

# FACTORES QUE ALTERAN LA EXACTITUD Y PRECISIÓN EN LA DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO DE LA GUÍA CONDÍLEA MEDIANTE REGISTROS DE CERA CON UN ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE

por

MARÍA PERAIRE ARDÉVOL \*    JORDI MARTÍNEZ-GOMIS \*\*  
JOSEP M<sup>a</sup> ANGLADA CANTARELL \*\*\*    JOSEP BIZAR RAMONEDA \*\*  
LLUÍS NOGUÉS PUJOL \*\*    JUAN SALSENCH CABRÉ \*\*\*\*

BARCELONA - BILBAO

**RESUMEN:** El objetivo del estudio fue valorar la influencia del operador, del tipo de articulador y de la programación previa del ángulo de Bennett, en la precisión y exactitud de la determinación del ángulo de guía condílea en un articulador semiajustable mediante registros de cera. Siete odontoestomatólogos programaron la guía condílea de un articulador arcón y uno no arcón, antes y después de situar el ángulo de Bennett, de un voluntario. Un octavo participante realizó una axiografía del voluntario. El valor de guía condílea obtenido con un articulador semiajustable y con registros intraorales plásticos depende en gran medida del operador. El articulador no arcón fue más exacto pero menos preciso que el arcón. La colocación del ángulo de Bennett antes de programar la guía condílea no afectó la exactitud pero sí aumentó la precisión.

**PALABRAS CLAVE:** Axiografía, articulador, registros oclusales.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the influence of the operator, the kind of the dental articulator and the previous setting of the Bennett angle on the accuracy and the precision to reading the condylar path inclination on the semiaadjustable articulator with a plastic records. Seven operators read the condylar path inclination on both arcon and non-arcon articulators before and after setting the Bennett angle from a subject. A subject's axiographic recordings were made as a reference. The reproducibility of the condylar path inclination depended to a great extent of the operator. The non-arcon articulator was more accurate but less precise than the arcon articulator. Previous setting the Bennett angle produced more precision but did not improve the accuracy.

**KEY WORDS:** Axiography, dental articulators, interocclusal records.

## INTRODUCCIÓN

El uso de articuladores semiajustables es un método práctico de proporcionar la máxima información diagnóstica con la mínima necesidad de ajuste clínico durante el tratamien-

to con lo que aumenta la calidad de la restauración<sup>1</sup>. Además, es el tipo de articulador recomendado para impartir la docencia en la Universidad<sup>2</sup>. Sin embargo, la reproducibilidad de los articuladores semiajustables ha sido discutida en numerosos estudios, especialmente la de los articuladores tipo arcón. Se han descrito muchos factores que influyen en la exactitud y precisión de los articuladores, como por ejemplo el uso de un eje de bisagra arbitrario<sup>3</sup>,

(\*) Profesora Titular. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

(\*\*) Profesor Asociado. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

(\*\*\*) Profesor Titular. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad del País Vasco.

(\*\*\*\*) Catedrático. Facultad de Odontología. Universidad de Barcelona.

el material de registro interoclusal<sup>4,5</sup> y la variabilidad entre clínicos<sup>6</sup>.

Se han realizado muchos estudios comparando distintos métodos para obtener el ángulo de guía condílea, pero en pocos estudios se valoran los factores que pueden influir en la exactitud y en la precisión<sup>7,8</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El sujeto explorado fue un alumno de postgrado de Odontología sin síntomas de disfunción del sistema masticatorio con dentición natural y sana. En el estudio participaron siete odontoestomatólogos especialistas en prótesis dental, con amplia experiencia en la programación de articuladores semiajustables.

Se realizaron en el sujeto dos impresiones con alginato de la arcada superior y dos más de la arcada inferior. Se vaciaron con yeso piedra (Fuji Rock®) para obtener dos modelos completos del sujeto. Un modelo superior se montó en un articulador arcón (Quick Perfect) y el otro en un articulador no arcón (Dentatus), ambos mediante el arco facial correspondiente y en referencia al plano de Francfort. Los modelos inferiores se montaron en cada articulador en una posición de contacto retrusivo utilizado en un único registro de ceras.

