

## ESTUDIO DE LA EXTREMIDAD COSTOESTERNAL PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD COSTOSTERNAL EXTREMITY STUDY FOR ESTIMATION OF THE AGE

Robledo Acinas MM  
Facultad de Medicina  
Universidad Complutense de Madrid. España

Correspondencia: mmrobledo@med.ucm.es

**Resumen:** Unos de los métodos más empleados para la estimación de la edad a partir es el estudio morfológico de la cuarta costilla derecha. El material utilizado para este estudio han sido 180 individuos (90 mujeres y 90 varones) de sexo y edad conocidos, de población española contemporánea, se ha realizado estudio morfológico de la unión esternal de la tercera, cuarta y quinta costillas, tanto derechas como izquierdas proponiendo un método a partir del cual se pueda estimar la edad en población española contemporánea.

**Palabras clave:** Antropología forense, estimación de edad, costilla, identificación, estudio morfológico.

**Abstract:** A few of the most used methods for estimating the age from the morphological study is the fourth right rib. The material used for this study has been 180 individuals (90 females and 90 males) of known age and sex, contemporary Spanish population, results from morphological study of the sternal joint of the third, fourth and fifth ribs, both right and left proposing a method from which age can be estimated in contemporary Spanish population.

**Key words:** Forensic anthropology, age estimation, rib, identification, morphological study.

### INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad constituye uno de los estudios más relevantes a fin de identificar a un individuo a partir de sus restos óseos. En la actualidad existen diferentes métodos siendo uno de los más usados por los especialistas el estudio de los cambios que se producen a lo largo de la vida en la unión costoesternal de la 4ª costilla derecha.

Respecto a los estudios sobre esta zona anatómica, Kerley (1970)<sup>1</sup> hizo una breve mención sobre las modificaciones secuenciales en esta región de las costillas, señalando que la superficie articular es ondulante en la adolescencia, que los márgenes son agudos y con forma de taza en la madurez llegando a ser irregulares en la vejez.

Pero fueron Iscan et al (1984a y 1984b)<sup>2</sup> los que más impulsaron ésta técnica seleccionando la cuarta costilla derecha debido a que los estudios radiológicos e histológicos y la observación directa indicaban que esta zona muestra cambios a lo largo de la vida. Inicialmente (1984a) realizaron un análisis sistemático sobre una muestra de 93 individuos masculinos caucasoides estadounidenses de edad documentada y en un segundo estudio (1984b) incorporaron una muestra de 118 individuos masculinos caucasoides norteamericanos. Posteriormente Iscan et al (1985)<sup>3</sup> realizan el mismo estudio en una población 86 mujeres de edad conocida. En ambos casos distinguen 9 fases diferentes en la metamorfosis que se aprecia en el extremo costoesternal de la cuarta costilla derecha, fases que a su vez subdividen en otras.

Oettlé & Steyn (2000)<sup>4</sup> señalaron que los cambios vinculados con la edad en los extremos esternales de las costillas varían entre poblaciones diferentes, como sucede con la mayor parte de los estándares osteológicos. Esto mismo lo corroboró Ubelaker (2007)<sup>5</sup> indicando que las estimaciones efectuadas con este método difieren poblacionalmente

Para el caso de la cuarta costilla derecha, se han formulado pruebas del método en diversas poblaciones.

Para población afroamericana (negroides estadounidenses), Iscan et al. (1987)<sup>6</sup>, estudiaron sometieron los estándares para población caucasoide hallando discrepancias en el promedio y patrón de los cambios morfológicos con la edad.

Ottlé & Steyn (2000) aplicaron el métodos de Iscan et al en población negroide sudafricana, concluyendo que eran menos precisos para predecir edad en este grupo.

Yavuz et al. (1998)<sup>7</sup> estudiaron una muestra de población turca también para valorar el método de la cuarta costilla y observaron que en general las costillas de individuos turcos presentan las mismas características morfológicas que definen las fases, en casi edades idénticas, respecto de los estándares para caucásicos norteamericanos propuestos por Iscan (1984).

Yoder et al. (2001)<sup>8</sup> aplican la técnica de Iscan et al., desde la 2ª a la 9ª costillas derechas e izquierdas, con el fin de probar su eficacia. Los extremos esternales corresponden a una muestra mixta de individuos arqueológicos y actuales, de hombres y mujeres de afroamericanos y caucasoides y observan que no hay diferencias significativas entre series de costillas derechas e izquierdas para las costillas dela 4ª a la 9ª.

