



Artículo original

# Seguimiento clínico a largo plazo de la angioplastia con stent en el anciano.

## Long-term clinical follow-up of stent angioplasty in the elderly patient



Esteban García-Porrero,<sup>1</sup> Eduardo Rivas Estany,<sup>2</sup> Mirna Andrade Ruiz,<sup>3</sup> Tomás Vicente Vera,<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cardiología. Complejo Asistencial Universitario de León, España. <sup>2</sup> Departamento de Prevención y Rehabilitación Cardíaca. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, La Habana, Cuba <sup>3</sup> Servicio de Urgencias. Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo. Madrid. España <sup>4</sup> Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia. España.

### Resumen

La enfermedad cardiovascular (ECV) ha sido la principal causa de muerte entre las personas mayores en los países avanzados. Además, la cardiopatía isquémica ha sido una patología típica de los pacientes ancianos. Si bien la angioplastia con stent se considera un procedimiento eficaz y seguro para los pacientes cardíacos mayores de 65 años, la información sobre el seguimiento clínico a largo plazo de los pacientes ancianos sometidos a angioplastia con stent es escasa.

El objetivo de este estudio fue aumentar el conocimiento sobre la evolución a largo plazo de los pacientes mayores de 65 años, que requirieron angioplastia con Stent, mediante el desarrollo de un estudio de cohorte, analítico, observacional y prospectivo.

Entre junio de 1991 y junio de 1997, se incluyó en el estudio a un total de 1029 pacientes consecutivos. Los pacientes estaban en dos grupos: mayores de 65 años y menores de 65 años.

La incidencia de eventos clínicos a largo plazo (4 años) es similar. Aunque se detecta una mayor tasa de mortalidad (65% más alta) en pacientes ancianos.

El estudio permite conocer mejor la evolución a largo plazo de los pacientes mayores de 65 años. Es importante destacar que la angioplastia con stent logra resultados satisfactorios a medio plazo en pacientes de edad avanzada.

**Palabras Clave:** Enfermedades cardiovasculares; Enfermedad coronaria; El síndrome coronario agudo; Infarto agudo del miocardio.

### Abstract

Cardiovascular disease (CVD) has been the primary cause of death among elderly people in advanced countries. In addition, ischemic heart disease has been a typical pathology of elderly patients. While stent angioplasty is considered an effective and safe procedure for heart patients older than 65 years, information is scanty regarding the long-term clinical follow-up for the elderly patients undergoing stent angioplasty.

The objective of this study was to increase knowledge about the long-term evolution of patients older than 65 years, who required angioplasty with Stent, through the development of a cohort study, analytical, observational and prospective.

Between June 1991 and June 1997, a total of 1029 consecutive patients was included in the study. The patients were in two groups: those older than 65 years and those younger than 65 years.

The incidence of long-term clinical events (4 years) is similar. Although a higher mortality rate (65% higher) is detected in elderly patients.

The study enhances a greater understanding of the long-term evolution of patients older than 65 years. Importantly, stent angioplasty achieves satisfactory medium-term results in elderly patients.

**Key Words:** Cardiovascular diseases; Coronary heart disease; Acute coronary syndrome; Acute myocardial infarction.

## Introducción

Antecedentes: La sociedad occidental está envejeciendo de un modo que provocará enormes cambios demográficos, cuyas implicaciones sociales, médicas y económicas sólo se atisban en este momento.

En el momento actual, en los países desarrollados, nos encontraríamos en la cuarta etapa "La edad de las enfermedades degenerativas retrasadas", esta se caracteriza porque, tras incrementarse la mortalidad por enfermedad cardiovascular (ECV) en las anteriores etapas, hasta convertirlas en la primera causa de muerte, se produce una disminución de la mortalidad cardiovascular (CV) ajustada por edad. Desde la década de 1960, la mortalidad ajustada por edad asociada con la enfermedad coronaria disminuyó en un 2% anual en los Estados Unidos y la de accidentes cerebrovasculares disminuyó en un 3%. Con el transcurso del tiempo, la edad a la que ha aparecido el primer evento cardiovascular ha aumentado<sup>1-6</sup>. Dos de las causas asociadas a este fenómeno son: 1- Avances en el tratamiento del síndrome coronario agudo [SCA]<sup>7</sup>, de la insuficiencia cardíaca<sup>8</sup> y medidas de prevención secundaria, mediante fármacos o iniciativas como los programas de rehabilitación cardíaca<sup>9-13</sup>. 2- Programas de política poblacional (como programas antitabaco<sup>14</sup> y control de la presión arterial) para disminuir la incidencia de ECV.

De todos los dispositivos de revascularización percutánea para el tratamiento del SCA, el stent ha tenido el mayor impacto en la cardiología intervencionista<sup>15</sup>, con resultados positivos para la intervención coronaria. Además, la cardiopatía isquémica se está convirtiendo en una patología típica del paciente anciano, en el que la edad media del primer infarto se sitúa entre los 60 y los 65 años. Sin embargo, las lesiones coronarias son prácticamente normales en edades muy avanzadas<sup>16</sup>.

En las sociedades occidentales se han observado importantes cambios demográficos, en los que la esperanza de vida se ha duplicado desde mediados del siglo XIX. La esperanza de vida media máxima no ha aumentado mucho, pero muchas personas están alcanzando la edad máxima<sup>17,18</sup>.

Sin embargo, existen escasos estudios sobre los resultados de la intervención coronaria percutánea en pacientes ancianos, especialmente a largo plazo.

El presente estudio, desarrolla la hipótesis de que los pacientes mayores de 65 años, tratados con angioplastia con stent, tienen un perfil clínico y angiográfico más desfavorable y unos resultados a corto y largo plazo peores que la angioplastia con stent en menores de 65 años.

Esta evolución se puede deber a la vejez y a otros factores clínicos y angiográficos, que influyen de forma independiente

en los resultados.

Se justifica para determinar los resultados a largo plazo de la angioplastia con stent, en pacientes mayores de 65 años comparando con los menores de 65 años, en términos de mortalidad, de la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización, así como en la incidencia de eventos adversos graves.

El presente estudio también investiga prospectivamente los factores que predicen de forma independiente la mortalidad, la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización y la incidencia de eventos cardíacos adversos mayores, a largo plazo, en pacientes mayores de 65 años con enfermedad coronaria tratados con angioplastia con stent.

