

# Taurodontismo: criterios de diagnóstico

V. PÉREZ SORIANO<sup>1</sup>, M. CATALÁ PIZARRO<sup>2</sup>, E. PLASENCIA ALCINA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciada en Odontología. Máster en Odontopediatría. <sup>2</sup>Profesora titular de Odontopediatría. Directora del Máster en Odontopediatría. <sup>3</sup>Profesor titular de Ortodoncia. Clínica Odontológica. Facultad de Medicina y Odontología. Universitat de València

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar las ventajas y desventajas de tres métodos biométricos en el diagnóstico de taurodontismo sobre radiografías panorámicas de niños y niñas de entre 8 y 9 años de edad. Se estableció una muestra de 23 ortopantomografías tomadas en niños y niñas de 8 y 9 años de edad. Los criterios de inclusión fueron: radiografías tomadas durante el año 2010 a niños/as nacidos durante el año 2001. Sobre las radiografías se midieron solo los primeros molares mandibulares. El número total de dientes evaluados fue de 46 primeros molares mandibulares: 26 molares pertenecientes a chicos y 20 a chicas. Se estableció el diagnóstico de taurodontismo en un paciente en el que coincidieron los criterios de diagnóstico mediante el uso de los tres métodos. La principal desventaja de los métodos de valoración métrica es la dificultad de localizar los puntos de referencia de una forma reproducible sobre radiografías panorámicas. Por lo tanto, las limitaciones de este estudio métrico de taurodontismo derivan fundamentalmente de la localización precisa de los puntos de referencia, dado el estrecho margen en el que se realizan las clasificaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Taurodontismo. Ortopantomografías. Métodos biométricos. Puntos de referencia.

## ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the advantages and disadvantages of three different biometric techniques used to measure taurodontism on 23 orthopantomographies of 8 and 9 year old children. Twenty three orthopantomographies of 8 and 9 years old children were selected. The inclusion criteria were: radiographies taken during year 2010 on children born on 2001. Only the first lower permanent molars were measured on the radiographies. A total of 46 first lower permanent molars were evaluated: 26 of male children and 20 of female children. Taurodontism was only diagnosed in one patient where the three biometric techniques matched up. The main disadvantage of the three biometric techniques is the difficulty in localizing the landmarks in a reproducible manner. In conclusion, the restrictions of this study result from the accuracy in localizing the landmarks due to the close margin in which the classifications are established.

**KEY WORDS:** Taurodontism. Orthopantomographies. Biometric techniques. Landmarks.

## INTRODUCCIÓN

El término taurodontismo proviene del latín *tauros*, que significa “toro”, y del griego *odus*, que significa “diente”; por lo que literalmente taurodontismo significa “diente de toro” (1-3). Se usa para describir piezas dentarias en las que la cámara pulpar está verticalmente elongada a expensas de las raíces.

En 1908, Gorjanovic y Kamberger (1,4,5) describieron por primera vez un extremado agrandamiento de la cámara pulpar entre los restos descubiertos del hombre Neandertal hallados en Krapina, donde esta forma dentaria era muy frecuente (4,5). Sin embargo, no fue hasta 1913 cuando Sir Arthur Keith utilizó por primera vez el término taurodontismo (*bull-like-teeth*) por la similitud de estos dientes con los de los bóvidos (6,7).

Howell (1971) observó la presencia de este rasgo en otros homínidos, así como en el hombre actual, y una disminución de su frecuencia a través del Pleistoceno (8). Witkop (1976) sugirió que el taurodontismo apare-

cía con más frecuencia en poblaciones que usaban los dientes como herramientas. Grine y Klein (1985) demostraron que, aunque el taurodontismo se presenta con gran frecuencia en los restos hallados del hombre Neandertal, no es una característica exclusiva de él (9).

Desde que Sir Arthur Keith (1,2,4,6,7) introdujo el concepto taurodontismo (*bull-like-teeth*) en 1913, diferentes autores lo han utilizado para criterios diagnósticos. Algunos autores han usado criterios métricos complejos [Blumberg 1971 (10), Shifman y Chanannel 1978 (11), Holt y Brook 1979 (12) y Tulensalo 1989 (13)], mientras que otros han propuesto criterios de valoración subjetiva. Otros autores también han definido diferentes grados de taurodontismo [Shaw 1928 (14), Keene 1966 (15)].

