

# Estudio preliminar de la erupción de dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid

M. BRUNA DEL COJO<sup>1</sup>, N. E. GALLARDO LÓPEZ<sup>2</sup>, M. R. MOURELLE MARTÍNEZ<sup>2</sup>, E. ALONSO CASADO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. <sup>2</sup>Departamento de Estomatología IV. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. <sup>3</sup>Área 10. INSALUD

## RESUMEN

La erupción de los dientes permanentes es un proceso que se ve influenciado por diversos factores. Por ello, y debido a su gran influencia en diferentes ámbitos de la odontología, decidimos realizar un estudio preliminar, descriptivo de tipo transversal, sobre la cronología y la secuencia de erupción de la dentición permanente en niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid. Nuestro estudio estuvo constituido por 74 participantes y se llevó a cabo en el gabinete de diversas consultas odontológicas, mediante la exploración clínica de los niños con la ayuda de un espejo dental. Nuestros resultados determinaron que la erupción de la dentición permanente en las niñas de nuestra muestra ocurre entre los 6,94 y los 12,39 años de edad decimal, mientras que en los niños ocurre entre los 7,29 y los 11,92 años de edad. La secuencia de erupción que observamos en nuestra muestra de niñas y en la arcada superior fue: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo molar y segundo premolar; la única variación que observamos en la arcada inferior fue el segundo molar, que erupcionó antes que el segundo premolar. En la muestra de niños el orden de aparición de los dientes permanentes fue similar en el primer, segundo y cuarto cuadrantes, siendo el siguiente: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar. En cambio en el tercer cuadrante, el segundo molar apareció antes en la cavidad oral que el segundo premolar.

**PALABRAS CLAVE:** Erupción dentaria. Dentición permanente. Cronología. Secuencia.

## INTRODUCCIÓN

La erupción dental es el movimiento migratorio de los dientes desde su lugar de desarrollo, en el interior de

## ABSTRACT

The eruption of the permanent dentition is a process that is influenced by various factors. Because of this, and due to the considerable impact that this has in the different areas of dentistry, we decided to carry out a preliminary, descriptive study, of the cross-sectional type on the chronology and sequence of eruption of the permanent dentition in children and teenagers in the Community of Madrid. Our study was made up of 74 participants and it was carried out in various dental consulting rooms by means of a clinical examination of children with the aid of a dental mirror. Our results established that the eruption of the permanent dentition of the girls in the sample occurred between the ages of 6.94 and 12.39 decimal years, while in the boys this occurred between the ages of 7.29 and 11.92 years. The sequence of eruption that we observed in our sample of girls in the upper arch was: central incisor, first molar, lateral incisor, canine, first premolar, second molar and second premolar. The only variation that we observed in the lower arch was the second molar that erupted before the second premolar. In our sample of boys the order of appearance of the permanent teeth was similar for the first, second, and fourth quadrants, which was as follows: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar. However, in the third quadrant, the second molar appeared in the oral cavity before the second premolar.

**KEY WORDS:** Dental eruption. Permanent dentition. Chronology. Sequence.

los huesos maxilar y mandíbula, hasta su posición funcional en el plano oclusal, a través del hueso, tejidos blandos y mucosa oral. Se trata de un proceso multifactorial que persiste durante toda la vida y que depende de la interrelación de factores tanto sistémicos como locales (1-4).

La dentición permanente erupciona más lentamente que la erupción temporal (ocurre entre los 6 y los 24

meses de edad) puesto que la corona de los dientes permanentes tiene que enfrentarse a la destrucción, tanto del hueso alveolar, como de las raíces de los dientes deciduos (3). Los dientes permanentes, generalmente, erupcionan entre los 5 y los 13 años de edad, faltaría el tercer molar que lo hace entre los 17 y los 21 años. No obstante numerosos son los factores (genéticos o congénitos, sistémicos y locales) que pueden alterar el momento de aparición de los dientes permanentes en la cavidad oral (4-6).

En odontología forense, uno de los métodos que se utilizan para determinar la edad de los cadáveres, es el análisis de la erupción dentaria. Esto ha cobrado una gran importancia en nuestros tiempos, debido al gran movimiento de migración mundial (2). Por otra parte, la erupción clínica de los dientes en la cavidad oral, presenta un gran interés tanto para el odontopediatra como para el ortodoncista. Así, muchos de los tratamientos que llevan a cabo, como la extracción seriada, dependen del momento de aparición de los dientes permanentes (5). Además, la elección, entre un tratamiento conservador o mutilante en la dentición decidua, puede variar según su tiempo de permanencia en la boca (3). Finalmente, el conocimiento del momento de erupción de los dientes permanentes, puede ayudar a la hora de establecer la población diana de los programas de salud bucodental en nuestra sociedad (7). Todo ello, ha despertado nuestro interés e inquietud y nos ha llevado a realizar este estudio centrado en la secuencia y la cronología de la erupción de la dentición permanente.