A largo plazo, la evolución del tratamiento, depende de la enfermedad coronaria y del segmento donde se implantó el Stent, caracterizado por una estructura metálica en el interior de su pared.

## Método

El objetivo de este estudio fue aumentar el conocimiento sobre la evolución a largo plazo de los pacientes mayores de 65 años, que requirieron angioplastia con Stent, mediante el desarrollo de un estudio de cohorte, analítico, observacional y prospectivo.

Se hizo el seguimiento de 1029 pacientes de Castilla y León, a los que se le practicó angioplastia con stent, en una lesión por lo menos, durante el periodo junio 1991 a 1997, los pacientes fueron divididos en dos grupos uno de  $\geq 65$  años y otro  $< 65$  años.

Se utilizaron 9 tipos de stent (Palmaz-Schatz, Wiktor, Wallstent, Multilink, Ave, Jostent, Nir, Crown y Xt-Bard) siendo la mayoría de los implantes del tipo de Palmaz-Schatz<sup>19,20</sup>. Se utilizaron dispositivos que bien venían premontados sobre el cateter balón o se montaron durante el procedimiento.

Las características de la lesión se definieron de acuerdo con los criterios modificados del American College of Cardiology y el American Heart Association<sup>21</sup>.

Los datos fueron incluidos en una hoja de cálculo (Microsoft Excel) recogiendo 106 variables. De estas variables, 6 corresponden a datos demográficos, 5 a factores de riesgo, 2 a historia cardiológica previa, 5 a características clínicas, 15 a localización de la lesión culpable, 18 a las características angiográficas, 12 a resultados y complicaciones, 17 a datos angiográficos del procedimiento, 12 a datos de seguimiento al sexto mes y 13 de datos de seguimiento a largo plazo.

Los datos de cada variable del seguimiento, fueron recogidos a partir del contenido de la historia clínica de la consulta o de

la información telefónica, confirmada por la visita “in situ” de los registros que describen el evento, en el lugar donde fueron tratados o de los documentos que lo acreditan.

Se realizó análisis descriptivo de todas las variables, con un estudio comparativo en los dos grupos de edad definidos anteriormente; las variables categóricas se expresan en porcentajes y las continuas como valor medio  $\pm$  desviación estándar.

Se utilizaron como medidas de efecto el riesgo relativo (Para la variable resultado reestenosis) y el “Hazard Ratio” cuando se analizan variables con componente temporal, siempre con su intervalo de confianza al 95%.

Para la comparación de variables categóricas se empleó el Chi-cuadrado o el test de Fisher; mientras que para las variables cuantitativas se utilizó la prueba “t” de Student o el análisis de la varianza.

Las variables de tiempo a evento, como el análisis de supervivencia, se analizaron mediante la técnica de Kaplan-Meier y se completaron con el test de log-rank; asimismo, se utilizó el análisis multivariante de los predictores de eventos adversos durante el seguimiento, mediante modelos de regresión de Cox; para los análisis se utilizó el software estadístico SPSS (Versión 23.0 SPSS Inc., Chicago, Illinois), la significancia estadística fue si  $p$ -valor  $< 0,05$ .

Esta investigación tiene gran interés motivado por las características demográficas y el comportamiento de las enfermedades cardiovasculares en España, donde se espera para el año 2033 que el 25% de la población tendrá 65 o más años, es decir 12,3 millones de personas, además la esperanza de vida también se espera se incremente, por otra parte, las enfermedades del aparato circulatorio siguen siendo las principales causas de muerte y estas se incrementan con la edad, por tanto, también es importante conocer como poder dar mejor calidad de vida a los ancianos que se les practique angioplastia con stent mediante revascularización percutánea.

## Resultados

Características clínicas.

Se analizaron 1029 pacientes tratados con angioplastia con stent, de los cuales 53,35% (549 pacientes) presentaron edad  $< 65$  años y 46,65% (480 pacientes)  $\geq 65$  años.

El perfil clínico de los pacientes presentó edad promedio de 54 años para el grupo  $< 65$  años y 70,50 años para el grupo  $\geq 65$  años.

Las proporciones en cuanto al sexo, mostraron diferencias significativas con  $p$ -valor 0,000 al comparar en los grupos de edad, donde la proporción del sexo masculino fue de 91,07%

para el grupo  $< 65$  años vs 73,54% para el grupo  $\geq 65$  años, mientras la proporción del sexo femenino fue de 8,93% para el grupo  $< 65$  años vs 26,46% para el grupo  $\geq 65$  años.

La incidencia de algunos de los factores de riesgo coronario presentó diferencias significativas al comparar entre los grupos de edad.

La frecuencia de pacientes hipercolesterolémicos fue significativa, con  $p$ -valor 0,000, siendo 45,54% para el grupo  $< 65$  años vs 29,79% para el grupo  $\geq 65$  años.

La frecuencia de pacientes con diabetes mellitus presentó significancia, con  $p$ -valor 0,008, siendo 9,84% para el grupo  $< 65$  años vs 15,42% para el grupo  $\geq 65$  años.

La frecuencia de pacientes fumadores presentó significancia, con  $p$ -valor 0,000, siendo 70,13% para el grupo  $< 65$  años vs 36,04% para el grupo  $\geq 65$  años.

La frecuencia de hipertensos no presentó significancia al comparar por grupo de edad, observándose 35,15% para el grupo  $< 65$  años y 40,00% para el grupo  $\geq 65$  años.

En cuanto a los antecedentes de infarto agudo de miocardio (IAM), no se obtuvieron resultados concluyentes, ya que el  $p$ -valor fue de 0,05, siendo igual al nivel de significación empleado, no obstante la presencia de antecedentes de IAM fue de 47,36% para el grupo  $< 65$  años y 41,25% para el grupo  $\geq 65$  años.

En los antecedentes de insuficiencia cardiaca hubo diferencias significativas, con  $p$ -valor 0,009, siendo de 3,46% para el grupo  $< 65$  años vs 7,08% para el grupo  $\geq 65$  años. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Características clínicas de los pacientes tratados con angioplastia con stent, por grupos de edad.