Existe un amplio rango en la prevalencia (8) del taurodontismo ya que varía de 0,1 a 48%, según el criterio/método diagnóstico utilizado. Puede afectar a uno o varios dientes y presentarse de forma unilateral o bilateral (16). En 1979, Holt y Brook realizaron un estudio (12) en 1.115 niños británicos en edad escolar concluyendo que la distribución es de 2:1 (hombres:mujeres). Sin embargo, Jafarzadeh (2008) afirmó que no existe diferencia en la distribución entre hombres y mujeres (1).

Existe una mayor prevalencia en molares (8), sobre todo en los segundos molares mandibulares aunque puede presentarse también en premolares (17) e incisivos y tanto en dentición temporal como en dentición permanente (1,18).

## ETIOLOGÍA

Su etiología exacta sigue siendo desconocida. Sin embargo, existen diferentes hipótesis que podrían explicarla: un retraso o fallo de invaginación del diafragma de la vaina epitelial de Hertwig en el nivel horizontal adecuado (18,19) (Hammer 1964, Terezhalmly 2001), por transmisión genética (Fischer 1963, Witkop 1971, Goldstein y Gottlieb 1973), asociado a un número elevado de cromosomas X (20) o a una transmisión autosómica (Mangion 1962). Otra hipótesis hace referencia a que el taurodontismo es una tendencia genéticamente determinada y más ventajosa que el cinodontismo (cámaras pulpares de los molares de la dentición del hombre moderno). Sin embargo, Neville (2002) afirmó que el taurodontismo no puede relacionarse con una anomalía genética específica (1,21).

## DIAGNÓSTICO

Inicialmente, se usaron las características externas del diente para diagnosticar el taurodontismo. Sin embargo, las características externas no son suficientes para generar un diagnóstico ya que clínicamente el tamaño y aspecto de la corona son normales (Terezhalmly 2001, Hargreaves 2002, White 2004). Por eso, el diagnóstico se realiza basándose en las diferentes características radiográficas de los dientes afectados (1).

En los dientes taurodónticos, la cámara pulpar es grande (22,23) y elongada (24,25) con altura apico-oclusal mayor de lo normal y, por tanto, extendida api-

calmente bajo la UAC (8,26). La constricción apical está menos marcada que en el diente normal. Además, la furca está desplazada apicalmente, dando como resultado un acortamiento de las raíces y de los canales radiculares con un aumento de tamaño del cuerpo del diente (1,27,28).

En muchos casos, para un diagnóstico exacto, se necesitan diferentes métodos biométricos.

## MÉTODOS BIOMÉTRICOS

En 1928, Shaw clasificó los diferentes grados de taurodontismo basándose en la posición apical del suelo de la cámara pulpar en: hipo-taurodontismo, meso-taurodontismo e hiper-taurodontismo (14,29,30). En 1966, Keene los clasificó de la misma forma pero basándose en los resultados obtenidos tras calcular el índice taurodóntico (TI) =  $(Y \times 100) / Z$ . Donde Y representa la altura vertical de la cámara pulpar (distancia desde la parte más baja del techo a la más alta del suelo de la cámara pulpar) y Z es la distancia desde la parte más baja del techo de la cámara pulpar al ápice de la raíz más larga (15,31).

Shifman y Chanannel describieron en 1978 (11) un método en el que se medían 3 variables sobre radiografías de aleta de mordida:

- Variable 1 (altura vertical de la cámara pulpar).
- Variable 2 (distancia entre el punto más bajo del techo de la cámara pulpar y el ápice de la raíz más larga).
- Variable 3 (distancia entre la línea base que conecta las dos UAC y el punto más alto en el suelo de la cámara pulpar).

Con estas variables se calculaba el índice taurodóntico (TI) con la siguiente fórmula:

Variable 1/variable 2 x 100 y se clasificaban los diferentes grados de taurodontismo según el valor del TI: hipotaurodóntico (20-30), mesotaurodóntico (30-40) e hiperturodóntico (40-75).

También se comparó la variable 3 con el TI y se clasificaron los diferentes grados en:

- Hipotaurodóntico cuando el rango era de 2,5 a 3,7.
- Mesotaurodóntico cuando el rango era de 3,7 a 5,0.
- Hiperturodóntico cuando el rango era de 5,0 a 10

Holt y Brook describieron en 1979 (12) un método en el que se realizaban dos mediciones: medida *a* (desde la línea que une la UAC *a* mesial y distal al punto más alto del suelo de la cámara pulpar) y medida *b* (desde la línea que une la UAC *a* mesial y distal al ápice de la raíz más larga). Los molares con un ratio *a:b* de 1:4,5 o menos se catalogaron subjetivamente como taurodónticos. El criterio métrico establecido para taurodontismo de los primeros molares mandibulares fue por lo tanto un ratio *a:b* de 1:4,5 o menos.

