

Gianluca Gambarini  
Giancarlo Pongione  
Maurizio Bossù

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
Facoltà di Medicina e Chirurgia  
Cattedra di Clinica Odontoiatrica  
Titolare: Prof. Massimo De Luca

Corrispondenza:  
Dr. Giancarlo Pongione  
Viale Antonio Mancini, 43  
80127 Napoli

# Analisi dimensionale di coni e pluggers per il System B

## Dimensional analysis of System B pluggers and gutta-percha cones

### RIASSUNTO

Scopo del presente studio è stato quello di esaminare le caratteristiche dimensionali dei coni di guttaperca non standardizzati, dei coni Autofit e dei corrispondenti pluggers del System B al fine di valutare se la qualità di produzione è in grado di assicurare una stretta corrispondenza fra coni di guttaperca e pluggers portatori di calore. Sono stati utilizzati quindi 80 coni di guttaperca non standardizzati nelle quattro misure: Fine, Fine-Medium, Medium, Medium-Large (Analytic Technology); n° 80 coni di guttaperca Autofit (Analytic Technology) nelle quattro misure GT .12, GT .10, GT .08, GT .06; e n° 40 pluggers del System B (Analytic Technology) nelle misure Fine, Fine-Medium, Medium, Medium-Large. Si è proceduto quindi a delle misurazioni in D1, D3, D8, D16 avvalendosi di un microscopio ottico misuratore (Deltronic-Image Master Optical Comparator).

I risultati hanno evidenziato come esistano delle differenze, in termini di diametri e di conicità fra pluggers e coni di guttaperca. In tal modo potrebbe ridursi il vantaggio, in termini di tempo e di ergonomia derivante dalle preparazioni con conicità predefinite e dall'utilizzo di coni e pluggers che, almeno in linea teorica dovrebbero avere dei diametri sovrapponibili e leggermente inferiori ai diametri di preparazione canalare.

**Parole chiave:** Strumenti endodontici. Otturazione canalare.

### ABSTRACT

#### Introduction

In laste decade many innovation have been proposed for endodontic treatment, for both root canal instrumentation and obturation of the root canal system.

A great improvement have been the introduction of Ni-Ti tapered instruments. These root canal instruments have a predefined taper which can be from two to six times greater than conventional .02 tapered files.

Tapered instruments allowe easier and more predictable root canal shaping (continuously tapering form) which is determined by the selected taper of the instruments.

Among the new obturation technique System B (Analytic Technology) is a vertical condensation technique which allow an easier and simpler operative procedure, tanks to the use of special pluggers heated by a specific electric device. Moreover new gutta-percha points have recently been produced to allow easier and simpler tridimensional obturation due to their diametres and tapers which are similar to those of files of greater taper (GT Files, Tulsa Dental Products, OK, Usa) (Figs. 1a-1b). The purpose of this study was to evaluate dimensional accuracy of non standardized gutta-percha points, Autofit gutta-percha point and System B pluggers in order to establish dimensional compatibility among these materials.

#### Material and methods

Eighty non standardized gutta-percha points (sizes: Fine; Fine-Medium, Medium, Medium-Large) (Analytic Technology) (Fig. 2), eighty Autofit gutta-percha points (Analytic Technology) (Fig. 3) and forty System B pluggers (Analytic Technology) (Fig. 4) were selected for this study.

Dimensional accuracy was established according to ANSI-ADA specification n° 57 for root canal obturating points and condenser. For each sizes twenty new cones were choosen from a brand new package. All measurements were made by the same expert operator using a measuring microscope (Deltronic-Image Master Optical Comparator) (Fig. 5). Measurements were made at different levels (D3-D8-D16). All data were recorded and subjected to statistical analysis.

#### Results

Results are shown in tables 2, 3, 4, 5. Regarding non standardized gutta-percha points we can nothe that D3 diameters do not comply with spec. ANSI-ADA n. 57 requirements. The D16 diameters of Fine and Medium points meet the standards while diameters of Fine-Medium and Medium-Large at D16 are slightly grater than the standard values. If we compare Autofit cones with standard values of ANSI-ADA

specification n. 57 the diameters at D3 are equivalent, while diameters at D16 are extremely different. This mean that Autofit cones have dimensions and tapers similar to GT Files they have a more pronounced taper close to the tip. For example taper from D3-D8 is much greater than taper from D3-D16 in all sizes. Measurements of the pluggers shoves that all pluggers have the same tip (size 50). However some inconsistencies were found at D16. For example some Medium instruments were greater than Medium-Large. No precise correlation between the dimension of Autofit cone and GT Files resulted from the measurements collected in the present study.

#### Conclusions

From the results of the present study it has been found that there is no correlation between dimensions and tapers of the tested gutta-percha cones and System B pluggers. If we support the concept of dimensional compatibility between instruments designed to prepare the endodontic space, all these instruments must be precisely manufactured. Otherwise dimensional heterogeneity can be a negative factor.