A partir de este momento cada operador obtuvo sus propios registros intraorales de protrusiva y lateralidad siguiendo la misma pauta. Se utilizó cera dura (Moyco®) de un grosor de 3 capas y calentada a 55° C. Primero se colocaron dos cilindros de cera caliente en los sectores laterales y, manipulando la mandíbula del individuo, se le invitó a cerrar en una posición de protrusiva de unos 5 mm. seguidamente se colocaron dos cilindros más en los sectores laterales y manipulando ligeramente la mandíbula se le invitó a cerrar en una posición de lateralidad derecha de unos 5 mm. Finalmente se repitió la última operación pero invitando al individuo a cerrar en una posición de lateralidad izquierda. Las mismas ceras de cada operador se utilizaron para programar el articulador arcón y el no arcón, de manera que

El objetivo del estudio fue valorar la influencia del operador, del tipo de articulador y de la programación previa del ángulo de Bennett, en la precisión y exactitud de la determinación del ángulo de guía condílea en un articulador semiajustable mediante registros de cera.

cada operador utilizó sus registros para hallar los valores de los ángulos de guía condílea y de Bennett. Cuatro operadores iniciaron la programación de los ángulos con el articulador arcón y los tres operadores restantes con el no arcón. Los operadores programaron cada articulador desconociendo los resultados de sus compañeros.

La secuencia de la programación fue la siguiente: primero se buscó el ángulo de la guía condílea, manteniendo el ángulo de Bennett a cero, con los registros de protrusiva (ángulo GC PreBennett); después se calculó el ángulo de Bennett mediante los registros de lateralidad (ángulo Bennett); finalmente se volvió a buscar el ángulo de la guía condílea pero habiendo programado el ángulo de Bennett en el articulador hallado anteriormente (ángulo GC Post Bennett). De aquí se obtuvieron tres valores para cada operador, para cada articulador y para cada lado del sujeto.

El registro extraoral fue realizado por otro odontoestomatólogo que no participó en los registros intraorales, utilizando un axiógrafo "Quick Axis" siguiendo las indicaciones del fabricante. El ángulo de inclinación de la trayectoria condílea se midió a 5 mm. del recorrido del cóndilo en protrusiva.

Para valorar la exactitud de los valores hallados con los dos articuladores y con las dos técnicas comparados con los valores de la axiografía se ha utilizado el test no paramétrico de U Mann-Whitney. Para valorar la precisión de los dos articuladores y de las dos técnicas se ha utilizado el Levene Test de comparación de varianzas. Se ha considerado que las diferencias son estadísticamente significativas cuando la  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Las medias de los valores de guía condílea de ambos lados no fueron estadística-

mente diferentes, por lo que se agruparon los valores.