Características clínicas	Grupo de edad		p-valor
	$< 65$ n=549	$\geq 65$ n=480	
Edad (media (DE)) años	54,00 (8,00)	70,50 (4,00)	-
Rango edad (Mín-Máx) años	27-64	65-87	-
Sexo (n (%))			
Masculino	500 (91,07)	353 (73,54)	0,000*
Femenino	49 (8,93)	127 (26,46)	
HTA (n (%))	193 (35,15)	192 (40,00)	0,121
Hipercolesterolémicos (n (%))	250 (45,54)	143 (29,79)	0,000*
DM (n (%))	54 (9,84)	74 (15,42)	0,008*
Fumadores (n (%))	385 (70,13)	173 (36,04)	0,000*
IAM previo (n (%))	260 (47,36)	198 (41,25)	0,050**
IC previa (n (%))	19 (3,46)	34 (7,08)	0,009*

Nota: \* diferencias significativas en las proporciones  $p$ -valor  $< 0,05$ , \*\* resultados no concluyentes  $p$ -valor  $> 0,05$ ; basada en la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado

Fuente: Elaboración del autor

Características angiográficas.

En lo referente a la localización de la lesión culpable, la arteria descendente anterior fue la más frecuente tratada con

angioplastia con stent, presentando diferencias significativas al comparar los dos grupos de edad, con p-valor 0,030, siendo la frecuencia de 60,66% para el grupo <65 años vs 53,96% para el grupo ≥65 años.

También la angioplastia de la arteria coronaria derecha presentó diferencias significativas al comparar los dos grupos de edad, con p-valor 0,001, siendo la frecuencia de 36,25% para el grupo <65 años vs 26,67% para el grupo ≥65 años.

La frecuencia de enfermedad multivaso presentó diferencias significativas al comparar por grupos de edad, con p-valor 0,000, donde las proporciones de la enfermedad fueron 57,92% para <65 años vs 69,79% para ≥65 años.

No hubo diferencias significativas en la angioplastia sobre lesiones en el tronco coronario, la arteria circunfleja y los puentes aortocoronarios.

Respecto a las características morfológicas angiográficas, el porcentaje de lesiones complejas (irregulares, excéntricas, largas, con calcio, en curva y bifurcadas) fue similar en los dos grupos de edad. Por el contrario, el diámetro de referencia presentó diferencias significativas al comparar ambos grupos de edad, con p-valor 0,001, siendo las medias del diámetro de 3,48mm para el grupo <65 años vs 3,35 mm para ≥65 años. El diámetro luminal mínimo y porcentaje de estenosis, no mostró diferencias significativas entre los dos grupos.

La fracción de eyección fue similar en los dos grupos de edad, siendo de 60,20% para <65 años y 61,20% para ≥65 años.

Se obtuvo un resultado angiográfico óptimo tras el procedimiento en un porcentaje similar de pacientes en ambos grupos, siendo 7,65% para <65 años y 10,42% para ≥65 años.

#### Complicaciones en la fase aguda.

No presentaron diferencias significativas al comparar los dos grupos de edad, sin embargo, la más frecuente correspondió a la necesidad de otra angioplastia coronaria transluminal percutánea, con 43,72% para <65 años y 40,00% para ≥65 años, seguido de complicaciones vasculares con 4,55% para <65 años y 6,88% para ≥65 años.

#### Características técnicas.

En lo que atañe al procedimiento, el stent de Palmaz-Schatz fue el más usado en los dos grupos de edad, 69,03% en <65 años y 67,50% en ≥65 años.

El diámetro luminal mínimo postangioplastia presentó

diferencias significativas al comparar los dos grupos de edad, con p-valor 0,001, siendo las medias de 3,44 mm para <65 años vs 3,33 mm para ≥65 años. El diámetro de balón, también presentó diferencias significativas con p-valor 0,001, las medias fueron 3,48 mm para <65 años vs 3,35 mm para ≥65 años.

En lo que respecta al número de dilataciones, la presión alcanzada en atmósferas y la longitud del segmento tratado con stent, no se observaron diferencias significativas por grupos de edad. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Características técnicas y del procedimiento en los pacientes tratados con angioplastia con stent por grupos de edad.

Características técnicas del procedimiento	Grupo de edad		p-valor
	< 65 n=549	≥ 65 n=480	
Stent de Palmaz-Schatz (n (%)) <sup>2/</sup>	379 (69,03)	324 (67,50)	0,598
Longitud del segmento tratado (media (DE)) <sup>1/</sup>	20,80 (12,00)	21,90 (13,00)	0,159
Nº. de inflados (media (DE)) <sup>1/</sup>	3,00 (1,80)	3,10 (1,90)	0,387
Presión máxima (Atm.) (media (DE)) <sup>1/</sup>	12,60 (3,00)	12,50 (3,00)	0,594
DLM postangioplastia (media (DE)) <sup>1/</sup>	3,44 (0,51)	3,33 (0,55)	0,001*
Diámetro del balón (media (DE)) <sup>1/</sup>	3,48 (0,59)	3,35 (0,62)	0,001*

Nota: DLM=Diámetro luminal mínimo; \*diferencias significativas en la media p-valor<0,05, 1/basada en la prueba t de muestras independientes; 2/ basada en la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado

Fuente: Elaboración del autor

#### Complicaciones intrahospitalarias.

La mortalidad intrahospitalaria presentó diferencias significativas al comparar los dos grupos de edad, con p-valor 0,001, siendo la mortalidad de 1,28% para <65 años vs 4,58% para ≥65 años.

No se encontraron diferencias en la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización, así como para oclusión aguda y subaguda e infarto agudo de miocardio al comparar los dos grupos de edad. Las frecuencias de estas complicaciones resultaron ser para la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización 2,73% para <65 años y 1,46% para ≥65 años. Otras complicaciones como la oclusión aguda y subaguda, el porcentaje fue 3,28% para <65 años y 3,33% para ≥65 años. El IAM en el procedimiento, fue del 2,19% para <65 años y 1,67% para ≤65 años.

#### Causas de muerte intrahospitalaria.

Entre las principales causas de muerte, la más frecuente fue la cardíaca para ambos grupos, con 71,43% para <65 años y 35,00% para ≥65 años.