**Key words:** Endodontic instruments. Root canal obturation.

### INTRODUZIONE

La standardizzazione dello strumentario endodontico, introdotta alla fine degli anni cinquanta, per ovviare alle irregolarità e variabilità morfologiche degli strumenti convenzionali, ha rappresentato un passo decisivo verso trattamenti endodontici sempre più prevedibili e di successo ed ha inoltre rappresentato un grosso vantaggio pratico per i produttori, per gli odontoiatri e per i docenti di endodonzia. Appare però intuitivo che dopo trenta anni si siano iniziati a notare i difetti e gli inconvenienti delle norme ANSI/ADA ed ISO.

Parimenti negli ultimi anni si è assistito ad una vera e propria rivoluzione in tema di strumentario endodontico (1). Questa ondata di innovazioni sta interessando oltre agli



Gambarini G, Pongione G, Bossù M. Analisi dimensionale di coni e pluggers per il System B. *G It Endo* 1999; 3: 134-140

strumenti di preparazione canalare anche i coni di guttaperca ed i pluggers, ed interessa oltre alle problematiche succitate anche nuovi materiali e tecnologie.

Un grande merito senza dubbio va attribuito a Herbert Schilder (2) che nel corso del Congresso dell'American Association of Endodontists del 1989 ha proposto un nuovo criterio di standardizzazione degli strumenti endodontici che prevede un aumento di una percentuale fissa (29,17%) da uno strumento all'altro. Tale concetto era scaturito dall'osservazione che vi era, con la vecchia standardizzazione, un aumento eccessivo nelle taglie piccole (basti pensare che da un n° 10 ad un n° 15 vi è un aumento del 50%) mentre per le taglie superiori l'incremento restava minimo (3). Di conseguenza ci si è poi posto il problema di perché continuare ad utilizzare degli strumenti con conicità ISO 0.02, progettati per preparare dei canali che dovevano essere otturati con un cono singolo d'argento o di guttaperca, per creare delle preparazioni progressivamente ed uniformemente coniche che dovevano essere otturate con guttaperca termoplastica e non utilizzare invece strumenti a conicità aumentata che stampando la loro forma all'interno del canale ci davano delle preparazioni coniche (4).

Un primo passo in avanti è stato quindi rappresentato dall'introduzione di strumenti a conicità aumentata (.04, .06, .08, .10, .12) che ci consentono di ottenere più rapidamente e semplicemente delle sagomature assai più prevedibili di quanto avveniva in passato, in quanto la sagomatura troncoconica è predeterminata dalla conicità aumentata dello strumento (5). In tal modo la preparazione progressivamente ed uniformemente conica non è più ottenuta con l'utilizzo di strumenti, poco conici, con la tecnica step-back. Tale tecnica, in mani poco esperte, era di difficile esecuzione e poteva creare problemi quali un allargamento eccessivo della porzione medio-coronale dei canali con conseguente indebolimento delle radici o addirittura possibilità di perforazioni o stripping. Un ulteriore problema era quello di stabilire il tipo di conicità che si era creata dopo la sagomatura con tecnica step-back con conseguente difficoltà nella scelta del cono da utilizzare per l'otturazione canalare. Per ovviare a ciò si sono introdotti strumenti con conicità predefinite che ci permettono di prevedere una sagomatura specifica per tutta la lunghezza del canale radicolare. I vantaggi che ne derivano sono molteplici, sia in termini di sicurezza, in quanto è possibile effettuare quello che Buchanan defi-

nisce "allargamento perfettamente adeguato", sia in termini di otturazione canalare (4). Conoscendo la conicità del canale diventa più semplice scegliere coni di carta, di guttaperca e pluggers-portatori di calore che si adattano perfettamente al canale. Per ottenere ciò è comunque necessario che forma e dimensioni dei pluggers e dei coni siano compatibili, cioè si adattino convenientemente ai diametri di preparazione ottenuti con i nuovi strumenti rotanti. Tra le nuove tecniche di otturazione canalare merita poi menzione il System B (Analytic Technology) (6), una metodica di condensazione verticale della guttaperca termoplastica che si avvale di particolari pluggers che conducono il calore, al fine di semplificare e velocizzare le procedure di compattazione. Sempre al fine di rendere più semplici e più rapide la prova del cono e la fase di otturazione canalare sono stati introdotti sul mercato dei coni di guttaperca (Autofit-Analytic Technology) che, almeno in linea teorica, dovrebbero avere gli stessi diametri e la stessa conicità dei pluggers portatori di calore del System B e dei diametri leggermente inferiori a quelli degli strumenti da preparazione canalare (GT-Files-Tulsa Dental Products, OK, USA) (Figg. 1a e 1b). Ne deriva quindi la neces-

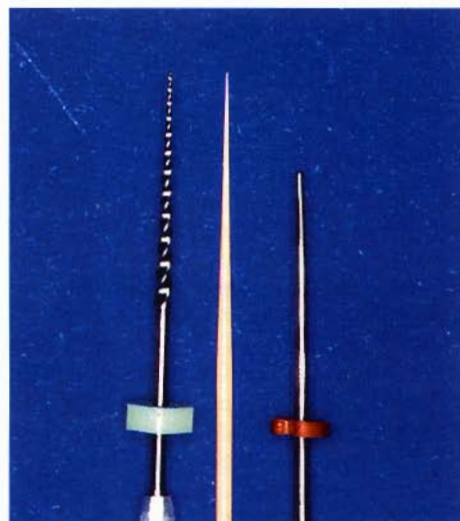


Fig. 1a - GT-File .06, cono Autofit .06, plugger Fine del System B.

