummitt J. The national survey of adverse reactions to dental materials in the UK: a preliminary study by the UK Adverse Reactions Reporting Project. Br Dent J. 196(8):471-7, 2004.
- Kedici SP, Aksüt AA, Kiliçarslan MA, Bayramoğlu G, Gökdemir K: "Corrosion behaviour of dental metals and alloys in different media". J. Oral Rehab.25(10):800-8, 1998.
- Bayramoğlu G, Alemdaroglu T, Kedici S, Aksüt AA: "The effect of pH on the corrosion of dental metal alloys". J. Oral Rehab.27(7):563-575, 2000
- Kiremitci A, Bolay S: "A 5-year clinical evaluation of a gallium restorative alloy". J Oral Rehabil. 30(6):664-7, 2005.
- Neo J, Chew Cl, Osborne JW, Mahler DB: "Clinical evaluation and microstructural analysis of a direct placement gallium restorative alloy". J. Dent. 28(2):123-129, 2000.
- Procházková J, Podzimek S, Tomka M, Kucerová H, Mihaljevic M, Hána K, Mikšovský M, Sterzl I, Vinsová J: "Metal alloys in the oral cavity as a cause of oral discomfort in sensitive patients". Neuro Endocrinol Lett Suppl.1, 53-58, 2007.
- Yontchev EA: "Studies of individuals with orofacial discomfort complaints. An investigation of a group of patients who related their sufferings to effects of dental materials and constructions". Swed. Dent. J. Suppl. 38, 1-45, 1986.
- Lucchetti MC, Fratto G, Valeriani F, De Vittorio E, Giampaoli S, Papetti P, Romano Spica V, Marzoni L: "Cobalt-chromium alloys in dentistry: An evaluation of metal ion release". J. Prosthet Dent. 114(4):602-8, 2015 Oct.
- Omür-Özbek P1, Dietrich AM, Duncan SE, Lee Y: "Role of lipid oxidation, chelating agents, and antioxidants in metallic flavor development in the oral cavity". J. Agric Food Chem. 76(09):2274-80, 2012 Mar.