## MATERIAL Y MÉTODO

Decidimos realizar un estudio descriptivo de tipo transversal. El universo de estudio del presente trabajo preliminar estuvo integrado por 80 niños y adolescentes que acudieron a diversas consultas odontológicas privadas de la Comunidad de Madrid bien por primera vez, para revisión semestral o anual, o bien, para recibir tratamiento odontológico. Para la selección de la muestra se tuvieron en consideración los siguientes condicionantes: debían ser niños y adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años, con un buen estado de salud general, de origen español, residentes en la Comunidad de Madrid y de cuyos padres o tutores habíamos obtenido el consentimiento para hacerles partícipes de nuestro estudio. Por otro lado, los criterios que determinaron la exclusión de algunos participantes fueron: niños con patología sistémica o con algún síndrome congénito o adquirido; niños que presentarán ciertas características odontológicas como: maloclusión severa (esquelética y/o dentaria), tratamiento ortodóncico activo, pérdida prematura o exodoncia de algún diente temporal o permanente, sospecha de agenesia dental por antecedentes familiares y/o policarías. Con todo ello, nuestra muestra se compuso de 74 niños y adolescentes, entre los 5 y los 15 años de edad. Su distribución por sexo fue de 35 participantes del sexo masculino (lo que representaba a un 47,3% del total de la muestra) y 39 del sexo femenino (es decir, un 52,7% de la muestra).

La exploración clínica de los participantes de nuestro estudio se llevó a cabo en el gabinete odontológico. La cavidad oral de cada niño fue examinada con la ayuda de un espejo de exploración y bajo la adecuada iluminación de la lámpara del equipo dental. Siguiendo el criterio empleado por la mayoría de los autores revisados, se consideró diente permanente presente cuando una porción de alguna de sus cúspides o borde incisal, había atravesado la encía y se hacía visible en la cavidad oral (Fig. 1).



Fig. 1. Arcada superior en estadio de dentición permanente (consideramos el canino y segundo molar izquierdos erupcionados).

Diseñamos una tabla para el registro de los datos, que incluía apartados para el nombre y apellidos de cada paciente, para su fecha de nacimiento y para la fecha de recogida de los datos. Esta tabla permitía de forma sencilla (marcando con una cruz en un odontograma) anotar los dientes permanentes que cada paciente tenía presentes en el momento de la exploración. Cada participante fue examinado sólo en una ocasión. La edad decimal, en años, de cada paciente se obtuvo gracias a un programa informático en Visual Basic mediante una función que restaba la fecha de nacimiento del paciente a la fecha de recogida de los datos y que posteriormente convertía el resultado en años. Los datos fueron analizados estadísticamente por medio del programa SAS 9.1 para Windows®. La estadística aplicada fue descriptiva e inferencial. Con el fin de establecer el momento de emergencia de cada diente se calcularon la edad media de aparición y la desviación estándar de cada pieza dental. Para ello, se analizó de forma individual cada diente permanente, estimando su intervalo de edad de erupción, comprendido entre dos valores:

- Valor inicial: la primera edad en la que aparecía.
- Valor final: la edad a partir de la cual su presencia se hacía constante.

Más adelante, se aplicó el test de la t de Student para muestras independientes, realizando comparaciones entre los resultados obtenidos, inter e intraarcadas, con el fin de establecer la significación estadística de nuestros resultados y para poder realizar comparaciones entre los datos obtenidos, con un intervalo de confianza del 95%. De este modo, una vez determinado el momento de erupción de cada diente de nuestra muestra, se pudo establecer su orden de aparición.

## RESULTADOS

Los resultados de este trabajo se presentan agrupados en dos categorías, cronología y secuencia de erupción.

### ***CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE***

Se calculó la edad media de erupción de cada diente permanente de nuestra muestra, así como su desviación estándar, tanto en el sexo femenino como en el masculino como muestran las tablas I y II, respectivamente.

**TABLA I**  
**EDAD MEDIA DE ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES EN NIÑAS**

Dientes	Maxilar				Mandíbula			
	Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,57	0,26	7,57	0,26	6,94	0,84	7,15	0,83
IL	8,46	0,44	7,77	0,14	7,61	0,07	8,84	1,28
C	11,20	0,58	11,69	1,46	10,15	0,12	10,02	0,09
1PM	10,29	0,03	10,41	0,01	10,24	0,18	10,21	0,15
2PM	11,92	1,53	11,97	1,24	11,72	1,34	11,79	1,13
1M	7,65	0,24	7,65	0,24	7,39	0,53	7,53	0,53
2M	12,39	1,22	11,99	1,02	11,58	0,42	11,67	0,44

MED: media. DS: desviación estándar.

**TABLA II**  
**EDAD MEDIA DE ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES EN NIÑOS**

Dientes	Maxilar				Mandíbula			
	Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda	
	MED	DS	MED	DS	MED	DS	MED	DS
IC	7,86	0,06	7,86	0,06	7,29	0,61	7,29	0,61
IL	8,30	0,19	8,30	0,60	7,56	0,50	7,56	0,50
C	11,32	0,11	11,32	0,11	10,52	0,18	10,52	0,18
1PM	10,80	0,82	10,80	0,82	10,52	0,18	10,52	0,18
2PM	11,53	0,16	11,53	0,16	11,52	0,20	11,92	1,17
1M	7,29	0,61	7,47	0,46	7,29	0,61	7,29	0,61
2M	11,53	0,34	11,53	0,34	11,64	0,18	11,56	0,17

MED: media. DS: desviación estándar.