En 1989 Tulensalo (13) describió un método similar al descrito por Shifman y Chanannel (1978) pero modificado sobre ortopantomografías. En este método se realizaban tres medidas verticales:

- Medida 1 (altura vertical de la cámara pulpar).
- Medida 2 (distancia entre el punto más bajo del techo de la cámara pulpar y el ápice de la raíz más larga).

—Medida 3 (distancia entre la línea-base que conecta los puntos mesial y distal de la UAC y el punto más alto del suelo de la cámara pulpar).

Según los valores de la Medida 3 se catalogaron con:

—Hipotaurodontismo los molares con un rango de 3,5 a 5,0 mm.

—Mesotaurodotismo los molares con un rango de 5,5 a 7,0 mm.

—Hipertaurodontismo cuando el rango era 7,5 mm o mayor.

Por tanto, un diente se consideró taurodóntico cuando la medida 3 alcanzó o superó 3,5 mm. Aquellos molares donde la medida 3 era inferior a 3,5 mm se catalogaron como no-taurodónticos.

El objetivo de este trabajo es analizar las ventajas y desventajas de tres métodos biométricos en el diagnóstico de taurodontismo sobre radiografías panorámicas de niños y niñas de entre 8 y 9 años de edad.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha establecido una muestra de 23 ortopantomografías que pertenecen a niños y niñas de 8 y 9 años de edad. Los criterios de inclusión fueron: radiografías tomadas durante el año 2010 a niños/as nacidos durante el año 2001. Sobre las radiografías se midieron sólo los primeros molares mandibulares. El número total de dientes evaluados fue de 46 primeros molares mandibulares: 26 molares pertenecientes a chicos y 20 a chicas.

Se realizaron dos mediciones de los primeros molares mandibulares sobre las radiografías con escala milimetrada según los métodos biométricos de: Shifman y Chanannel (1978) (11); Holt y Brook (1979) (12), y Tulensalo (1989) (13). Se realizó una “primera medición” por un explorador principal que marcó los puntos e hizo las mediciones y posteriormente se realizó una “segunda medición” por un explorador secundario que marcó los puntos y el explorador principal hizo las mediciones.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico de los datos mediante la Prueba T, Prueba de Levene y mediante las pruebas no paramétricas (usadas para muestras pequeñas) de Kolmogorov-Smirnov y de Mann-Whitney.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras realizar las mediciones de los primeros molares mandibulares sobre las radiografías con escala milimetrada usando los tres métodos biométricos seleccionados se muestran en las tablas I, II y III.

Tras analizar los datos obtenidos de las mediciones realizadas usando los tres métodos biométricos se determinó que:

—Existe una diferencia significativa entre las primeras y segundas mediciones realizadas mediante el método de Shifman y Chanannel mientras que en el resto de los métodos no existía una diferencia estadísticamente

**TABLA I**

<i>Nº de molares taurodónticos</i>	<i>1ª mediciones</i>	<i>2ª mediciones</i>
Shifman y Chanannel (1978) TI	27	17
Holt y Brook (1979) a:b	25	18
Tulensalo (1989) Medida 3	30	28

**TABLA II**

<i>Nº de molares taurodónticos</i>	<i>1ª mediciones</i>			<i>2ª mediciones</i>		
	<i>Hipo</i>	<i>Meso</i>	<i>Hiper</i>	<i>Hipo</i>	<i>Meso</i>	<i>Hiper</i>
Shifman y Chanannel (1978) TI	24	3	0	15	2	0
Shifman y Chanannel (1978) Variable 3	16	21	2	33	10	2
Tulensalo (1989) Medida 3	30	0	0	26	2	0

**TABLA III**

	<i>1ª mediciones</i>		<i>2ª mediciones</i>	
	3,6	4,6	3,6	4,6
Shifman y Chanannel (1978) TI	31,25	35,3	34,3	37,5
Shifman y Chanannel (1978) Variable 3	5	5	5,5	6
Holt y Brook (1979) a:b	1:3	1:3,2	1:2,9	1:2,6
Tulensalo (1989) Medida 3	5	5	5,5	6

significativa entre las primeras y segundas mediciones.