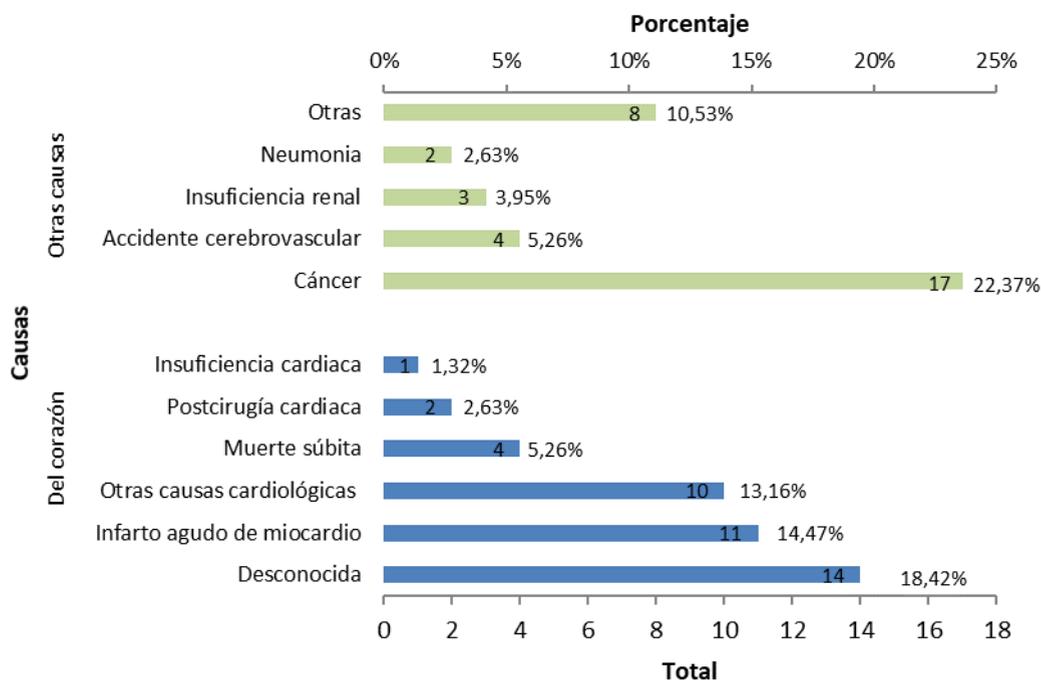
La insuficiencia renal aguda e infección post-cirugía, con la misma frecuencia en ambas de 14,29%, se observó solo para <65 años.

Mientras que otras complicaciones intrahospitalarias como el IAM, con una frecuencia del 20%, causa desconocida con el 15%, durante angioplastia con el 10%, post-cirugía de revascularización con el 10%, hemorragia retroperitoneal con el 5% y hemorragia severa con el 5%, solo las padecieron los  $\geq 65$  años.

Seguimiento clínico y angiográfico a los 6 meses.

8,93% (82 fallecidos), observándose diferencias significativas al comparar por grupos de edad, con p-valor 0,000, siendo la mortalidad de 5,04% para  $< 65$  años vs 13,93% para  $\geq 65$  años.

Por otra parte, el tiempo de seguimiento presentó diferencias significativas entre los dos grupos de edad, con p-valor 0,000, siendo las medias de 51 meses para  $< 65$  años vs 45 meses para  $\geq 65$  años.



**Figura 1.** Causa de mortalidad total en pacientes  $\geq 65$  años tratados con angioplastia con stent.

El seguimiento clínico y angiográfico a los 6 meses fue de 918 pacientes.

No hubo diferencias entre los dos grupos, en el número de pacientes que estaban asintomáticos a los seis meses de seguimiento, 76% para  $\geq 65$  años y 77% para  $< 65$  años, (p-valor 0,98).

Se realizó prueba de esfuerzo al sexto mes al 74% de los pacientes, siendo positiva en el 22% para pacientes  $\geq 65$  años y 19% para pacientes  $< 65$  años.

El seguimiento angiográfico a los 6 meses se realizó en el 96% de las lesiones tratadas, no evidenciándose una diferencia significativa en la incidencia de reestenosis, siendo del 26% para  $\geq 65$  años y 29% para  $< 65$  años ( p-valor 0,37).

Mortalidad durante el seguimiento.

Durante el seguimiento se observó una mortalidad general del

Mortalidad total.

La mortalidad durante el ingreso y durante el seguimiento fue de 10,79% (111), con una distribución en los dos grupos de edad de 6,01% para  $< 65$  años y 16,25% para  $\geq 65$  años.

De las 78 muertes ocurridas en el grupo de edad  $\geq 65$  años (Fig.4.3), 55,26% fueron por causas relacionadas con el corazón, de las cuales el 18,42% correspondía a causas cardíacas que no se pudo precisar, 14,47% a IAM, otras causas cardiológicas 13,16%, muerte súbita 5,26%, post-cirugía cardiaca 2,63% e insuficiencia cardiaca 1,32%. (Fig. 1).

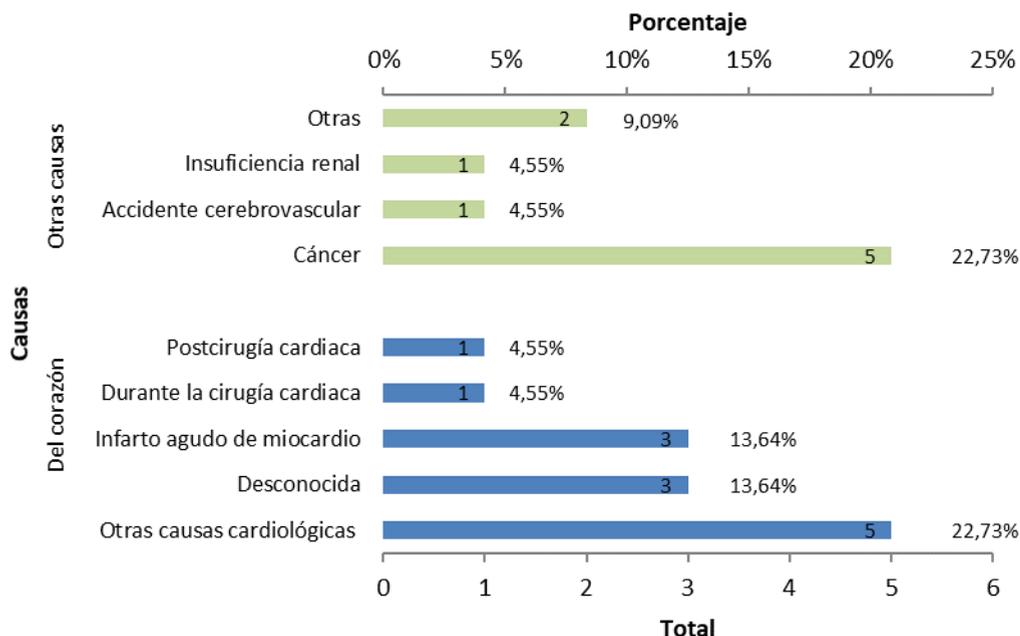
Por otras causas no relacionadas al corazón, destacan el cáncer con 22,37%, el accidente cerebrovascular con 5,26%, la insuficiencia renal con el 3,95%, y la neumonía con 2,63%.