Fig. 1a - GT-File .06, Autofit .06 cone, System B plugger size Fine.



Fig. 1b - Profile GT Rotary (Tulsa Dental Products, OK, USA) nelle quattro differenti taglie.

Fig. 1b - Profile GT Rotary (Tulsa Dental Products, OK, USA) size 1-4.



sità di conoscere con precisione tali parametri dimensionali al fine di ottimizzare le procedure operative.

A tal proposito mentre si è studiato molto sulla standardizzazione degli strumenti da preparazione canalare, meno si è fatto per i pluggers-portatori di calore e per i coni di guttaperca. Per quanto riguarda la classificazione dei materiali da otturazione canalare, nel 1984 la Commission on Dental Materials dell'American National Standards Institute ed il consiglio corrispondente dell'American Dental Association, con la normativa n° 57, ne stabilì un'uniformità

minima fissandone i requisiti e le proprietà fisiche, dimensionali e biologiche. Tale normativa è attualmente in revisione e l'intenzione è quella di stabilirne una a se stante, n° 78, esclusivamente per i coni di guttaperca convenzionali.

Il problema è più complesso per i coni di guttaperca in quanto si tratta di materiali diversi e meno precisi a causa anche delle caratteristiche della guttaperca. Un ulteriore problema è rappresentato dal fatto che i coni utilizzati per la condensazione verticale a caldo sono solitamente rollati a mano.

Avendo a disposizione, difatti, coni di gutta-

perca con la stessa conicità degli strumenti canalari e dei pluggers-portatori di calore è possibile semplificare la prova del cono ed aumentare la massa di guttaperca disponibile durante la termocondensazione.

Sulla base di queste premesse questo studio vuole esaminare le caratteristiche dimensionali dei coni di guttaperca non standardizzati, dei coni di guttaperca Autofit e dei corrispondenti pluggers del System-B allo scopo di valutare se la qualità di produzione è in grado di assicurare una stretta corrispondenza fra coni di guttaperca e pluggers-portatori di calore.



Fig. 2 - Coni di guttaperca non standardizzati (Analytic Technology).  
Fig. 2 - Non standardized gutta-percha cones (Analytic Technology).



Fig. 3 - Coni di guttaperca Autofit.  
Fig. 3 - Autofit gutta-percha cones (Analytic Technology).

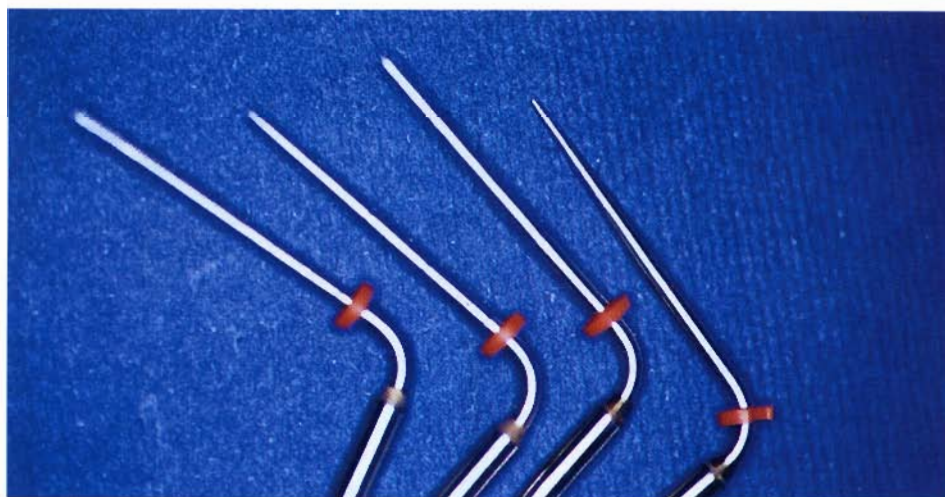


Fig. 4 - Pluggers del System B nelle quattro taglie Fine, Fine-Medium, Medium, Medium-Large.  
Fig. 4 - System B pluggers sizes: Fine, Fine-Medium, Medium, Medium-Large.

## MATERIALI E METODI

Nel presente studio sono stati utilizzati n° 80 coni di guttaperca non standardizzati nelle quattro misure: Fine; Fine-medium; Medium; Medium-large (Analytic Technology) (Fig. n° 2); n° 80 coni di guttaperca Autofit (Analytic Technology) (Fig. n° 3) nelle quattro misure GT.12, GT.10, GT.08, GT.06; e n° 40 pluggers del System B nelle misure: Fine; Fine-Medium; Medium; Medium-Large (Analytic Technology) (Fig. n° 4).