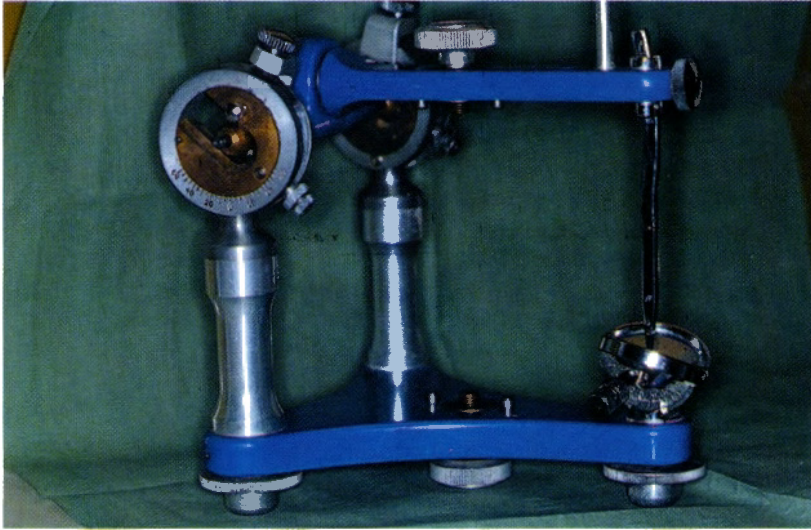


Fig. 1

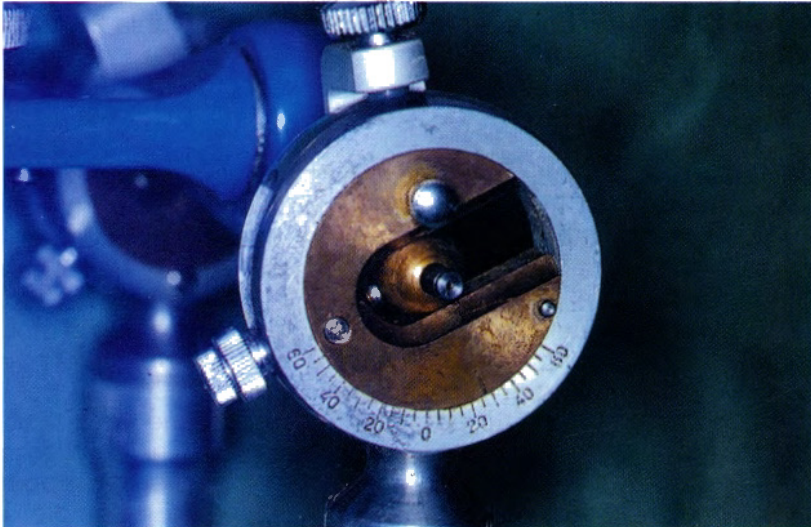


Fig. 2

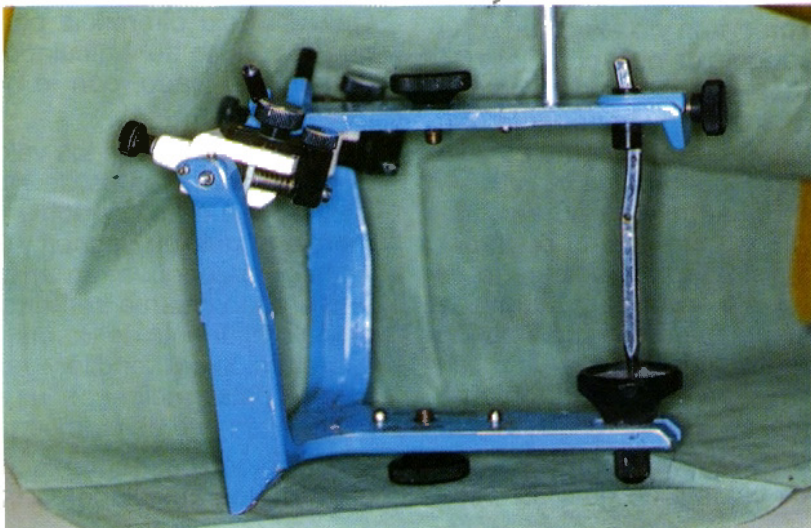


Fig. 3

Los valores hallados con la axiografía fueron muy precisos ya que oscilaban entre 44° y 46° (Tabla 1). Se tomaron estos valores como referencia para estudiar la exactitud de los articuladores y de las técnicas. Comparando las medias halladas con axiografía y con el articulador Dentatus se observó una diferencia de unos 3.5° estadísticamente significativa ( $p=0,005$ ), mientras que la diferencia entre los valores hallados con el articulador Quick y con axiografía fue de unos 2 grados, no significativa.

La variabilidad de los valores hallados con ambos articuladores fue bastante alta. Con el articulador Dentatus los valores oscilaron entre 36° y 51° mientras que con el Quick oscilaron entre 34° y 57° (Tabla 1). Se observó una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,05$ ) entre la varianza de los valores obtenidos con el articulador Dentatus y con el arti-

culador Quick, más alta con este último.