—Además, existe un error de método sistemático en las mediciones realizadas mediante el método de Shifman y Chanannel (la primera medición es siempre mayor que la segunda).

—El resto de mediciones presentan un error al azar.

—Finalmente, se observó que las mediciones realizadas usando el método de Holt y Brook eran las que menor error presentaban.

—Se observó que el sexo y el grado de desarrollo radicular (32) no afectaron al error de los diferentes métodos biométricos.

Se estableció el diagnóstico de taurodontismo en un paciente en el que coincidieron los criterios de diagnóstico de taurodontismo mediante el uso de los tres métodos.

## CONCLUSIONES

La principal desventaja de los métodos de valoración métrica es la dificultad de localizar los puntos de referencia de una forma reproducible sobre radiografías panorámicas. Por lo tanto, las limitaciones de este estudio métrico de taurodontismo sobre ortopantomografías en niños, derivan fundamentalmente de la localización precisa de los puntos de referencia, dado el estrecho margen en el que se realizan las clasificaciones.

La variabilidad en la prevalencia probablemente se debe no sólo a variaciones raciales sino también a los diferentes métodos y criterios usados. Cabe destacar que los métodos biométricos no siempre conducen al mismo diagnóstico debido a los diferentes criterios que utilizan. En este estudio, ninguno de los casos catalogados de algún grado de taurodontismo presentó alteraciones de número o de forma.

Tras haber realizado las diferentes mediciones mediante los tres distintos métodos y haber sometido a un análisis estadístico los datos obtenidos, podemos concluir afirmando que el método de Holt y Brook parece ser el más recomendable para valorar el taurodontismo sobre ortopantomografías de molares en desarrollo.

### CORRESPONDENCIA:

V. Pérez Soriano  
Clínica Odontológica  
Facultad de Medicina y Odontología  
C/ Gascó Oliag, 1  
46010 Valencia  
e-mail: virdentist@gmail.com