Vásquez (2011)<sup>9</sup>, en su tesis doctoral aplica el método de Iscan a una muestra de población masculina chilena y observa que subestima o sobreestima, generalmente en una fase, los extremos esternales de la muestra.

El objetivo del presente estudio es aplicar el método de Iscan en una muestra de población española contemporánea para estimar la fiabilidad, analizar la cronología de los cambios que se producen en la unión costoesternal de la 3ª, 4ª y 5ª costilla a fin de establecer unos estándares de maduración ósea a partir de los cuales se pueda estimar la edad de un individuo en casos forenses en población española actual y comparar nuestros resultados con los aportados por otros autores.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El material utilizado para este estudio han sido 180 individuos (90 mujeres y 90 varones) de sexo y edad conocidos, de edades comprendidas entre los 20 y los 75 años existiendo uniformidad en los grupos de edad estudiados, de población española contemporánea pertenecientes a la colección de la Universidad Complutense de Madrid.

Los métodos utilizados han sido:

-Aplicación del método propuesto por Iscan et al en cuarta costilla derecha para valorar la utilidad en población española actual.

-Estudio macroscópico de la unión costoesternal de la 3ª, 4ª y 5ª costillas, tanto derechas como izquierdas estudiando en cada caso los mismos parámetros estudiados por otros autores: la profundidad de la cavidad, la forma de la cavidad y la configuración de bordes y paredes, para a partir de dicho estudio, elaborar un patrón o método útil en población española contemporánea.

-Validación del método propuesto, una vez estudiados los cambios morfológicos en la población estudiada se ha aplicado el método sobre 40 individuos de otra población española contemporánea diferente, de sexo y edad conocidos, y, de edades comprendidas entre los 20 y los 75 años presentando uniformidad en los grupos de edad en la muestra utilizada para la validación del método, por 4 investigadores diferentes para comprobar su fiabilidad.

## **RESULTADOS**

Aplicando el método propuesto por Iscan et al en cuarta costilla derecha nos clasifica correctamente menos del 50% de la muestra estudiada, el error asignando la fase de edad es del 55% en varones y del 65% en mujeres lo que nos lleva a la realización del estudio macroscópico de la unión costoesternal de la 3ª, 4ª y 5ª costilla derecha e izquierda no encontrando diferencias morfológicas entre ellas ni diferencias en cuanto a la lateralidad.

No obstante si se encuentran diferencias en cuanto al sexo del individuo, algo frecuente ya que la maduración ósea no se produce al mismo ritmo en ambos sexos.

Por este motivo consideramos que resulta de mayor utilidad establecer unas fases aplicables a cualquiera de ellas y si es posible conjuntamente, para cada sexo.

### **Varones**

#### **FASE 1: 20-29**

- Contorno redondeado y regular.
- Hueso firme, liso y sólido.
- Paredes gruesas y lisas que pueden presentar ligero festoneado.
- Depresión de la cavidad apreciable, poco profunda.



#### **FASE 2: 30-49**

- Contorno redondeado y mas irregular.
- Hueso comienza a perder firmeza.
- Paredes mas delgadas con márgenes redondeados. Ausencia de festoneado.
- Aumenta la profundidad de la hendidura.



#### **FASE 3: 50-64**

- Contorno mas irregular.

- Hueso menos firme con incipiente porosidad y pérdida de densidad.
- Paredes mas delgadas con márgenes mas agudos.
- Comienzo de proyecciones irregulares.
- Pocos cambios en la profundidad de la hendidura. Moderadamente ancha.



FASE 4: >65

- Contorno mas irregular.
- Hueso poco consistente y frágil. Evidente porosidad y pérdida de densidad.
- Paredes delgadas, frágiles con márgenes mas agudos.
- Proyecciones irregulares.
- Profundidad de la hendidura ancha o muy ancha, puede haber desaparecido y encontrarse lleno de proyecciones óseas.



## **Mujeres**

### **FASE 1:** 20-34

- Contorno redondeado y regular.
- Hueso firme, liso y sólido.
- Paredes gruesas y lisas que pueden presentar ligero festoneado.
- Comienza a formarse depresión de la cavidad apreciable, poco profunda y puede presentar ondulaciones o crestas.



### **FASE 2:** 35-49

- Contorno redondeado.
- Hueso comienza a perder firmeza y densidad.
- Paredes mas delgadas con márgenes redondeados. Festoneado menos definidos y con márgenes ligeramente desgastados.
- Aumenta la profundidad de la hendidura.