En nuestro estudio vimos que en las niñas, el primer diente en aparecer fue el incisivo central inferior derecho a los 6,94 años de edad y el último, el segundo molar superior derecho a los 12,39 años de edad. En los niños, los primeros dientes en aparecer fueron los incisivos centrales inferiores y los primeros molares a los 7,29 años de edad y el último, el segundo premolar inferior izquierdo a los 11,92 años de edad.

Tras aplicar la metodología estadística descrita anteriormente, no observamos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos contralaterales en ambos sexos.

Por otro lado, en nuestra muestra de niñas vimos que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes que los de la superior, siendo estadísticamente significativos los incisivos centrales derecho e izquierdo y el primer molar izquierdo. Del mismo modo, en nuestra muestra de niños, vimos que los dientes de la arcada inferior erupcionaron antes que los de la superior. Exceptuando los segundos molares de ambos lados, y los segundos premolares izquierdos, que erupcionaron antes en la arcada superior que en la inferior.

Finalmente, al comparar ambos sexos, no se dieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción de los dientes permanentes, exceptuando el incisivo central superior derecho y el primer molar superior izquierdo que erupcionaron antes en los niños que en las niñas; y el incisivo lateral superior izquierdo que, al contrario, erupcionó antes en niñas que en niños.

En nuestra muestra, vimos que los dientes que erupcionan antes en las niñas que en los niños son los cuatro incisivos centrales, el incisivo lateral superior izquierdo, los caninos (excepto el superior izquierdo), los cuatro primeros premolares, el segundo premolar inferior izquierdo y el segundo molar inferior derecho. El resto de los dientes de los participantes de nuestro estudio erupcionaron antes en los niños que en las niñas.

### ***SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE***

Según los valores obtenidos en las tablas anteriormente presentadas, se pudieron establecer las siguientes secuencias de erupción para muestra de niñas y de niños.

Siendo en la muestra de niñas y en la arcada superior: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo molar y segundo premolar; la única variación que observamos en la arcada inferior fue el segundo molar, que erupcionó antes que el segundo premolar.

En la muestra de niños, el orden de aparición de los dientes permanentes fue similar en el primer, segundo y cuarto cuadrantes, siendo la siguiente: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar. En cambio, en el tercer cuadrante, el segundo molar apareció antes en la cavidad oral que el segundo premolar.

## DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios sobre la erupción dentaria son transversales, así como el nuestro, puesto que al permitir muestras mayores ofrecen resultados más representativos (2,3,8,9). No obstante, otros autores como Virtanen y cols. piensan que la mejor forma de ver la extensión de las variaciones es observar al mismo paciente, preferiblemente, durante todo su periodo de crecimiento (10).

En cuanto al tamaño de la muestra, el número de participantes de nuestro estudio fue 74. La muestra de mayor tamaño que se encontró, entre los estudios revisados, fue la estudiada por Parner, Heidmann, Væth, y Poulsen, (4), que estaba formada por más de 850.000 participantes. Muestras intermedias estuvieron constituidas por alrededor de 1.000 participantes como fue el caso del trabajo realizado por Hernández y cols. en 2002 (1.123 participantes) (11), el de Abarrategui y cols. en el año 2000, constituida por 913 niños y niñas (8), y el de Plasencia y cols. del año 2005 formada por 1.616 participantes (12). La de menor tamaño fue la de Nyström y cols. (13), de no más de 187 niños.

En relación al momento de aparición de los dientes permanentes, en nuestro estudio vimos que en las niñas el primer diente en aparecer fue el incisivo central inferior derecho a los 6,94 años de edad y el último, el segundo molar superior derecho, a los 12,39 años de edad. En nuestra muestra de niños los primeros dientes en aparecer fueron los incisivos centrales inferiores y los primeros molares a los 7,29 años de edad y el último, el segundo premolar inferior izquierdo a los 11,92 años de edad. Así, en ambos sexos, comparando nuestros resultados con los de otros trabajos (7,10,11,13-15) el recambio de los dientes permanentes de los participantes de nuestro estudio, comenzó más tardíamente pero terminó aproximadamente al mismo tiempo. Por otra parte, en el trabajo de Hernández y cols. en 2002 (11), los dientes permanentes comenzaron su aparición en la cavidad oral antes que los de nuestra muestra, tanto en niñas como en niños, y coinciden con nosotros en cuanto a que el primer diente en erupcionar fue el incisivo central inferior izquierdo (a los 5,99 años de edad en las niñas y a los 6,25 años de edad en los niños) y en que el último diente en erupcionar, en su muestra, fue el segundo molar superior derecho (a los 12,24 años de edad en las niñas y a los 12,48 años de edad en los niños). Estos resultados fueron también compartidos por Plasencia y cols. en el trabajo que realizaron en el año 2005 (12).