Per ciascun tipo di cono sono stati analizzati 20 coni nuovi, provenienti da confezioni aperte estemporaneamente. Si è proceduto a delle misurazioni avvalendosi di un microscopio ottico misuratore (Delltronic-Image



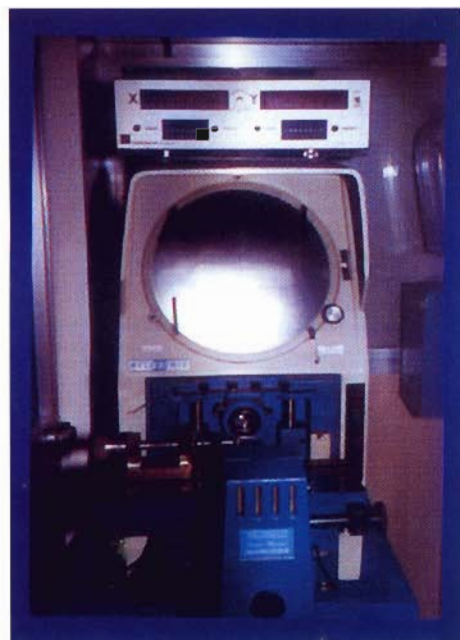


Fig. 5 - Microscopio ottico misuratore (Deltronic-Image Master Optical Comparator).  
Fig. 5 - Optical measuring microscope (Deltronic-Image Master Optical Comparator).

Master - Optical Comparator) (Fig. 5). Seguendo le indicazioni previste dalle normative internazionali sono state eseguite delle misurazioni nei diametri D3 e D16 e nelle proiezioni dei diametri di punta D1. Per una migliore valutazione dell'andamento della conicità sono state eseguite anche misurazioni in D8. Anche per le misurazioni dei pluggers portatori di calore sono stati utilizzati tutti stru-

Coni di guttaperca convenzionali			
Tipo	D3	D16	Conicità
Fine	0.31	0.80	0.4
Fine Medium	0.35	0.88	0.4
Medium	0.40	1.10	0.5
Medium Large	0.43	1.25	0.6

Tab. 1 - Specifica ANSI-ADA n° 57.  
Tab. 1 - ANSI-ADA specification n° 57.

menti nuovi al fine di evitare letture falsate da deformazioni dovute all'utilizzo clinico. Al fine di ridurre al massimo errori di lettura dei diametri, dovuti ad una variabilità di diversi operatori, tutte le misurazioni sono state effettuate dallo stesso operatore. I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente e riportati nelle tabelle dei risultati. Sono stati confrontati i valori delle misurazioni dei coni non standardizzati e dei coni Autofit con quelli dei pluggers-portatori di calore per verificare se vi fosse o meno corrispondenza di diametri e conicità. È stato poi effettuato un confronto dei diametri in D3 e D16 dei coni con i valori riportati nella specifica ANSI-ADA N° 57 (Tab. 1).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati del presente studio sono schematizzati nelle tabelle 2,3,4,5. Per quanto riguarda i coni non standardizzati (Analytic-Technology) possiamo rilevare come i valori dei diametri in D3 siano leggermente inferiori rispetto a quelli riportati nella Specifica ANSI-ADA n° 57 (bisogna vedere se i valori sono nell'ambito della tolleranza che è di 0,05) mentre i valori in D16 da noi rilevati siano sovrapponibili nel caso dei coni Fine e Medium, e maggiori nel caso dei coni Fine-Medium e Medium-Large. Tali osservazioni concordano con quelle di un precedente studio su forma e dimensioni di coni di guttaperca convenzionali di tipo Medium di sei case produttrici (Gambarini e De Luca 1996) (7), in cui sono state evidenziate differenze rilevanti fra i diversi coni, in grado di influenzare il corretto adattamento del cono principale al canale preparato. Inoltre le dimensioni dei coni testati non sempre corrispondono ai requisiti di precisione richiesti dalla speci-

Valori medi				
	D1	D3	D8	D16
Coni fine	0.105	0.247	0.43	0.834
Coni fine-medium	0.091	0.26	0.523	0.965
Coni medium	0.096	0.292	0.583	1.107
Coni medium-large	0.112	0.351	0.736	1.462

Tab. 2 - Valori delle misurazioni dei coni non standardizzati.  
Tab. 2 - Dimensions of non standardized gutta-percha cones (mean values).

Valori medi coni Autofit				
	D1	D3	D8	D16
Coni GT 06	0.108	0.259	0.466	0.94
Coni GT 08	0.133	0.323	0.628	1.026
Coni GT 10	0.148	0.397	0.799	1.029
Coni GT 12	0.178	0.473	0.947	1.021

Tab. 3 - Valori delle misurazioni dei coni Autofit.  
Tab. 3 - Dimensions of Autofit cones (mean values).

Valori medi di conicità coni Autofit		
	D3-D8	D3-D16
Coni GT 06	0.4	0.5
Coni GT 08	0.6	0.5
Coni GT 10	1.2	0.5
Coni GT 12	0.9	0.4

Tab. 4 - Valori medi di conicità dei coni Autofit calcolati nel tratto D3-D8 e D3-D16.  
Tab. 4 - Tapers of Autofit cones: mean values calculated between D3-D8 and D3-D16.