Teniendo en cuenta la mortalidad por cáncer en los pacientes  $\geq 65$  se observó 23,53% cáncer de pulmón, 11,76% cáncer de

estómago e igual porcentaje para linfoma y cáncer de origen desconocido, 5,88% cáncer de esófago e igual valor para colón, próstata, páncreas, labio, hepático y ovarios.

0,020, donde los pacientes con edad  $\geq 65$  años presentaron un 65% (HR=1,65; IC (1,27-2,15)) más de probabilidad de morir que los pacientes  $< 65$  años.

La



**Figura 2.** Causa de mortalidad total en pacientes  $< 65$  años tratados con angioplastia con stent.

Para el grupo de edad  $< 65$  años (Fig.2), se observó 59,09% de las muertes relacionadas con el corazón, destacando otras causas cardiológicas 22,73%, IAM 13,64%, causas desconocidas 13,64%, durante la cirugía cardíaca 4,55% e igual porcentaje para post-cirugía cardíaca.

Mientras por otras causas no relacionadas al corazón, para el grupo de edad  $< 65$  años, destacan el cáncer con 22,73%, el accidente cerebrovascular con 4,55% e igual valor para la insuficiencia renal. La mortalidad por cáncer entre los pacientes  $< 65$  años la más recurrente fue el cáncer de estómago 40%, seguido de cáncer de pulmón, de origen desconocido y linfoma, cada uno con 25%.

#### Relación multivariante con la mortalidad.

La tabla 3 muestra la relación multivariante de las variables edad  $\geq 65$  años, angioplastia indicada por síndrome coronario agudo (SCA), longitud del segmento tratado con stent, fracción de eyección y enfermedad multivaso, con la mortalidad identificadas mediante la regresión de Cox.

La edad presentó relación con la mortalidad con p-valor

angioplastia por síndrome coronario agudo (angina inestable o infarto de miocardio), presentó relación con la mortalidad con p-valor 0,033, donde los pacientes con angioplastia por síndrome coronario agudo presentaron 34% (HR=1,34; IC (1,02-1,77)) más probabilidad de morir.

Por cada mm que aumentaba la longitud del segmento tratado con stent se incrementaba la mortalidad un 2 % (HR=1,02; IC (1,00-1,04, p-valor 0,008).

Mientras que, por el incremento de cada unidad por ciento de la fracción de eyección, la mortalidad disminuía en 4% (HR=0,96; IC (0,94-0,98, p-valor 0,000).

La presencia de enfermedad multivaso, se relacionó con la mortalidad con p-valor 0,002, donde los pacientes con enfermedad multivaso presentaron 62% (HR=1,62; IC (1,19-2,21)) más probabilidad de morir. (Tabla 3)

#### Relación multivariante con la necesidad de revascularización.

A lo largo del seguimiento 180 pacientes necesitaron algún nuevo procedimiento de revascularización (cirugía coronaria o angioplastia). La tabla 4.8 muestra la relación multivariante de las variables edad  $\geq 65$  años, longitud del segmento tratado con stent, diámetro de la arteria, enfermedad multivaso e

infarto previo, con la revascularización identificadas mediante la regresión de Cox.

**Tabla 3.** Relación multivariante con la mortalidad de pacientes tratados con angioplastia con stent.

Variables	Hazard Ratio (HR)	IC-HR 95%		p-valor
		LI	Ls	
Edad ≥ 65 años	1,65**	1,27	2,15	0,020*
Angioplastia indicada por SCA	1,34**	1,02	1,77	0,033*
Longitud del segmento tratado con stent	1,02**	1,00	1,04	0,008*
Fracción de eyección	0,96**	0,94	0,98	0,000*
Enfermedad multivaso	1,62**	1,19	2,21	0,002*

Nota: \* Variable predictora de mortalidad p-valor<0,05; \*\* HR significativo; basada en modelo de regresión de Cox.

Fuente: Elaboración del autor

La edad presentó relación con la necesidad de revascularización con p-valor 0,020, donde los pacientes con edad ≥65 años presentaron 65% (HR=1,65; IC (1,27-2.15)) más probabilidad de necesidad de revascularización que los pacientes <65 años.

El incremento en mm de longitud del segmento tratado con stent incrementó la necesidad de revascularización en 2 % (HR=1,02; IC (1,01-1,02, p-valor 0,002).

El diámetro de la arteria, la enfermedad multivaso e infarto previo presentaron p-valores muy cercanos a los límites de significancia, por lo que sus datos no son concluyentes. No obstante, se puede deducir que el incremento del diámetro de la arteria disminuye la necesidad de revascularización en 24%, la presencia de enfermedad multivaso aumenta la necesidad de revascularización en 17%, mientras que la presencia de infarto previo disminuye la necesidad de revascularización en 15%.

#### Relación multivariante con eventos adversos.

Durante el estudio 286 pacientes presentaron eventos adversos mayores. La tabla 4.9, muestra la relación multivariante de las variables longitud del segmento tratado con stent, diabetes mellitus, HTA y enfermedad multivaso con la presencia de eventos adversos mayores identificada mediante la regresión de Cox.

Por cada mm que aumenta la longitud del segmento tratado con stent se incrementaba la presencia de eventos adversos mayores en 2 % (HR=1,02; IC (1,01-1,03, p-valor 0,003).

La presencia de diabetes mellitus se relacionó con la presencia de eventos adversos mayores con p-valor 0,030, donde los pacientes con diabetes mellitus presentaron 18% (HR=1,18; IC (1,01-1,38)) más probabilidad de presentar eventos

adversos mayores.