Por otro lado, como ya mencionamos en el apartado de los resultados, no observamos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos contralaterales en ambos sexos. Prácticamente ningún autor encontró diferencias estadísticamente significativas entre dientes homólogos a ambos lados de la arcada (8,11). Para explicarlo, autores como Wedl y cols. (2) sugirieron que el impacto endocrino de la simetría en el desarrollo de los órganos actúa sincrónicamente. Como nosotros, Leroy y cols. (15) sí encontraron diferencias entre las edades de erupción de los incisivos laterales contralaterales, pero además las encontraron entre otros dientes como caninos y premolares homólogos. Igualmente, Moslemi y cols. (16) encontraron dichas diferencias entre los caninos superiores y los segundos molares inferiores.

En cuanto a la diferencia en el momento de erupción entre dientes interarcada, coincidimos con la mayor parte de los autores revisados en que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes que los de la superior en ambos sexos (8,15,16). Así, Hernández y cols. en 2002 (11) vieron que los dientes mandibulares erupcionaron antes que los maxilares, aunque, en ambos sexos, esta

relación fue estadísticamente significativa sólo para los dientes: segundos molares, caninos, incisivos centrales y laterales. En nuestra muestra de niñas, dicha relación fue estadísticamente significativa en el caso de los incisivos centrales de ambos lados y del primer molar izquierdo. No obstante, y coincidiendo con otros autores revisados, como Wedl y cols. (2), Rousset y cols. (9) y Kochhar y Richardson (14), vimos que en los niños los segundos molares de ambos lados, y los segundos premolares izquierdos superiores erupcionaron antes que los inferiores.

Refiriéndonos a las diferencias existentes en relación al sexo, en nuestra muestra, pudimos observar que la dentición mixta comienza antes en niñas, a los 6,94 años de edad, que en niños a los 7,29 años de edad. No obstante, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos. En contraposición a lo que nosotros hallamos, la mayor parte de los autores revisados vieron que en general, los dientes de las niñas presentan una erupción adelantada con respecto a la de los niños (8,12); no han logrado explicar muy bien el motivo, pero han asumido que puede ser parte de las diferencias de madurez sexual que existen entre ambos sexos (2). En nuestra muestra, vimos que los dientes que erupcionan antes en las niñas que en los niños fueron los cuatro incisivos centrales, el incisivo lateral superior izquierdo, los caninos (excepto el superior izquierdo) los cuatro primeros premolares, el segundo premolar inferior izquierdo y el segundo molar inferior derecho. El resto de los dientes de los participantes de nuestro estudio erupcionaron antes en los niños que en las niñas. En algunos trabajos, como en el de Kochhar y Richardson (14), los investigadores coinciden con nosotros en que los segundos molares erupcionan antes en los niños que en las niñas. García-Godoy y cols. (7) observaron que el canino y el segundo premolar de la arcada superior, así como el primer premolar inferior erupcionaban antes en los niños que en las niñas.

Finalmente, vimos que la secuencia de erupción de los dientes permanentes de nuestra muestra de niñas fue en la arcada superior: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo molar y segundo premolar. En la arcada inferior fue la misma, sólo que el segundo molar emergió antes que el segundo premolar. Por otro lado, en los niños, el orden de aparición de los dientes permanentes fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar, en todos los cuadrantes, excepto en el tercero en el que el segundo molar apareció antes en la cavidad oral que el segundo premolar. Nizam y cols. (9) vieron que en las niñas los primeros molares erupcionan antes que los incisivos centrales y que los segundos molares erupcionan después que los segundos premolares. Moslemi y cols. (16) vieron, a diferencia que nosotros, que los caninos superiores en el caso de los varones, erupcionan entre los segundos premolares y los segundos molares y en las niñas, y al igual que Nizam y cols. (9) y que Taboada Aranza y Medina García (3), que el primer molar superior erupciona antes que el incisivo central superior. García-Godoy y cols. (7) vieron, a diferencia de nosotros, que en los niños el canino erupciona antes que el primer premolar. Autores como Hernández y cols. en



2002 (11) vieron que la secuencia de erupción para ambos sexos en la mandíbula fue: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar y en la arcada superior en las niñas: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar, segundo molar; y en los niños igual, excepto el segundo premolar que erupciona después que el segundo premolar.

## CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio, en nuestra muestra y aplicando el método estadístico descrito, llegamos a las siguientes conclusiones finales:

—En las niñas, el primer diente en aparecer fue el incisivo central inferior derecho a los 6,94 años de edad y el último el segundo molar superior derecho a los 12,39 años de edad. Mientras que en los niños los primeros dientes en aparecer fueron los incisivos centrales inferiores y los primeros molares a los 7,29 años de edad y el último, el segundo premolar inferior izquierdo a los 11,92 años de edad.

—No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento de erupción entre dientes homólogos contralaterales.

—En las niñas vimos que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes que los de la superior siendo estadísticamente significativos los casos de los incisivos centrales derecho e izquierdo y del primer molar izquierdo. Del mismo modo, en los niños vimos que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes que los de la superior, excepto los segundos molares de ambos lados, y los segundos premolares izquierdos.

—El inicio del recambio dentario es más precoz en niñas que en niños. Y no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos en cuanto al momento de erupción de la dentición permanente.

—La secuencia de erupción de la dentición permanente en nuestro estudio fue:

- En la muestra de niñas y en la arcada superior: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo molar y segundo premolar; erupcionando en la arcada inferior el segundo molar antes que el segundo premolar.