Valori medi					
	D1	D3	D8	D16	conicità
Pluggers fine	0.474	0.626	0.75	0.945	0.2
Pluggers fine-medium	0.566	0.77	0.977	1.34	0.4
Pluggers medium	0.53	0.797	1.077	1.595	0.6
Pluggers medium-large	0.564	0.813	1.209	1.582	0.6

Tab. 5 - Valori dei diametri e delle conicità dei pluggers del System B.  
Tab. 5 - Dimensions and tapers of System B pluggers.



ca ANSI-ADA n° 57. Per tali ragioni molti relatori in corsi e congressi consigliano una determinata marca o tipo di coni, che più validamente si adattano alle loro tecniche di preparazione ed otturazione. Va rilevato che i coni non standardizzati dovrebbero avere, da specifica, conicità costante. Abbiamo a tal fine misurato la conicità fra D3 e D16 secondo la formula indicata nelle normative e possiamo evidenziare come tale conicità sia in media di .04, .05 per i coni Fine, fra .05 e .06 per i coni Fine-Medium, .06 per i coni Medium e .08 per i Medium large. Da questi dati si evince come i coni convenzionali abbiano una conicità progressivamente crescente via via che aumenta la taglia. Se si esaminano i valori di conicità nelle porzioni di cono comprese fra D3 e D8 possiamo rilevare valori di .04, .05, .06, .08 rispettivamente per le quattro taglie sopra menzionate. Ciò sta ad indicare una conicità uniforme e progressiva, abbastanza ben rispettata se si tiene conto di quelle che sono le problematiche inerenti alla fabbricazione di tali materiali.

In passato si è sempre accettato il concetto che tale forma di cono fosse la più conveniente per otturare tridimensionalmente i

canali radicolari. In tale ottica infatti non abbiamo volutamente preso in considerazione le conicità nei primi millimetri (D0 e D3) per due motivi. In primo luogo perché la punta è più soggetta a variazioni dimensionali in sede di produzione (e parimenti è estremamente difficile eseguire con il microscopio misuratore misurazioni attendibili di tale porzione), in secondo luogo perché è prassi comune accorciare in punta il cono (a tal fine consigliamo l'utilizzo di un calibro endodontico per essere sicuri di avere un diametro in punta che ben si adatti alla preparazione eseguita), prassi che trova la sua giustificazione proprio in seguito alla scarsa precisione della punta dei coni non standardizzati.

Una delle critiche che erano state mosse alla tecnica di preparazione e condensazione verticale della guttaperca erano gli eccessivi diametri a livello coronale: tali diametri erano condizionati dalla necessità di eseguire una preparazione troncoconica uniformemente progressiva e nello stesso tempo di ampliare lo spazio endodontico in maniera tale da consentire l'inserzione dei pluggers convenzionali alla giusta profondità. Per ovviare a tali inconvenienti il meto-

do dell'onda continua di condensazione della guttaperca introdotto da Buchanan prevede l'utilizzo di pluggers precurvabili per cui si rende meno necessario, in linea teorica, il raddrizzamento del canale radicolare secondo i dettami dell'anticurvatura. L'utilizzo di nuovi strumenti al Ni-Ti è poi complementare a tale filosofia in quanto l'elevata flessibilità delle lime consente di ottenere preparazioni troncoconiche predefinite senza necessità (in linea teorica) di eseguire raddrizzamenti nelle porzioni coronali. Pur senza estremizzare tali concetti, evitando cioè il rischio di preparazioni inadeguate, possiamo comunque affermare che le tendenze più recenti in endodonzia prevedono una maggiore attenzione verso preparazioni più conservative, che si traduce in sagomature meno coniche rispetto a quelle che si ottenevano in passato con, ad esempio, la tecnica di Schilder. Sulla scia di tali orientamenti la tecnica di otturazione canalare con il System B si è avviata verso una sistematica innovativa per cui sono stati introdotti in commercio i nuovi coni Autofit, con diametri e dimensioni completamente diversi dai coni classicamente utilizzati per la condensazione verticale della guttaperca. Secondo le indicazioni di

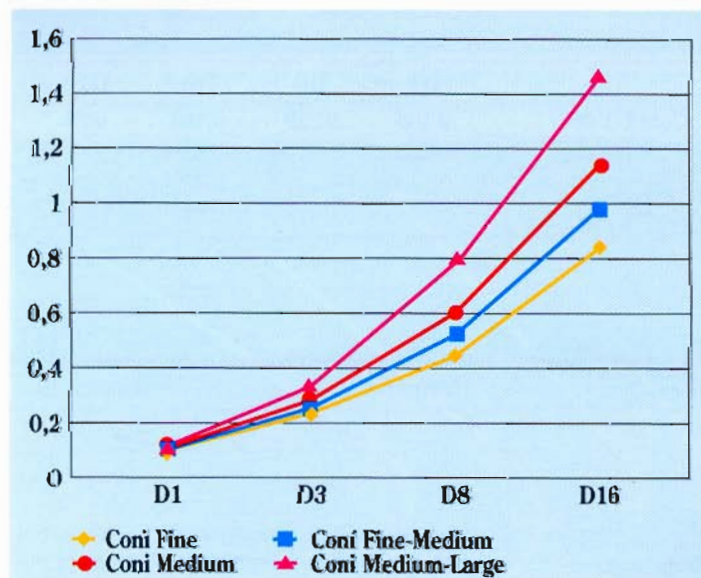


Fig. 6 - Rappresentazione grafica dell'andamento della conicità dei coni non standardizzati.