La presencia de HTA se relacionó con la presencia de eventos adversos mayores con p-valor 0,040, donde los pacientes con HTA presentaron 13% (HR=1,13; IC (1,01-1,27)) más probabilidad de presentar eventos adversos mayores.

La presencia de enfermedad multivaso se relacionó con la presencia de eventos adversos mayores con p-valor 0,003, donde los pacientes con enfermedad multivaso presentaron 26% (HR=1,26; IC (1,11-1,46)) más probabilidad de presentar eventos adversos mayores. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Relación multivariante con eventos adversos mayores de pacientes tratados con angioplastia con stent.

Variables	Hazard Ratio (HR)	IC-HR 95%		p-valor
		LI	Ls	
Longitud del segmento tratado con stent	1,02**	1,01	1,03	0,003*
Diabetes mellitus	1,18**	1,01	1,38	0,030*
HTA	1,13**	1,01	1,27	0,040*
Enfermedad multivaso	1,26**	1,11	1,46	0,003*

Nota: \* Variable predictora de eventos adversos p-valor<0,05; \*\* HR significativo; basada en modelo de regresión de Cox.

## Discusión

Resultados iniciales del intervencionismo coronario percutáneo en los pacientes mayores de 65 años:

Como cabía esperar, las características clínicas y angiográficas basales del grupo de pacientes mayores de 65 años (compuesto por 435 pacientes, el 44% de toda la cohorte, de los cuales 80 eran mayores de 75 años [8%]) fueron más desfavorables que en los pacientes de menos de 65 años de edad, si bien son comparables a la de los pacientes de este rango de edad, incluidos en estudios previos publicados sobre revascularización quirúrgica y percutánea con balón y con Stent.

En los ancianos fue más frecuente la historia de insuficiencia cardíaca previa (8% versus 3,5%, p= 0.005), la prevalencia de hipertensión arterial (44% vs 35%, p= 0.005) y de diabetes (17% versus 10%, p= 0.001) y la proporción de pacientes con enfermedad multivaso (70% versus 58%, p= 0.001). Si consideramos a los mayores de 75 años, la presencia de insuficiencia cardíaca es superior al 10%, la tasa de angina inestable como indicación clínica de la intervención del 79% y la de enfermedad multivaso del 68.4%, teniendo el 5.3% una fracción de eyección inferior del 30%. Este perfil desfavorable de los pacientes de más edad, puede explicar, al menos en parte, los peores resultados iniciales observados en este estudio en los pacientes mayores.

La tasa de éxito clínico fue similar en los dos grupos (Menores

de 65 años: 94.8% versus mayores de 65 años: 91.3%)  $p=0.032$ , a pesar de las diferencias en el perfil clínico ya mencionadas. Sin embargo, sin analizamos de forma pormenorizada los eventos ocurridos durante la hospitalización, es preciso señalar, que aunque la incidencia infarto postangioplastia, de oclusión aguda y subaguda del Stent y el porcentaje de pacientes que precisaron cirugía coronaria, fue similar en los dos grupos, los pacientes mayores de 65 años, tuvieron una mayor mortalidad hospitalaria y una mayor tasa de complicaciones vasculares mayores. La mortalidad intrahospitalaria en los pacientes mayores fue alta (5%) y significativamente superior a la de los pacientes menores de 65 años (1.3%,  $p=0.001$ ). Estudios previos coinciden en una superior mortalidad de los pacientes ancianos del 2.2 a 4.7% 22,23.

Así en el estudio de Emory<sup>24</sup> la mortalidad en 554 pacientes mayores de 80 años fue del 2.93%, mientras que en los menores de 50 años fue del 0.32%, incrementándose en los grupos con la edad. Los predictores más poderosos, además de la edad en este estudio fueron la presencia de insuficiencia cardíaca y la necesidad de un procedimiento urgente.

En el estudio del Norte de Nueva Inglaterra<sup>25</sup>, recolectados desde octubre del 89 hasta diciembre del 93, en número total de 12,172 pacientes, de los cuales el 4% (507) eran mayores de 80 años, la mortalidad fue del 3.16%, sensiblemente superior a la de los menores de 60 años (5,215 pacientes) que fue del 0,36%.

En el estudio de Milan<sup>26</sup>, que incluyó 2,688 pacientes entre los años 1993 y 1997, la mortalidad en los pacientes mayores de 75 años fue del 2.2% frente al 0.12% ( $p=0.0001$ ) en los menores de 75.

En el estudio de Hospital San Carlos de Madrid<sup>27</sup>, realizado entre 1990 y 1997, se incluyeron 378 pacientes de edad mayor o igual a 65 años y 601 de edad menor a 65 años, siendo la mortalidad del primer grupo del 4.7% y la del segundo del 1,3% ( $p<0.05$ ).

Las guías de los años 1985 a 1995, del American Heart Association y del American College of Cardiology, establecían que los pacientes muy ancianos, tenían peores resultados en la revascularización percutánea, con un incremento de la mortalidad entre el 2% y el 20% 21. Dentro de este contexto, el American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry<sup>28</sup> en 8,828 octogenarios, entre los años 1998 y 2000, mostró una mortalidad total intrahospitalaria del 3.7% y en el procedimiento coronario percutáneo del 1,35%. Por tanto, los datos de este estudio son congruentes con otras series relevantes publicadas, que muestran una mortalidad inicial mayor de la angioplastia con stent en los pacientes mayores, que se sitúa entre el 2 y el 5%, frente a cifras siempre

inferiores al 1.5% en los más jóvenes.

De igual forma, la incidencia de complicaciones hemorrágicas en el grupo de más edad, fue el doble que en los menores de 65 años (8% versus 4%,  $p=0.02$ ). Esta mayor incidencia de complicaciones vasculares y sangrados en los ancianos se ha observado también en otros estudios. Así en el estudio de Milan, los pacientes con 75 años o más, tenían un índice de complicaciones de sangrado del 1.6% frente al 0.8 de los menores de 75 años<sup>26</sup>. Este incremento de la mortalidad y de las complicaciones hemorrágicas está relacionado, ya que parte de las complicaciones hemorrágicas más graves (hematoma retroperitoneal, hemorragia digestiva) resultaron fatales. Por otra parte, es necesario reseñar, que la alta tasa de complicaciones hemorrágicas, se debe a que una parte importante de los pacientes incluidos en esta cohorte, pertenecen a la primera época de la historia de angioplastia con Stent. En este periodo tras la implantación del Stent los pacientes eran anticoagulados y tratados con una terapia antiagregante plaquetaria muy agresiva (ácido acetilsalicílico, dextranos y dipiridamol). Esta estrategia antitrombótica está actualmente desaconsejada, por su alta tasa de sangrado y baja eficacia, en términos de disminución de la oclusión subaguda.