- En la muestra de niños el orden de aparición de los dientes permanentes fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar; excepto en el tercer cuadrante en el que el segundo molar apareció antes en la cavidad oral que el segundo premolar.

—Con el fin de obtener resultados representativos es necesario ampliar nuestra muestra en estudios posteriores.

## CORRESPONDENCIA:

Marta Bruna del Cojo  
C/ Villa de Marín, 37, 5º D  
28029 Madrid  
e-mail: m.bruna@hotmail.com

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. *Odontopediatría*. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001.
2. Wedl JS, Schoder V, Blake FAS, Scmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in teenage boys and girls in Izmir (Turkey). *Journal of Clinical Forensic Medicine* 2004; 11: 299-302.
3. Taboada Aranza MO, Medina García JL. Cronología de erupción dentaria en escolares de una población indígena del Estado de Méjico. *Revista ADM* 2005; 62(3): 94-100.
4. Parner ET, Heidmann JM, Væth M, Poulsen S. A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Archives of Oral Biology* 2001; 46: 425-31.
5. Malot-Steinberg J. Prévission de l'éruption dentaire. *Rev ODF* 1978; 12: 233-42.
6. De Nova García MJ. Desarrollo de la dentición y la oclusión. En: *Odontopediatría. Tratado de Odontología*. 1ª ed. Madrid: Trigo Ediciones; 1998. p. 1875-87.
7. García-Godoy F, Díaz A, del Valle JM, Arana EJ. Timing of permanent tooth emergence in a Southeastern Dominican schoolchildren population sample. *Community Dent and Oral Epidemiol* 1982; 10(1): 43-6.
8. Abarrategi López I y cols. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Esp Ortod* 2000; 30: 23-9.
9. Rousset MM, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *Journal of dentistry for children* 2003; 70(3): 208-14.
10. Virtanen JI, Bloigu RS, Larmas MA. Timing of eruption of permanent teeth: standard Finnish patient documents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994; 22: 286-8.
11. Hernández M, et al. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española. *Revista Europea de Odonto-Estomatología* 2002; 14(3): 153-62.
12. Plasencia E, García-Izquierdo F, Puente-Rodríguez M. Edad de emergencia y secuencias polimórficas de la dentición permanente en una muestra de población de Asturias. *RCOE* 2005; 10(1): 31-42.
13. Nyström M, Kleemola-Kujala E, Evälahti M, Peck L, Kataja M. Emergence of permanent teeth and dental age in a series of Finns. *Acta Odontol Scand* 2001; 59: 51-6.
14. Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8(4): 243-52.
15. Leroy R, et al. The emergence of permanent teeth in Flemish children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31: 30-9.
16. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004; 14: 432-8.

# Preliminary study on the eruption of permanent teeth in children in the Community of Madrid

M. BRUNA DEL COJO<sup>1</sup>, N. E. GALLARDO LÓPEZ<sup>2</sup>, M. R. MOURELLE MARTÍNEZ<sup>2</sup>, E. ALONSO CASADO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dentistry School. Universidad Complutense de Madrid. <sup>2</sup>Department of Stomatology IV. Dentistry School. Universidad Complutense de Madrid. <sup>3</sup>Area 10. INSALUD

## ABSTRACT

The eruption of the permanent dentition is a process that is influenced by various factors. Because of this, and due to the considerable impact that this has in the different areas of dentistry, we decided to carry out a preliminary, descriptive study, of the cross-sectional type on the chronology and sequence of eruption of the permanent dentition in children and teenagers in the Community of Madrid. Our study was made up of 74 participants and it was carried out in various dental consulting rooms by means of a clinical examination of children with the aid of a dental mirror. Our results established that the eruption of the permanent dentition of the girls in the sample occurred between the ages of 6.94 and 12.39 decimal years, while in the boys this occurred between the ages of 7.29 and 11.92 years. The sequence of eruption that we observed in our sample of girls in the upper arch was: central incisor, first molar, lateral incisor, canine, first premolar, second molar and second premolar. The only variation that we observed in the lower arch was the second molar that erupted before the second premolar. In our sample of boys the order of appearance of the permanent teeth was similar for the first, second, and fourth quadrants, which was as follows: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar. However, in the third quadrant, the second molar appeared in the oral cavity before the second premolar.

**KEY WORDS:** Dental eruption. Permanent dentition. Chronology. Sequence.

## RESUMEN

La erupción de los dientes permanentes es un proceso que se ve influenciado por diversos factores. Por ello, y debido a su gran influencia en diferentes ámbitos de la odontología, decidimos realizar un estudio preliminar, descriptivo de tipo transversal, sobre la cronología y la secuencia de erupción de la dentición permanente en niños y adolescentes de la Comunidad de Madrid. Nuestro estudio estuvo constituido por 74 participantes y se llevó a cabo en el gabinete de diversas consultas odontológicas, mediante la exploración clínica de los niños con la ayuda de un espejo dental. Nuestros resultados determinaron que la erupción de la dentición permanente en las niñas de nuestra muestra ocurre entre los 6,94 y los 12,39 años de edad decimal, mientras que en los niños ocurre entre los 7,29 y los 11,92 años de edad. La secuencia de erupción que observamos en nuestra muestra de niñas y en la arcada superior fue: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo molar y segundo premolar; la única variación que observamos en la arcada inferior fue el segundo molar, que erupcionó antes que el segundo premolar. En la muestra de niños el orden de aparición de los dientes permanentes fue similar en el primer, segundo y cuarto cuadrantes, siendo el siguiente: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar. En cambio en el tercer cuadrante, el segundo molar apareció antes en la cavidad oral que el segundo premolar.