## BIBLIOGRAFÍA

- Jafarzadeh H, Azarpazhooh A, Mayhall JT. Taurodontism: a review of the condition and endodontic treatment challenges. *International Endodontic Journal* 2008;41:375-88.
- Durr DP, Campos CA, Ayers CS. Clinical significance of taurodontism. *JADA* 1980;100:378-81.
- Krishnan A, et al. Taurodontism. *Clinical Images in Oral Medicine and Maxillofacial Radiology. QuinInt* 2001;32 (3):254-5.
- Bhat S, Sargod S, Mohammed S.V. Taurodontism in deciduous molars – A case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2004;22 (4):193-6.
- Ackerman JL, Ackerman AL, Ackerman AB. Taurodont, Pyramidal and Fused Molar Roots Associated with Other Anomalies in a Kindred. *Am J Phys Anthropol* 1973;(38):681-94.
- Keith A. Problems relating to the Teeth of the Earlier Forms of Prehistoric Man. *Proc R Soc Med* 1913;6 (Odont. Sec.):103-24.
- Sears J. Taurodontism in Modern Populations. *Dental Anthropology* 2000;14(2):14-18.
- Piqueras F, Plasencia E. El taurodontismo en el Neanderthal. Interpretación desde la odontología actual. *Biología de las poblaciones humanas: Problemas metodológicos e interpretación ecológica. Atlas del VIII Congreso de la Sociedad Española de Antropología Biológica. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Madrid* 1993:41-50.
- Constant DA, Grine FE. A review of taurodontism with new data on indigenous southern African populations. *Archives of Oral Biology* 2001;(46):1021-9.
- Blumberg JE, Hylander WL, Goepf RA. Taurodontism: A Biometric Study. *Am J Phys Anthropol* 1971;(34):243-56.
- Shifman A, Chananel I. Prevalence of taurodontism found in radiographic dental examination of 1200 young adult Israeli patients. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978;6:200-3.
- Holt RD, Brook AH. Taurodontism: A Criterion for Diagnosis and its Prevalence in Mandibular First Permanent Molars in a Sample of 1,115 British Schoolchildren. *J Int Ass Dent Child* 1979;(10):41-7.
- Tulensalo T, Ranta R, Kataja M. Reliability in estimating taurodontism of permanent molars from orthopantomograms. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;17:258-62.
- Shaw JC. Taurodont teeth in South African races. *J Anat* 1928;62:476-98.
- Keene HJ. A morphologic and biometric study of taurodontism in a contemporary population. *Am J Phys Anthropol* 1966;25:208-9.
- Sert S, Bayirli. Taurodontism in Six Molars: A Case Report. *Journal of Endodontics* 2004;30 (8):601-2.
- Suprabha BS, et al. An unusual case of non-syndromic occurrence of multiple dental anomalies. *Case Report. Indian J Dent Res* 2009;20 (3):385-7.
- Nawa H, Oberoi S, Vargervik K. Taurodontism and the Van der Woude Syndrome. Is there an association? *Angle Orthodont* 2008;78 (5):832-7.
- Tiku A, et al. Hypertaurodontism in molars and premolars: Management of two rare cases. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2003;21 (4):131-4.
- Lia EN, Ferraz M, Otero S, Versiani L. Oral Aspects of 49, XXXXY syndrome a case Report. *J Dent Child* 2007;74 (2):136-9.
- Haskova J, Daljit S, Figueiredo J, Tredwin C, Farhad B. Taurodontism – A Review. *Dental Update* 2009;36:235-43.
- Cogulu D, Celen E, Oncag O, Ozkinay F. Kabuki Syndrome With Additional Dental Findings: A Case Report. *J Dent Child* 2008;75(2):185-7.
- Petzold D, Kratzsch E, Opitz Ch, Tinschert S. The Kabuki syndrome: four patients with oral abnormalities. *Eur J Orthod* 2003;(25):13-9.
- Aldred MJ, Savarirayan R, Lamande SR, Crawford PJM. Clinical and radiographic features of a family with autosomal dominant amelogenesis imperfecta with taurodontism. *Oral Diseases* 2002;(8):62-8.
- Pavlic A, et al. Severely hypoplastic amelogenesis imperfecta with taurodontism. *Int J Paediatr Dent* 2007;(17):259-66.
- Schalk-Van der Weide, Steen, Bosman. Taurodontism and length of teeth in patients with oligodontia. *J Oral Rehabil* 1993;20:401-12.
- Elvery MW, Savage NW, Wood WB. Radiographic Study of the Broad beach Aboriginal Dentition. *Am J Phys Anthropol* 1998;(107):211-9.
- Jorgenson RJ, Salinas CF, Shapiro SD. The prevalence of Taurodontism in a Select Population. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1982;2:125-35.
- Jaspers MT, Witkop CJ Jr. Taurodontism, an Isolated Trait Associated with Syndromes and X-Chromosomal Aneuploidy. *Am J Hum Genet* 1980;(32):396-413.
- Medina K. Abordaje Endodóntico de Anomalías Dentarias de Desarrollo según Forma y Tamaño. *Universidad Central de Venezuela. Venezuela. Mayo* 2005.
- Keene HJ. On Heterochrony in Heterodonty: a Review of Some Problems in Tooth Morphogenesis and Evolution. *Yearbook of Physical Anthropology* 1991;(34):251-82.
- Harris EF and Buck AL. Tooth Mineralization: A Technical Note on the Moorrees-Fanning-Hunt Standards. *Dental Anthropology* 2002;16:15-20.
- Calvano KE, Risso P, Costa M, Modesto A, Vieira A. Assessing the proposed association between tooth agenesis and taurodontism in 975 paediatric subjects. *Int J Paediatr Dent* 2008;(18):231-4.
- Desai RJ, et al. An unusual combination of idiopathic generalized short-root anomaly associated with microdontia, taurodontia, multiple dens invaginatus, obliterated pulp chambers and infected cyst: a case report. *J Oral Pathol Med* 2006;(35):407-409.
- Hu JC-C, Simmer JP. Developmental biology and genetics of dental malformations. *Orthod Craniofac Res* 2007;(10):45-52.

36. Lee SK, et al. DLX3 Mutation in a New Family and Its Phenotypic Variations. *J Dent Res* 2008;87(4):354-7.
37. McDonald RE, Avery DR. Acquired and Developmental Disturbances of the Teeth and Associated Oral Structures. Taurodontism. In: *Dentistry for the Child and Adolescent*. 7th Edition. Mosby, St. Louis, Missouri, 2000:105-50.
38. Pinkham J. Anomalies of the Developing Dentition. Taurodont. In: *Pediatric Dentistry. Infancy through Adolescence*. 3rd Edition, WB Saunders, Philadelphia, 1999:43-53.
39. Price JA, Wright JT, Walker SJ, Crawford PJM, Aldred MJ, Hart TC. Tricho-dento-osseous syndrome and amelogenesis imperfecta with taurodontism are genetically distinct conditions. *Clin Genet* 1999;(56):35-40.
40. Schulman GS, et al. Taurodontism and Learning Disabilities in Patients With Klinefelter Syndrome. *PediatrDent* 2005;27(5): 389-94.