La media de los valores obtenidos programando la guía condílea antes o después de situar el ángulo de Bennett varió medio grado en ambos articuladores, lo que representa una diferencia no significativa (Tabla 1).

La variabilidad de los valores de guía condílea obtenidos antes de situar el ángulo de Bennett fue más del doble que después de situarlo. Comparando ambas varianzas se encontró una diferencia significativa ( $p=0,02$ ) tanto con el articulador Dentatus como con el Quick.

El valor del ángulo de Bennett osciló entre 10° y 35°. No hubo diferencias entre el lado derecho y el izquierdo. Se observaron diferencias significativas ( $p<0,01$ ) entre los valores hallados con el articulador Dentatus® (21.8°) respecto al Quick® (15.3°) en el promedio de los dos lados (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran que distintos operadores pueden obtener en un mismo sujeto unos valores altamente variables de guía condílea que oscilaron entre 34° y 57°. Esto indica que el método para hallar la guía condílea mediante registros de cera no es preciso. No obstante, la media de los valores difiere poco (entre 2 y 4 grados) del valor obtenido mediante axiografía, lo cual no es clínicamente relevante independientemente de su significación estadística, por lo que el método puede considerarse razonablemente exacto.

Se han estudiado varios factores que pueden contribuir a la precisión y/o exactitud en la determinación del ángulo de guía condílea. De los resultados de este estudio se deduce que el operador es un factor muy importante que influye en la precisión. En el presente estudio cada operador realizó sus propios registros y también la lectura del ángulo de guía condílea. En otros estudios<sup>7,8</sup> un mismo operador realizó todos los registros y varios operadores realizaron la lectura, sin encontrar diferencias significativas entre los operadores. Se puede interpretar que el factor clave en la variabilidad entre operadores se halla en la toma de registros y no tanto en la lectura de la guía condílea.

La media de los valores de guía condílea

en el articulador Dentatus® difiere significativamente de 3.5° respecto al valor hallado mediante axiografía, mientras que la diferencia entre los valores hallados en el articulador Quick® y mediante axiografía no es significativa. Esto significa que el articulador arcón puede ser más exacto que el no arcón, lo que concuerda con lo sugerido por otros autores<sup>9</sup> en el sentido de que los articuladores tipo arcón reproducen mejor la guía condilar del sujeto, aunque esta diferencia podría no tener relevancia clínica. En cambio, los resultados de este estudio sugieren que el articulador Dentatus® es más preciso que el articulador Quick®. Esta diferencia podría ser debida a que el cóndilo del articulador Dentatus® está firmemente fijado, con lo que existe menos margen de error.

La variabilidad de los valores de guía condílea obtenidos antes de situar el ángulo de Bennett fue más del doble que situando primero el ángulo de Bennett y determinando luego la guía condílea, en ambos articuladores. Ello probablemente sea debido a que fijando primero el ángulo de Bennett se orienta mejor la protrusión del cóndilo y por consiguiente las ceras ajustan mejor con los modelos al determinar el ángulo de guía condílea.

El método de programación de la guía condílea de los articuladores con ceras es bas-