Fig. 6 - Graphical representation of the tapers of non standardized gutta-percha cones.

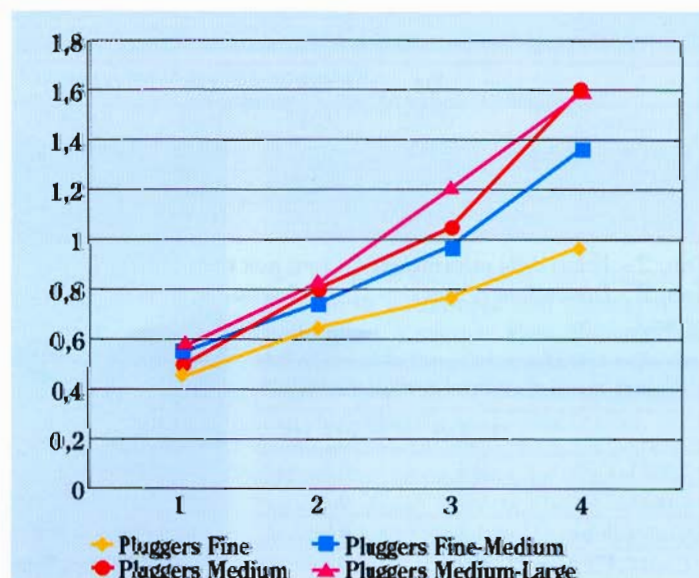


Fig. 7 - Rappresentazione grafica dell'andamento della conicità dei pluggers del System B.

Fig. 7 - Graphical representation of the tapers of System B pluggers.



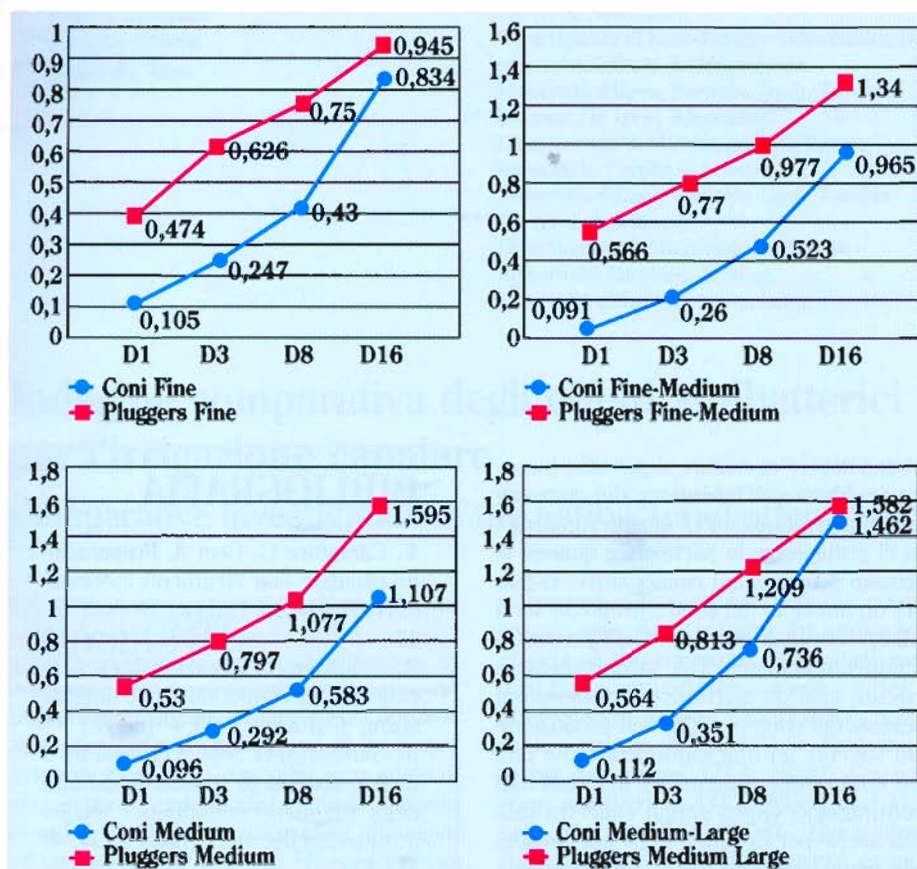


Fig. 8 - Rappresentazione grafica dell'andamento della conicità dei coni non standardizzati e dei pluggers del System B.

Fig. 8 - Graphical comparison between tapers of non standardized gutta-percha cones and System B pluggers.