**PALABRAS CLAVE:** Erupción dentaria. Dentición permanente. Cronología. Secuencia.

## INTRODUCTION

Tooth eruption is the movement of teeth that migrate from the point of development, within the bones of the maxilla and mandible, to their functional position in the occlusal plane, through the bone, soft tissues and oral mucosa. It is a multifactorial process that continues throughout a person's life that depends

on the interrelation of factors that are both systemic and local (1-4).

The primary dentition erupts more slowly than the permanent dentition (which takes place between 6 and 24 months of age) as the crown of the permanent tooth has to break through both the alveolar bone, and the roots of the deciduous teeth (3). Permanent teeth generally erupt between the ages of 5 and 13 years,

with the exception of the third molar which erupts between the ages of 17 and 21 years. Nevertheless, numerous factors (genetic or congenital, systemic or local) can affect the point at which the permanent teeth appear in the oral cavity (4-6).

In forensic dentistry, one of the methods used to determine the age of a cadaver is tooth eruption analysis. This has become very important in our time, given world migration (2). Moreover, the clinical eruption of these teeth in the oral cavity is of great interest to pediatric dentists as well as to orthodontists. Many of the treatments carried out, such as serial extraction, will depend on the time the permanent teeth appeared (5). In addition, the choice between conservative or aggressive treatment in the deciduous dentition can vary depending on the time the tooth has been in the mouth (3). Finally, if it is known at what point the permanent teeth erupt, the target population for orodental health programs in our society could be established (7). These are the facts that aroused our interest and led us to carry out this study, which concentrates on the chronology and eruption sequence in the permanent dentition.

## MATERIAL AND METHOD

We decided to carry out a descriptive, cross-sectional type study. The study group in this work was made up of 80 children and teenagers who attended various private clinics in the Community of Madrid for either a first visit, or a half-yearly or annual check-up, or for dental treatment. The following conditioning factors were taken into consideration when choosing the sample: the children and teenagers needed to be of both sexes and aged between 5 and 15 years, in good general health, of Spanish origin, residents of the Community of Madrid and who had the permission of either their parents or guardians to participate in our study. Moreover, the criteria that determined the exclusion of some of the participants were: children with systemic disease or any acquired or congenital disorders; children with certain dental characteristics such as: severe malocclusion (skeletal and/or dental), active orthodontic treatment, premature loss or extraction of a primary or secondary tooth, suspicion of tooth agenesis due to family history and/or multiple carious lesions. Given this, our sample was made up of 74 children and teenagers, between 5 and 15 years of age. The sex distribution was 35 males (representing 47.3% of the total sample size) and 39 females (that is 52.7% of the sample).

The clinical examination of those participating in our study was carried out in a dental practice. The oral cavity of each child was examined with the aid of an examination mirror and with suitable lighting from a dental lamp. Following the criteria used by most of the authors revised, a permanent tooth was considered present when a portion of the cusps or incisal edge had broken through the gingiva and was visible in the oral cavity (Fig. 1).

We designed a table in order to register the information, which included columns for the name and surname of each patient, their date of their birth and the date the data were collected. The table permitted in a simple way



Fig. 1. Upper arch in the permanent dentition (the left canine and second molar are considered to have erupted).

(and by marking a cross in the odontogram) to make a note of the permanent teeth that were present at the moment of the examination. Each participant was examined on one occasion only. The decimal age in years of each patient was obtained using the Virtual Basic computer program which had an application that subtracted the date of birth of the patient from the data collection date, and that converted this date into years. The data were analyzed statistically using the SAS 9.1 program for Windows. The statistics applied were descriptive and inferential. In order to establish the moment of emergence of each tooth, the mean age of eruption was calculated together with the standard deviation of each tooth. For this, each permanent tooth was analyzed individually, and the eruption age interval was estimated, which was between two values:

—Initial value: the first age upon which it appeared.

—Final value: the age after which it is had a permanent presence.

Following this, the Students-T test for independent samples was applied, and comparisons between both the inter- and intra-arch results were made. This was aimed at establishing the statistical significance of our results in order to be able to carry out comparisons of the data obtained with a 95% confidence interval. In this way, once the moment of eruption of each tooth in the sample had been determined, the order of appearance could be established.

## RESULTS

The results of this work are presented in two categories, chronology and sequence of eruption.

### TIMING OF ERUPTION IN THE PERMANENT DENTITION

The mean age of eruption of each permanent tooth was calculated in our sample, as well as the standard deviation, for both the female and male sex. This is shown in tables I and II respectively.