A los 6 meses, los resultados clínicos fueron similares entre los pacientes mayores y menores de 65 años, tanto si se evalúa en forma de porcentaje de pacientes asintomáticos (77% y 76%), como de isquemia inducida en la prueba de esfuerzo (22% y 19%). Esto concuerda con el análisis del principal factor responsable de la recidiva clínica, en los pacientes sometidos a una angioplastia coronaria, que es la reestenosis. Las tasas de reestenosis fueron similares entre los pacientes ancianos (26%) y los menores de 65 años (29%). Este hallazgo, es congruente con el conocimiento que tenemos actualmente de la fisiopatología de este fenómeno (el retroceso elástico inmediato, el remodelado tardío y la hiperplasia intimal) 29-31. No se ha podido demostrar que la edad avanzada sea un factor que estimule ninguno de estos mecanismos. Esta congruencia queda también demostrada en diferentes series que han analizado las tasas de reestenosis en función de la edad.

En el estudio de Chauhan et al<sup>32</sup>, que analizó 6,186 pacientes, de los cuales 301 tenían 80 o más años, con seguimiento a un año, no se encontró diferencia respecto a la reestenosis clínica con el grupo más joven, 8.30% frente a 10.90%. Resultados similares se informan en el estudio de Abizaid et al<sup>33</sup>, que analizó la necesidad de revascularización de la lesión dilatada, en un seguimiento medio de  $12,4 \pm 11.5$  meses, en 2435 pacientes divididos en tres grupos, de menos o igual a 70 años, de entre 70 y 80 años y mayores de 80 años, 11% vs 14% vs 17% respectivamente;  $p=0.112$ , datos que nos informan de la reestenosis angiográfica.

Sólo el estudio de DeGregorio et al<sup>26</sup> muestra resultados discrepantes con nuestro estudio y los anteriormente comentados, ya que describe tasas de reestenosis de 28% en el grupo de ancianos frente al 19% con  $p=0.02$  en los más jóvenes.

Por tanto, el seguimiento clínico y angiográfico realizado a los 6 meses, observado en la mayoría de los estudios, sugiere que el hecho de ser anciano no influye en los resultados clínicos a medio plazo de los pacientes tratados con angioplastia con Stent con éxito. Es decir, si la angioplastia ha sido efectiva esperamos que ese anciano tenga la misma incidencia de eventos cardíacos a seis meses que un paciente joven. Esta es una virtud importante de la angioplastia con Stent, ya que consigue que en los pacientes ancianos los resultados a medio plazo sean satisfactorios.

El objetivo principal de este estudio, es evaluar los resultados a largo plazo de la angioplastia con Stent, en los pacientes mayores de 65 años, en términos no sólo de mortalidad sino también de incidencia de eventos isquémicos, y de necesidad de revascularización. La angioplastia coronaria ha cambiado sustancialmente los últimos años desde el punto de vista técnico. Esto hace que la validez actual de los resultados de este estudio tenga limitaciones. Sin embargo, en nuestra opinión esto no se puede aplicar a los resultados a largo plazo. Una vez implantado el Stent y completado su proceso de reendotelización, la evolución esperable de los pacientes a los que se implantó un Stent hace más de dos décadas, no debe ser diferente a los que son intervenidos en el momento actual. Su evolución depende de la evolución de la enfermedad coronaria y de la evolución del segmento donde se implanta el Stent, caracterizado por la presencia en el interior de su pared de una estructura metálica. Estos dos factores no han cambiado sustancialmente desde el periodo de reclutamiento del estudio. Por tanto, la validez del estudio parece adecuada y asegurada por un seguimiento suficiente, superior al 90% de los pacientes incluidos, y durante un tiempo prolongado (mediana de 4 años). Además, es necesario considerar que los pacientes ancianos que tienen una expectativa de vida menor, que hace que un seguimiento de 4 años nos de una buena perspectiva evolutiva.

Los resultados de la angioplastia con Stent son diferentes en los mayores de 65 años en relación a los más jóvenes.

La mortalidad, en el seguimiento entre los mayores de 65 años fue un 65% mayor que en los menores de 65 años (HR = 1.65, IC 95% 1,27-2,15,  $p=0.02$ ). Así la mortalidad en los pacientes mayores fue del 13% y en los más jóvenes del 5%. Este hecho, que ocurre en todos los estudios de seguimiento a largo plazo, debido a que el factor que más influye en la mortalidad, es junto al deterioro biológico que produce el incremento de la edad, la existencia de formas más graves de enfermedad arteriosclerótica, en los diferentes territorios y la

comorbilidad. De forma congruente con este aumento de la mortalidad en los mayores de 65 años, se observó un incremento de la incidencia de síndrome coronario agudo (angina inestable o infarto de miocardio) del 34% en este grupo de pacientes (HR 1.34, IC 1,02-1,77,  $p=0.033$ ). Además, es preciso resaltar que en nuestro estudio, el hecho de tener más de 65 años, se comportaba como un factor predictor independiente de mortalidad. Los otros factores predictores de mortalidad en el grupo de mayores de 65 años fueron: La angioplastia indicada por un síndrome coronario agudo, que aumentaba la mortalidad un 34%, la longitud del segmento tratado con stent, la fracción de eyección y el hecho de padecer enfermedad multivaso, que incrementaba la probabilidad de muerte un 38%.

Estos resultados no difieren sustancialmente de los publicados. En el estudio de Chauhan et al<sup>32</sup>, la mortalidad a un año, en los pacientes de 80 años o más, fue significativamente más alta que en los más jóvenes, 7,5 % frente a 1,6 %. Siendo la edad también un predictor independiente, con un incremento de la mortalidad de un 5% por década. Otros predictores de mortalidad referidos en este estudio, son la historia de infarto de miocardio previo, la presencia de diabetes mellitus tipo II y la enfermedad coronaria de tres vasos.