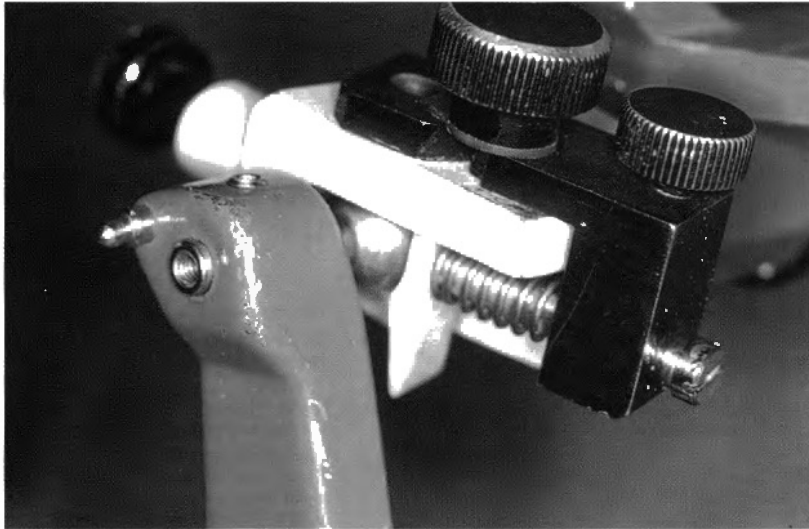


Fig. 4

MÉTODO	TÉCNICA	Media (DE)	Rango (mín, máx)
Axiografía		45.3 (0.9)	2 (44-46)
Dentatus	Pre-Bennett	41.9 (4.3)	15 (36-51)
	Post-Bennett	41.5 (1.9)	7 (38-45)
Quick Perfect	Pre-Bennett	42.9 (7.3)	23 (34-57)
	Post-Bennett	43.4 (2.9)	8 (40-48)

DE: Desviación estándar. mín: mínimo. máx: máximo. Pre-Bennett: Programar el ángulo de guía condílea con el ángulo de Bennett a 0°. Post-Bennett: Programar el ángulo de guía condílea con el ángulo de Bennett real.

TABLA 1  
Valores de guía condílea

	Derecho	Izquierdo	Media
Dentatus®	19.6 (5.4); 11-25	24.0 (7.8); 14-35	21.8 (6.9); 11-35
Quick®	17.7 (5.1); 10-23	12.9 (2.7); 10-16	15.3 (4.7); 10-23
Media	18.6 (5.2); 10-25	18.4 (8.1); 10-35	18.5 (6.6); 10-35

Media (desviación estándar); mínimo-máximo. N=7

TABLA 2  
Valores del ángulo de Bennett

tante exacto pero poco preciso, por la influencia de la variabilidad introducida por el operador. El articulador Detatus® es más preciso que el Quick® pero menos exacto. Si se sitúa el valor del ángulo de Bennett antes de buscar el ángulo de guía condílea se obtie-

nen unos resultados más precisos pero igual de exactos.

Correspondencia:  
Dra. María Peraire Ardévol  
Facultad de Odontología  
Campus de Bellvitge  
C/ Feixa Llarga, s/n  
08907 Hospitalet de Ll. (Barcelona)

#### BIBLIOGRAFÍA

1. CABOT LB. Using articulators to enhance clinical practice. *Br Dent J* 1998; 184: 272-6.
2. ANÓNIMO. Curriculum guidelines for fixed prosthodontics. *J Dent Educ* 1993; 57: 49-55.
3. ADRIEN P, SCHOUVER J. Methods for minimizing the errors in mandibular model mounting on an articulator. *J Oral Rehabil* 1997; 24: 929-935.
4. BREEDING LC, DIXON DL, KINDERKNECHT KE. Accuracy of three interocclusal recording materials used to mount a working cast. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 265-270.
5. MÜLLER J, GÖTZ G, BRUCKNER G, KRAFT E. An experimental study of vertical deviations induced by different interocclusal recording materials. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 43-50.
6. DIXON DL. Overview of articulation materials and methods for the prosthodontic patient. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 235-47.
7. GROSS M, NEMCOVSKY C, FRIEDLANDER LD. Comparative study of condylar settings of three semiadjustable articulators. *Int J Prosthodont* 1990; 3: 135-141.
8. GROSS M, MENCOSKY C, TABIBIAN Y, GAZIT E. The effect of three different recording materials on the reproducibility of condylar guidance registrations in three semi-adjustable articulators. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 204-208.
9. SANTOS JD, ASH M. A comparison of the equivalence of jaw and articulator movements. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 36-42.