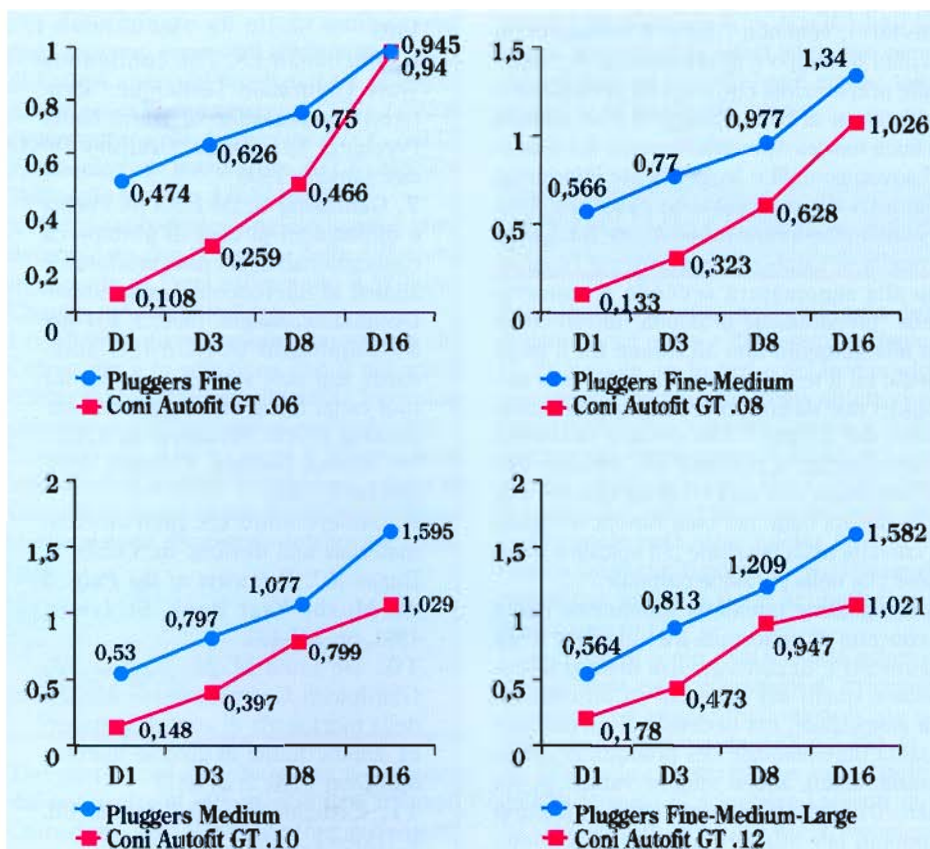


Fig. 9 - Rappresentazione grafica dell'andamento della conicità dei coni Autofit e dei pluggers del System B.

Fig. 9 - Graphical comparison between tapers of Autofit cones and System B pluggers.

Buchanan la sistematica prevede precise correlazioni tra strumenti per la preparazione canalare e materiali per l'otturazione al fine di ottimizzare le procedure.

Andando a confrontare poi i risultati delle misurazioni dei coni Autofit con la specifica ci si rende conto che a diametri in D3 pressoché sovrapponibili a quelli della specifica si contrappongono dei diametri in D16 completamente diversi. Il diametro massimo in D16 dei coni Autofit si aggirava intorno ad 1 mm in quanto il diametro massimo dei GT Files è di 1 mm. Ne deriva che i coni Autofit presentano una conicità accentuata nei primi millimetri, per analogia con i GT Files, per cui andando a calcolare i valori di conicità nel tratto D3-D8 ci si accorge che sono solitamente superiori ai valori di conicità calcolati in D3-D16. Pur non disponendo dei dati forniti dal produttore sulle reali dimensioni dei coni possiamo ipotizzare un'analogia dimensionale con i GT Files (in linea teorica i coni dovrebbero avere diametri leggermente inferiori a quelli degli strumenti da preparazione canalare): tale corrispondenza morfologica è stata, nel presente studio, rilevata per tre taglie di coni solamente, come si evince dalla tabella 4. L'andamento della conicità dei coni Autofit, a confronto con i coni non standardizzati si può facilmente visualizzare con i grafici evidenziati nelle figure 6, 7, 8 e 9.

I risultati delle misurazioni dei pluggers del System B (Tab. 5) hanno poi evidenziato come questi strumenti abbiano, in conformità con quanto dichiarato dalla casa, dei diametri in punta di circa 0,50. Il dato più interessante è però stato che in D16 sono stati riscontrati dei diametri maggiori dei pluggers-Medium rispetto ai Medium-Large. Questo problema è, a nostro avviso, da ricondursi, oltre che a delle imprecisioni costruttive anche a delle eventuali ammaccature presenti in alcune porzioni dei pluggers che hanno portato ad un'ovalizzazione dello strumento. Tutto ciò ci è stato confermato da un'ulteriore misurazione effettuata con un calibro misuratore. Il calcolo poi delle conicità dei pluggers-portatori di calore ha evidenziato dei valori di conicità riassunti nella tabella 5. In un precedente lavoro Gambarini (1993) (8) ha evidenziato nei pluggers di differenti case produttrici varia-

zioni di calibro non uniforme e irregolarità morfologiche, dovute ad una non eccellente qualità di produzione, che in taluni casi comportano addirittura "salti di taglie", cioè il riscontro di strumenti, in una serie, più piccoli di quelli che li precedono e viceversa, con il risultato di invalidare il concetto di progressione delle taglie. Ne deriva, come consiglia Miserendino (9), la necessità in fase di otturazione di un "trial and fit", cioè di una verifica con l'aiuto dei calibri endodontici delle misure di coni e pluggers al fine di utilizzare materiali dalle dimensioni adeguate al canale preparato.