### **FASE 3:** 50-64

- Contorno mas irregular.
- Hueso mas ligero, pérdida de densidad y firmeza. Textura ligeramente frágil.
- Paredes mas delgadas con márgenes mas afilados sin patrón definido de festoneado.

- Pocos cambios en la profundidad de la hendidura. Moderadamente mas ancha en los extremos.



FASE 4: >65

- Contorno mas irregular.
- Hueso delgado, ligero y frágil. Evidente porosidad y pérdida de densidad.
- Paredes muy delgadas, frágiles con márgenes afilados e irregulares.
- Proyecciones irregulares.
- Aumenta la profundidad de la hendidura ancha o muy ancha, puede haber desaparecido encontrarse lleno de proyecciones óseas. Suelo poroso y deteriorado



Respecto a la validación del método propuesto se ha aplicado por 4 investigadores sobre 40 individuos de una población diferente, española contemporánea de sexo y edad conocidos, y, de edades comprendidas entre los 20 y los 75 años, obteniendo los siguientes resultados (tablas 1 y 2):

Tabla 1

VARONES						
NÚMERO	EDAD (años)	A	B	C	D	EDAD ESTIMADA
1	27	1	1	1	2	20-29
2	28	1	1	1	1	20-29
3	31	2	2	2	2	30-49
4	34	2	2	2	2	30-49
5	36	3	3	2	3	30-49
6	37	2	2	2	3	30-49
7	39	2	2	2	3	30-49
8	42	2	2	2	4	30-49
9	44	4	4	4	4	>65
10	44	2	2	2	4	30-49
11	49	2	2	2	3	30-49
12	50	2	3	3	3	50-64
13	51	4	4	4	4	>65
14	52	3	3	3	4	50-64
15	54	4	4	4	4	>65
16	55	4	4	4	4	>65
17	59	3	3	3	3	50-64
18	64	4	4	4	3	>65
19	64	3	3	3	4	50-64
20	85	4	4	3	4	>65

Tabla 2

MUJERES						
NÚMERO	EDAD (años)	A	B	C	D	EDAD ESTIMADA
1	21	1	1	1	1	20-34
2	26	1	1	1	1	20-34
3	34	1	1	1	3	20-34
4	36	2	2	2	3	35-49
5	37	2	2	2	1	35-49
6	38	3	2	2	2	35-49
7	39	2	2	3	2	35-49
8	39	1	1	1	1	50-64
9	40	2	3	2	2	35-49
10	41	2	2	2	3	35-49

11	42	2	2	2	4	50-64
12	44	3	3	3	4	50-64
13	45	3	2	2	2	35-49
14	46	2	2	2	3	35-49
15	48	2	2	2	2	35-49
16	49	3	2	2	2	35-49
17	52	3	3	3	2	50-64
18	55	3	3	3	4	50-64
19	63	3	3	3	4	50-64
20	65	1	4	4	4	>65

La aplicación del método arroja unos resultados de acierto del 90% en mujeres y del 80% en varones, considerando correctas los casos en los que 3 de los 4 investigadores coinciden en la fase asignada. En todos los casos en los que no se ha asignado la edad del individuo dentro de la fase correcta los investigadores le asignaban una fase superior.

## DISCUSIÓN

Para identificar a un individuo a partir de sus restos óseos uno de los parámetros fundamentales es la estimación de la edad. Para ello se utilizan distintos métodos en función de si se trata de niños, adolescentes o individuos adultos. En este último caso los métodos más empleados se basan en los cambios morfológicos debidos a la degeneración progresiva del hueso con la edad, esto nos permite realizar una aproximación a la edad del individuo en el momento de su muerte, dato este que tiene que ser lo más certero posible.

Diferentes autores como Otlé & Steyn (2000) y Ubelaker (2007) sugieren que estos cambios no se producen de igual manera en todas las poblaciones, de ahí la necesidad de tener estudios de referencia sobre la población de estudio en cada caso.

Actualmente existen estudios prácticamente de todos los huesos del cuerpo humano, pero no de población española contemporánea y esto hace que al realizar la estimación de la edad lo hagamos con referencias poblacionales diferentes lo que nos añade un error que desconocemos.