**TABLE I**  
**MEAN AGE ON ERUPTION OF PERMANENT TEETH IN GIRLS**

Teeth	Maxilla				Mandible			
	Right		Left		Right		Left	
	MN	SD	MN	SD	MN	SD	MN	SD
CI	7.57	0.26	7.57	0.26	6.94	0.84	7.15	0.83
LI	8.46	0.44	7.77	0.14	7.61	0.07	8.84	1.28
C	11.20	0.58	11.69	1.46	10.15	0.12	10.02	0.09
1PM	10.29	0.03	10.41	0.01	10.24	0.18	10.21	0.15
2PM	11.92	1.53	11.97	1.24	11.72	1.34	11.79	1.13
1M	7.65	0.24	7.65	0.24	7.39	0.53	7.53	0.53
2M	12.39	1.22	11.99	1.02	11.58	0.42	11.67	0.44

MN: mean. SD: standard deviation.

**TABLE II**  
**MEAN AGE ON ERUPTION OF PERMANENT TEETH IN BOYS**

Teeth	Maxilla				Mandible			
	Right		Left		Right		Left	
	MN	SD	MN	SD	MN	SD	MN	SD
CI	7.86	0.06	7.86	0.06	7.29	0.61	7.29	0.61
LI	8.30	0.19	8.30	0.60	7.56	0.50	7.56	0.50
C	11.32	0.11	11.32	0.11	10.52	0.18	10.52	0.18
1PM	10.80	0.82	10.80	0.82	10.52	0.18	10.52	0.18
2PM	11.53	0.16	11.53	0.16	11.52	0.20	11.92	1.17
1M	7.29	0.61	7.47	0.46	7.29	0.61	7.29	0.61
2M	11.53	0.34	11.53	0.34	11.64	0.18	11.56	0.17

MN: mean. SD: standard deviation.

In our study we observed that in girls the first tooth to appear was the lower right central incisor at the age of 6.94 years and the last was the upper right second molar at 12.39 years of age. In the boys the first teeth to appear were the lower central incisors, the first molars appeared at the age of 7.29 years and last was the lower left second premolar that appeared at the age of 11.92 years.

After applying the statistical methodology previously described, statistically significant differences were not observed with regard to the eruption times of the homologous contralateral teeth in both sexes.

We also observed in our study of girls that the teeth in the lower arch erupted before those in the upper arch, and that this was statistically significant in the right and left central incisors and in the left first molar. Likewise we observed in our sample of boys, that the teeth in the lower arch erupted before those in the upper arch, with the exception of the second molars on both sides, and the left second premolars, which erupted before in the upper than in the lower arch.

Finally, when both sexes were compared, statistically significant differences were not found with regard to the eruption times of the permanent teeth, with the exception of the upper right central incisor and the upper left

first molar that erupted earlier in the boys than in the girls. However, the upper left lateral incisor erupted earlier in the girls than in the boys.

In our sample we saw that the teeth that erupted earlier in the girls than in the boys, were the four central incisors, the upper left lateral incisors, the canines (except the upper left), the four first premolars, the lower left second premolar, and the lower right second premolar. The rest of the teeth of those participating in our study erupted earlier in the boys than in the girls.

## ERUPTION SEQUENCE IN THE PERMANENT DENTITION

According to the values obtained in the tables previously presented, the following sequences of eruption could be established in the sample of girls and boys. In the sample of girls and in the upper arch: central incisor, first molar, lateral incisor, canine, first premolar, second molar and second premolar. The only variation that we observed in the lower arch was the second molar that erupted before the second premolar.

In the sample of boys the order of appearance of the permanent teeth was similar in the first, second and fourth quadrants and it was as follows: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar. On the other hand, in the third quadrant, the second molar appeared in the oral cavity before the second premolar.

## DISCUSSION

Most of the studies on dental eruption are, like ours, cross-sectional because these allow for larger samples and the results are more representative (2,3,8,9). Nevertheless, other authors such as Virtanen JI et al. believe that the best way of seeing the extent of the variations is to observe the patients themselves, preferably throughout their entire growth period (10).

With regard to sample size, the number of participants in our study was 74. Of the studies revised, the largest sample found was studied by Parner E.T., Heidmann J.M., Væth M. and Poulse S. (4), which was made up of more than 850.000 participants. Intermediate samples were made up of around 1.000 participants such as the work carried out by Hernández M et al. in 2002 (1.123 participants) (11), and the one by Abarrategui I et al. in the year 2000, which was made up of 913 boys and girls (8), and the study by Plasencia E et al. in the year 2005, which was made up of 1.616 participants (12). The smallest sample was that of Nyström M et al (13), with no more than 187 children.

With regard to the moment of appearance of the permanent teeth, in our study we saw that in girls the first tooth to appear was the lower right central incisor at 6.94 years of age and the last, the upper right second molar, at 12.39 years. In our sample of boys the first teeth to appear were the lower central incisors at 7.29 years and the last, the lower left second premolar at 11.92 years of age. Thus in both sexes, and comparing



our results with those of other works (7,10,11,13-15), replacement of permanent teeth of the participants in our study started later but ended approximately at the same time. Moreover, in the work by Hernández et al. in 2000 (11), the permanent teeth started appearing in the oral cavity before those in our study, in both girls and boys, but they coincide with our results in that the first tooth to erupt was the lower left central incisor (at the age of 5.99 years in girls and 6.25 years in boys) and that the last tooth to erupt, in their sample, was the upper right second molar (at the age of 12.24 years in girls and 12.48 years in boys). These results also agree with those of Plasencia E et al. in their work carried out in 2005 (12).