I dati sicuramente più interessanti derivano però dal confronto delle misurazioni dei coni e dei pluggers. Va precisato che la misurazione in D1 dei pluggers non è da confrontare con quella in D1 dei coni di guttaperca, ma andrebbe confrontata con una misurazione in D5 dei coni. Questo perché la punta dei pluggers del System B deve poter arrivare a 5 mm dalla lunghezza di lavoro. Effettuando quindi questo confronto appare evidente come tranne che per i coni Medium-Large per i rimanenti coni si sono registrati valori che si avvicinano allo 0,50 (corrispondente cioè al diametro in punta dei pluggers del System B) in D8. Questo quindi ci potrebbe portare a pensare che sarebbe necessario accorciare i coni di circa 3mm in punta, cosa però non sempre realizzabile, per poter avere a disposizione il massimo quantitativo possibile di guttaperca da condensare. In alternativa ci sembra più logico suggerire l'utilizzo di coni accessori, ove necessario.

## CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati emersi dal presente studio si evince come esistano delle differenze in termini di diametri e di conicità fra pluggers e coni di guttaperca. Questo fenomeno, unito al fatto che i pluggers ed i coni, in virtù di caratteristiche legate ai materiali di cui sono costituiti, presentano una differente capacità di adattamento alle curvature ed alle anfrattuosità canalari potrebbe spiegare il perché, soprattutto nei denti poste-

riori con severe curvature si possono incontrare problemi nell'inserzione dei materiali alla giusta profondità. Per quanto riguarda i coni di guttaperca, in particolare quando si utilizzano preparazioni conservative, si può avere un impegno del cono a livello dei terzi medi e/o coronali che impedisce il corretto adattamento del cono. Tale inconveniente è in alcuni casi da attribuire a dimensioni eccessive del cono per difetti di produzione o più sovente ad una sagomatura che non tiene conto delle dimensioni dei materiali da otturazione. Quest'ultimo concetto vale infatti anche per i pluggers che pur presentando meno problemi per quanto concerne la qualità di produzione possono incontrare le stesse difficoltà nell'adattarsi al canale preparato. La più comune alternativa è quella di utilizzare un plugger di taglia diversa dal cono di guttaperca (solitamente di taglia inferiore), venendo ridursi il vantaggio, in termini di tempo e di ergonomia, derivante dalle preparazioni con conicità predefinite e dall'utilizzo di coni e pluggers che, almeno in linea teorica dovrebbero avere dei diametri sovrapponibili e leggermente inferiori ai diametri di preparazione canalare. Una seconda alternativa proposta da Buchanan è quella di cambiare leggermente l'approccio alla sagomatura secondo il concetto della "preparazione profonda" inteso come un allargamento fino all'unione fra il terzo medio ed il terzo apicale (circa 5-6 mm dall'apice) tale da consentire un'agevole inserzione del plugger. Per evitare eccessivi indebolimenti, la porzione più coronale viene sagomata con una conicità minore. Ciò si evidenzia bene nei coni Autofit nei quali la conicità nella porzione più apicale è maggiore che nella porzione coronale.

In conclusione quindi va sottolineato come il concetto di uniformità fra i diametri degli strumenti e di conseguenza della preparazione e quelli dei materiali da otturazione sia auspicabile, ma necessita di un'ottimale qualità dimensionale dei prodotti. In endodonzia, difatti, anche minime variazioni dei diametri possono compromettere gli sforzi compiuti per ottenere una semplificazione ed una velocizzazione dei tempi operatori.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cantatore G, Ceci A. Preparazione canalare con strumenti meccanici Ni-Ti. *Dental Cadmos* 1996; 2: 11-43
2. Schilder H. Revolutionary new concepts in endodontic instruments sizing. *G It Endo* 1993; 4: 166-172
3. Gambarini G. Studio comparativo di due sistemi di standardizzazione degli strumenti endodontici: analisi dimensionale. *G It Endo* 1994; 4: 144-150
4. Buchanan LS. Le lime endodontiche a conicità variabile. *L'Informatore Endodontico* 1997; 2: 4-12
5. Buchanan LS. The art of endodontics. Corso teorico, Roma 19 gennaio 1999
6. Buchanan LS. The continuous Wave Obturation Technique: "Centered Condensation of Warm Gutta Percha in 12 seconds. *Dentistry Today*, January 1996
7. Gambarini G, De Luca M. Forma e dimensioni di coni di guttaperca convenzionali di sei case produttrici: analisi al microscopio misuratore. *Odontostomatologia*. 1996; 3: 404-408
8. Gambarini G. ADA-ISO standards and new system of sizing for root canal filling condenser and obturating points. Relazione all'A.A.E., 50<sup>th</sup> Annual Session, Chicago, April 28-May 2, 1993
9. Miserendino LS. Instruments, materials and devices. In: Cohen S, Burns RC. *Pathways of the Pulp*. 5 ed. Mosby Year Book. St. Louis, 1991. pp. 388-433
10. De Luca M, Malagnino VA, Gambarini G, Palumbo F. Analisi della morfologia di coni di guttaperca standardizzati di diverse marche. *Mat Dent* 1990; 2: 211-217
11. Castellucci A. *Endodonzia*. Ed. Il Tridente, Prato 1993, 462-497