Uno de los métodos más empleados para estimar la edad en sujetos adultos es el estudio de los cambios de la unión costoesternal de la cuarta costilla derecha aplicando las fases propuestas por Iscan et al (1984a, 1984b, 1985). Aplicando éste método sobre una muestra de población española contemporánea cometemos errores en la aproximación de la edad en una proporción muy elevada lo que nos lleva a intentar aplicarlo en otras costillas altas y en el lado izquierdo, observando en estos casos que el error cometido es el mismo. Esto nos ha llevado a realizar un estudio estableciendo las fases adecuadas para población española contemporánea, partiendo, en principio, de la cuarta costilla derecha, obteniendo unos rangos de edad demasiado grandes, de manera que ampliamos el estudio a la tercera y quinta costillas incluyendo tanto derechas como izquierdas consiguiendo de esta manera determinar unas fases con unos rangos de edad de mayor utilidad para el objetivo final que es estimar la edad del sujeto en el momento de su muerte en casos forenses.

En nuestro método proponemos 4 fases tanto para varones como para mujeres siendo los rangos de edad diferentes debido a la variabilidad sexual existente, siendo estos rangos de edad mayores que los proporcionados por otros autores como es el caso de las 9 fases propuestas por Iscan et al. El motivo de reducir las fases ampliando el rango de edad es porque hemos comprobado que de esta manera se consigue clasificar un mayor número de individuos dentro



del grupo de edad correcto disminuyendo, de esta manera, el error cometido si ampliamos el número de fases y disminuimos los rangos de edad.

Para validar el método, 4 investigadores han aplicado el método en una muestra de 40 individuos, 20 mujeres y 20 varones, obteniendo unos porcentajes de acierto del 90% en mujeres y del 80% en varones, considerando correctas los casos en los que 3 de los 4 investigadores coinciden en la fase asignada. En todos los casos en los que no se ha asignado la edad del individuo dentro de la fase correcta los investigadores le asignaban una fase superior por lo que consideramos que los errores cometidos pueden ser debidos a una degeneración ósea temprana en determinados individuos.

## CONCLUSIONES

1. A partir del estudio realizado proponemos un método a partir del estudio de las costillas para la estimación de la edad en población española contemporánea.
2. El estudio de la unión costoesternal de las costillas tercera, cuarta y quinta, derechas e izquierdas, son válidas para la estimación de la edad.
3. La estimación de la edad a partir de las costillas estudiadas es mejor estudiando todas las costillas que por separado.
4. Existen diferencias en los cambios de la zona anatómica estudiada en función del sexo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco la ayuda y desinteresada colaboración del fotógrafo científico Dr. Ioannis Koutsourais, autor de las fotografías que ilustran este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Kerley E R. 1970 "Estimation de Skeletal Age: After About Age 30. In *Personal Identification in Mass Desasters*" edited by T D. Stewart, pp. 57-70 Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- 2.- Iscan, M.Y., Loth, S.R. y Wright, R.K., "Metamorphosis at the Sternal Rib End: A New Method to Estimate Age at Death in White Males" *American Journal of Physical Anthropology*. Vol. 65, 1984a, pp. 147-156.
- 3.- Iscan, M.Y., Loth, S.R. y Wright, R.K., "Age Estimation from the Rib by Phase Analysis: White Males" *Journal of Forensic Science*, Vol. 29, No.4, Oct. 1984b, pp.1094-1104.
- 4.- Iscan, M.Y., Loth, S.R. y Wright, R.K., "Age Estimation from the Rib by Phase Analysis: White Females" *Journal of Forensic Science*, JFSCA Vol. 30, No.3, July 1985, pp. 853-863.
- 4.- Oettlé AC, Steyn M. "Age Estimation from Esternal Ends of Ribs by Phase Analysis in South African Blacks" *Journal of Forensic Science* Vol. 45, No.5, 2000, pp. 1071-1079.
- 5.- Ubelaker D. "Enterramientos humanos. Excavación, análisis, interpretación Smithsonian Institution. Munibe Suplemento 24, Gehigarria. Aranzadi. Sociedad de Ciencias 2007.
- 6.- Iscan, M.Y., Loth, S.R. y Wright, R.K., "Racial Variation in the Sternal Extremity of the Ribs and Its Effect on Age Determination" *Journal of Forensic Science*, Vol. 32, No.2, March. 1987, pp. 452-466.
- 7.- Yavuz MF, İşcan MY, Cöloğlu AS. "Age assessment by rib phase analysis in Turks". *Forensic Sci Int*. 1998 Nov 30;98(1-2):47-54
- 8.- Yoder C, Ubelaker DH, Powel JF. "Examination of Variation in Sternal Rib End Morphology Relevant to Age Assessment" *Journal of Forensic Science* 2001; 46(2): 223-227.
- 9.- Vasquez, P."Evaluación del Método de Estimación de Edad por la 4° Costilla Derecha en Población Masculina Chilena". Tesis Doctoral. Universidad de Chile 2011.