## Original Article

## Taurodontism: diagnostic criteria

V. PÉREZ SORIANO<sup>1</sup>, M. CATALÁ PIZARRO<sup>2</sup>, E. PLASENCIA ALCINA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciada en Odontología. Máster en Odontopediatría. <sup>2</sup>Profesora titular de Odontopediatría. Directora del Máster en Odontopediatría. <sup>3</sup>Profesor titular de Ortodoncia. Clínica Odontológica. Facultad de Medicina y Odontología. Universitat de València, Spain

### ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the advantages and disadvantages of three different biometric techniques used to measure taurodontism on 23 orthopantomographies of 8 and 9 year old children. Twenty three orthopantomographies of 8 and 9 years old children were selected. The inclusion criteria were: radiographies taken during year 2010 on children born on 2001. Only the first lower permanent molars were measured on the radiographies. A total of 46 first lower permanent molars were evaluated: 26 of male children and 20 of female children. Taurodontism was only diagnosed in one patient where the three biometric techniques matched up. The main disadvantage of the three biometric techniques is the difficulty in localizing the landmarks in a reproducible manner. In conclusion, the restrictions of this study result from the accuracy in localizing the landmarks due to the close margin in which the classifications are established.

**KEY WORDS:** Taurodontism. Orthopantomographies. Biometric techniques. Landmarks.

### RESUMEN

El objetivo de éste trabajo es analizar las ventajas y desventajas de tres métodos biométricos en el diagnóstico de taurodontismo sobre radiografías panorámicas de niños y niñas de entre 8 y 9 años de edad. Se estableció una muestra de 23 ortopantomografías tomadas en niños y niñas de 8 y 9 años de edad. Los criterios de inclusión fueron: radiografías tomadas durante el año 2010 a niños/as nacidos durante el año 2001. Sobre las radiografías se midieron sólo los primeros molares mandibulares. El número total de dientes evaluados fue de 46 primeros molares mandibulares: 26 molares pertenecientes a chicos y 20 a chicas. Se estableció el diagnóstico de taurodontismo en un paciente en el que coincidieron los criterios de diagnóstico mediante el uso de los tres métodos. La principal desventaja de los métodos de valoración métrica es la dificultad de localizar los puntos de referencia de una forma reproducible sobre radiografías panorámicas. Por lo tanto, las limitaciones de este estudio métrico de taurodontismo derivan fundamentalmente de la localización precisa de los puntos de referencia, dado el estrecho margen en el que se realizan las clasificaciones.

**PALABRAS CLAVE:** Taurodontismo. Ortopantomografías. Métodos biométricos. Puntos de referencia.



## INTRODUCTION

The term taurodontism comes from the Latin *tauros* meaning “bull” and the Greek *odus* meaning “tooth”. Taurodontism literally means “bull tooth” (1-3). It is used for describing teeth with vertically elongated pulp chambers at the expense of the roots.

In 1908 Gorjanovic and Kamberger (1,4,5) described for the first time an extreme enlargement of the pulp chamber among the remains found of the Neanderthal man found in Krapina where this dental shape was very common (4,5). However, it was not until 1913 that Sir Arthur Keith used the term “bull-like teeth” because of the similarity with bull teeth (6,7).

Howell (1971) observed the presence of this trait in other hominidae, as well as in man today, and a reduction in frequency through Pleistoceno (8). Witkop (1976) suggested that taurodontism appeared more commonly in populations that used teeth as tools. Grine and Klein (1985) showed that even though taurodontism arose more commonly in the remains found of the Neanderthal man, this was not an exclusive trait (9).

Since Sir Arthur Keith (1,2,4,6,7) introduced the concept of taurodontism (“bull-like-teeth”) in 1913, different authors have used it for diagnostic criteria. Some authors have used complex metric criteria [Blumberg 1971 (10), Shifman & Chanannel 1978 (11), Holt & Brook 1979 (12) and Tulensalo 1989 (13)], while others have proposed criteria for subjective evaluations. Other authors have also defined different degrees of taurodontism [Shaw 1928 (14), Keene 1966 (15)].