However, as we mention in the section with the results, statistically significant differences were not observed with regard to the eruption times of the contralateral homologous teeth between the sexes. Practically no authors found differences that were statistically significant between homologous teeth on both sides of the arch (8,11). In order to explain this, authors such as Wedl JS et al (2) suggest that the endocrine impact on symmetrically developing organs acts synchronically. Like us, Leroy R et al. (15) also found differences between the eruption ages of the contralateral lateral incisors, but in addition they also found them in other teeth such as homologous premolars and canines. Likewise, Moslemi M et al. (16) found these differences between the upper canines and the lower second molars.

With regard to differences in eruption timings between the arches, we agree with most of the authors revised that the teeth in the lower arch erupt before those in the upper arch in both sexes (8,15,16). In 2002 Hernández M et al. (11) saw that the teeth in the mandible erupted before those in the maxilla, although in both sexes this relationship was statistically significant only for: second molars, canines, central and lateral incisors. In our sample of girls, this relationship was statistically significant with regard to the central incisors on both sides and the first left molar. Nevertheless, and coinciding with the other authors revised such as Wedl JS et al. (2), Rousset MM et al. (9), and Kochhar R and Richardson A (14), we observed that in the boys the second molars on both sides, and the upper left second premolars erupted before the lower ones.

As to the differences that existed with regard to gender, we were able to observe in our sample that the mixed dentition started earlier in girls, at the age of 6.94 years, than in boys who started at 7.29 years. Nevertheless, we did not find statistically significant differences between them. However, unlike our study, most of the authors revised observed that, in general, the teeth of the girls erupted earlier when compared to those of the boys (8,12). A clear explanation was not given, but it was assumed that it could be due to differences in sexual maturity between the sexes (2). In our sample, we saw that the teeth that erupted earlier in the girls than in the boys were the four central incisors, the second upper left incisor, the canines (except the upper left canine) the four first premolars, the lower left second premolar and the second lower right incisor. The remaining teeth of those participating in our study erupted before in the

boys than in the girls. In some works, such as that by Kochhar R and Richardson A (14), their results agree with ours with regard to the second molars erupting earlier in boys than in girls. García-Godoy F et al. (7) observed that the canine and the second molar of the upper arch, as well as the first lower premolar, erupted earlier in the boys than in the girls.

Finally, we observed a sequence of eruption of permanent teeth in our sample of girls in the upper arch that consisted of: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar. In the lower arch this was the same except that the second molar emerged before the second premolar. In the boys the order of appearance of the permanent teeth was: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar, in all the quadrants with the exception of the third quadrant in which the second molar appeared earlier in the oral cavity than the second premolar. Nizam A et al. (9) saw that in girls the first molars erupted before the central incisors and the second molars erupted after the second premolars. Unlike us, Moslemi M et al. (16) observed that, in the case of the males, the upper canines erupted between the second premolars and the second molars. In the girls, and like Nizam et al. (9), and Taboada Aranza MO and Medina García JL (3) the first upper molar erupted before the upper central incisor. García-Godoy F et al. (7) saw, unlike we did, that in the boys the canine erupted before the first premolar. Authors such as Hernández et al. (11) observed in 2002 that the sequence of eruption for both sexes in the mandible was: central incisor, first molar, lateral incisor, canine, first premolar, second premolar and second molar. And in the upper arch in the girls: first molar, central incisor, first premolar, canine, second premolar, second molar; and in the boys this was the same with the exception of the second premolar that erupted after the second molar.

## CONCLUSIONS

On carrying out this study we came to the following final conclusions after applying the statistical method described:

—In the girls, the first tooth to appear was the lower right central incisor at the age of 6.94 years and the last was the upper right second molar at the age of 12.39. While in the boys the first teeth to appear were the lower central incisors and first molars at the age of 7.29 years and the last, the lower left second premolar at the age of 11.92 years of age.

—We did not find statistically significant differences with regard to eruption times between contralateral homologous teeth.

—In the girls we observed that the teeth in the lower arch erupted before those in the upper arch, and the cases of right and left central incisors and the left first molar were statistically significant. Similarly, in the boys we observed that the teeth in the lower arch erupted before those in the upper arch, with the exception of

the second molars on both sides, and the left second premolars.

—Dental replacement starts earlier in girls than in boys, and we were unable to find statistically significant differences between both sexes with regard to eruption times of permanent teeth.

—The sequence of eruption of the permanent teeth in our study was:

- In the sample of girls and in the upper arch: central incisor, first molar, lateral incisor, canine, first premolar,

second molar and second premolar. The second molar erupted in the lower arch before the second premolar.

- In the sample of boys the order of appearance of the permanent teeth was: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, canine, second premolar and second molar; with the exception of the third quadrant where the second molar appeared in the oral cavity before the second premolar.

—In order to obtain results that are representative, future studies should have larger samples.