The prevalence of taurodontism ranges widely (8) as it varies from 0.1% to 48% depending on the criteria/method of diagnosis used. It may affect one or various teeth and it may be unilateral or bilateral (16). In 1979 Holt and Brook carried out a study (12) of 1.115 British school children, concluding that the distribution was 2:1 (male:female). However Jafarzadeh (2008) affirmed that there was no difference in the distribution between men and women (1).

There is a greater prevalence in molars (8), especially in permanent upper molars although the condition may arise in premolars (17) and incisors, and in the primary dentition as well as in the permanent dentition (1,18).

## ETIOLOGY

The exact etiology is still unknown. However, there are different hypotheses that serve as an explanation: a delay or failure in the invagination of the diaphragm of the Hertwig’s epithelial root sheath at the right horizontal level (18,19) (Hammer 1964, Terezhalmly 2001), genetic transmission (Fischer 1963, Witkop 1971, Goldstein & Gottlieb 1973), associated to a high number of X chromosomes (20) or to an autosomal transmission (Mangion 1962). Another hypothesis is that taurodontism has a certain genetic tendency that is more advantageous than cynodontism (molar pulp chambers in the dentition of modern man). However, Neville (2002) affirmed that taurodontism cannot be related to a specific genetic abnormality (1,21).

## DIAGNOSIS

Initially, external characteristics of the tooth were used for diagnosing taurodontism. However, the external characteristics are not enough to give a diagnosis, as the size and aspect of the crown are clinically normal (Terezhalmly 2001, Hargreaves 2002, White 2004). Given this, the diagnosis is carried out based on the different radiographic characteristics of the teeth affected (1).

The pulp chamber of taurodontic teeth is long (22,23) and elongated (24, 25) with an apico-occlusal height that is greater than normal and, therefore, it extends apically under the ACJ (8,26). Apical constriction is less obvious than in a normal tooth. In addition the furcation is displaced apically, resulting in shorter roots and root canals and there is an increase in the body of the tooth (1,27,28).

In many cases, for an exact diagnosis, different biometric methods are needed.

## BIOMETRIC METHODS

In 1928, Shaw classified the different degrees of taurodontism based on the apical position of the floor of the pulp chamber as: hypo-taurodontism, meso-taurodontism and hyper-taurodontism (14, 29, 30). In 1966, Keene classified them in the same fashion based on the results obtained from calculating the taurodont index (TI) =  $(Y \times 100) / Z$ . Here, Y represents the vertical height of the pulp chamber (distance from the lowest part of the roof to the highest point of the floor of the pulp chamber) and Z is the distance from the lowest part of the roof of the pulp chamber to the apex of the longest root (15, 31).

In 1978 Shifman & Chanannel described (11) a method in which 3 variables were measured on bitewing radiographs:

- Variable 1 (vertical height of the pulp chamber).
- Variable 2 (distance between the lowest point of the roof of the pulp chamber and the apex of the longest root).
- Variable 3 (distance between the base line that connects both ACJ and the highest point of the floor of the pulp chamber).

With these variables the Taurodont Index (TI) is calculated with the following formula:

Variable 1 / Variable 2 x 100, and the different degrees of taurodontism are classified according to the TI value:

Hypotaurodontic (20-30), Mesotaurodontic (30-40) and Hypertaurodontic (40-75).

Variable 3 was also compared with the TI and the different degrees were classified in:

- Hypotaurodontic when the range was between 2.5 and 3.7.
- Mesotaurodontic when the range was between 3.7 and 5.0.
- Hypertaurodontic when the range was between 5.0 and 10.

In 1979 Holt & Brook described (12) a method in which two measures were taken: Measure A (from the line joining the ACJ mesially and distally to the highest

point of the pulp chamber floor) and Measure B (from the line joining the ACJ mesially and distally to the apex of the longest root). The molars with an a:b ratio of 1:4.5 or less were subjectively classed as taurodontic. The metric criteria established for taurodontism of the upper first molars was therefore an a:b ratio of 1:4.5 or less.

In 1989 Tulensalo (13) described a similar method to that described by Shifman and Chanannel (1978) but which was modified on orthopantomographies. In this method three vertical measures were taken:

- Measure 1 (vertical height of the pulp chamber).
- Measure 2 (distance between the lowest point of the pulp chamber and the apex of the longest root).
- Measure 3 (distance between the base-line that connects the mesial and distal points of the ACJ with the highest point of the floor of the pulp chamber).

According to Measure 3 the following classifications were made:

- Hypotaurodontism for molars with a range of 3.5 to 5.0 mm.
- Mesotaurodotism for molars with a range of 5.5 to 7.0 mm.
- Hypertaurodontism when the range was 7.5 mm or greater.

Therefore a tooth was considered taurodontic when Measure 3 reached or exceeded 3.5 mm. The molars where Measure 3 was under 3.5 mm were catalogued as non-taurodontic.

The aim of this work was to analyze the advantages and disadvantages of three biometric methods for the diagnosis of taurodontism on panoramic radiographies of boys and girls aged 8 to 9 years.

## MATERIAL AND METHODS

A sample of 23 orthopantomographies was obtained of boys and girls aged 8 to 9 years. The inclusion criteria were: radiographies taken during the year 2010 of boys and girls born over 2001. Only the upper first molars were measured on the radiographies. The total number of teeth evaluated was 46 upper first molars: 26 molars belonging to boys and 20 to girls.

Two measurements were taken of the upper first molars on the radiographies using a millimeter scale according to the biometric methods of: Shifman & Chanannel (1978) (11), Holt & Brook (1979) (12) and Tulensalo (1989) (13). A “first measurement” was carried out by the main examiner who marked the points and made the measurements. A “second measurement” was carried out by a second examiner who marked the points and the main examiner took the measurements.

Later a statistical analysis was carried out of the data using the T-Test, Levene Test and using non parametric tests (used for small samples) by Kolmogorov – Smirnov and Mann –Whitney.

## RESULTS

The results obtained after taking the measurements of the upper first molars on the radiographies with a

millimeter scale using the three biometric methods chosen are shown in tables I, II and III.

**TABLE I**

<i>No. of taurodontic molars</i>	<i>1<sup>st</sup> measurements</i>	<i>2<sup>nd</sup> measurements</i>
Shifman & Chanannel (1978)		
TI	27	17
Holt & Brook (1979)		
a:b	25	18
Tulensalo (1989)		
Measurement 3	30	28

**TABLE II**

<i>No. of taurodontic molars</i>	<i>1<sup>st</sup> measurements</i>			<i>2<sup>nd</sup> measurements</i>		
	<i>Hypo</i>	<i>Meso</i>	<i>Hyper</i>	<i>Hypo</i>	<i>Meso</i>	<i>Hyper</i>
Shifman & Chanannel (1978)						
TI	24	3	0	15	2	0
Shifman & Chanannel (1978)						
Variable 3	16	21	2	33	10	2
Tulensalo (1989)						
Measurement 3	30	0	0	26	2	0

**TABLE III**

	<i>1<sup>st</sup> measurements</i>		<i>2<sup>nd</sup> measurements</i>	
	<i>3.6</i>	<i>4.6</i>	<i>3.6</i>	<i>4.6</i>
Shifman & Chanannel (1978)				
TI	31.25	35.3	34.3	37.5
Shifman & Chanannel (1978)				
Variable 3	5	5	5.5	6
Holt & Brook (1979)				
a:b	1:3	1:3.2	1:2.9	1:2.6
Tulensalo (1989)				
Measurement 3	5	5	5.5	6

After analyzing the data from the measurements made by using the three biometric studies, it was established that:

— There was a significant difference between the first and the second measurements made using the Shifman and Chanannel method, but with the rest of the methods there was no statistically significant difference between the first and second measurements.

— In addition there was an error in the systematic method of the measurements carried out using Shifman and Chanannel method (the first method was always greater than the second).

— The remaining measurements gave a random error.

—Finally, it was observed that the measurements carried out using the Holt and Brook method gave the fewest errors.

—It was observed that sex and the degree of root development (32) did not affect the error in the different biometric methods.

A diagnosis of taurodontism was made in a patient after the diagnostic criteria of taurodontism was reached using the three methods.

## CONCLUSIONS

The main disadvantage of the metric assessment is the difficulty in locating the reference points in a way that can be reproduced on a panoramic radiography.

Therefore, the shortcomings of this metric study on taurodontism using child orthopantomographies derive mainly from locating the landmarks precisely, given the tight margin within which the classifications are made.

The variability of this prevalence is probably due not only to racial variations but also to the different methods and criteria used. It should be pointed out that biometric methods not always lead to the same diagnosis due to the different criteria used. In this study none of the cases classed with a degree of taurodontism had a disturbance to number and shape.

After the different measurements were taken using the three different methods, and after subjecting the data obtained to statistical analysis, we concluded that the Holt and Brook method seems to be the most recommendable for evaluating taurodontism using orthopantomographies of developing molars.