En el estudio de De Gregorio et al<sup>26</sup>, los pacientes de 75 a más años, con un seguimiento medio de 12 meses postangioplastia coronaria y stent, tenían una supervivencia del 91% y una supervivencia libre de angina, infarto de miocardio y revascularización del 54%.

En el estudio de Choussat<sup>34</sup> se hizo un seguimiento entre 8.4 y 9.4 años de pacientes a los que se les había implantado stents de Palmaz-Schatz. Tuvieron 59 muertes (13,9%), 39 de las cuales fueron de origen cardíaco y 20 no cardíaco.

En el estudio SoS<sup>35</sup> se hizo un seguimiento a 5 años de pacientes a los que se había randomizado para ser tratados con angioplastia, siendo la otra rama la de revascularización quirúrgica. Ellos establecieron dos grupos en función de si fueran diabéticos o no diabéticos. Así la mortalidad en el grupo de no diabéticos fue del 7,7%, 32 de 420 pacientes y en el grupo de diabéticos de 10,4%, 7 de 68 pacientes.

Otros estudios también hacen un seguimiento a 5 años de pacientes revascularizados percutáneamente, de esta forma en el ARTS<sup>36</sup> la mortalidad en los no diabéticos fue del 6,8% (33/488) y en los diabéticos del 13,4% (15/112).

En el ERACI I<sup>37</sup> la mortalidad en los no diabéticos fue 6,4% (12/186) y del 10% (4/39) en los diabéticos.

En el estudio ARTS<sup>36</sup>, se siguió a 137 pacientes revascularizados percutáneamente mediante ACTP con stent, con una edad 80 +/- 4 durante 4 años, los cuales tuvieron una

mortalidad total del 21,7 y la cardiaca del 13,9.

De los 820 pacientes de nuestro estudio dados de alta, 180 necesitaron a lo largo del seguimiento de algún nuevo procedimiento de revascularización (cirugía coronaria o angioplastia). El porcentaje de pacientes en los que se realizó algún procedimiento de revascularización durante el seguimiento, fue menor en los mayores de 65 años (16%, 68 pacientes, frente a 20%, 112 pacientes en los menores de 65 años,  $p = 0.06$ ). La necesidad de nuevos procedimientos de revascularización (regresión multivariante, regresión de Cox) entre los mayores de 65 años, fue de un 85% menor que entre los menores de 65 años (HR 1.65, IC 95% 1,27- 2,15,  $p = 0.002$ ).

Los otros factores que predijeron los nuevos procedimientos de revascularización fueron: la enfermedad multivaso (aumentó la necesidad de revascularización en un 83%), la longitud del stent, el diámetro de la arteria y la existencia de un infarto previo.

Estos datos contrastan con algunos de los estudios publicados.

Mientras que en el estudio de Nasser<sup>38</sup>, a los 6 meses, no hubo diferencia estadísticamente significativa en la necesidad de revascularización, siendo en los pacientes menores de 65 años del 4,3 %, en los pacientes en la década de 65 a 75 años del 8,6 % y en los mayores de 75 años de 7,4 %, con una  $p=0.25$ . En este estudio la necesidad de angioplastia con balón fue del 3,5 %, 4,5 % y 5,7 % respectivamente para cada grupo, con una  $p=0,34$ . La necesidad de revascularización quirúrgica fue de 0,7 %, 4,1 % y 1,6 % respectivamente, siendo usada más frecuentemente para la revascularización de los pacientes en la década entre los 65 y 75 años.

En el estudio de Chauhan<sup>32</sup>, no encontraron diferencias significativas en la necesidad de revascularización de la lesión, 8,3 % en el grupo de ancianos frente al 10,9 % de los más jóvenes. Del mismo modo tampoco encontraron diferencia en la necesidad de revascularización del vaso intervenido, 11,1 % frente al 11,9 % con una  $p=0,798$ .

La mayor necesidad de procedimientos de revascularización en los pacientes jóvenes de nuestro estudio, puede tener relación con el hecho que estos pacientes tenían una vida más activa, con unas demandas de actividad física más altas. Los pacientes ancianos, a pesar de tener una mayor proporción de antecedentes de infarto de miocardio, de diabetes y de enfermedad multivaso, posiblemente toleraron mejor clínicamente la reestenosis.

## Conclusiones

El estudio alcanzó el objetivo principal, que era incrementar el conocimiento sobre la evolución a largo plazo de los

pacientes mayores de 65 años, que han precisado una angioplastia con Stent, mediante el desarrollo de un estudio de cohortes, analítico, observacional y prospectivo.

Las características clínicas y angiográficas de los pacientes ancianos, son más desfavorables que las de los menores de 65 años (mayor incidencia de hipertensión arterial, diabetes, historia previa de insuficiencia cardiaca y enfermedad multivaso).

Los resultados iniciales son buenos, aunque en términos de mortalidad y complicaciones hemorrágicas, son peores que en los pacientes más jóvenes.

Los resultados clínicos a medio plazo (6 meses) son similares entre pacientes mayores y menores de 65 años, tanto en lo que se refiere al estado clínico como a la tasa de reestenosis angiográfica.

La incidencia de eventos clínicos a largo plazo (4 años), a pesar de las diferencias en el perfil clínico comentadas, es similar, aunque se detecta una mayor mortalidad (65% superior) en los pacientes ancianos, que se contrapone a una menor indicación de nuevos procedimientos de revascularización (85% superior en los pacientes jóvenes).

Los factores predictores de una mayor mortalidad a largo plazo, en este estudio, que tiene una tasa importante de seguimiento a largo plazo (93% de los pacientes con una mediana de seguimiento de casi 4 años), son: La enfermedad multivaso y la fracción de eyección de ventrículo izquierdo.

La causa de muerte extracardiaca más frecuente en los ancianos fue el cáncer.

Este estudio sugiere que la angioplastia coronaria con stent en ancianos, es una alternativa terapéutica razonable.

## Referencias bibliográficas

1. Olshansky SJ, Ault AB. The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases. *The Milbank Quarterly* 1986;64(3): 355–91
2. Mackenbach JP. The Rise and Fall of Diseases: Reflections on the History of Population Health in Europe since ca. 1700. *Europ J Epidemiol*, 2021; February 20, <https://doi.org/10.1007/s10654-021-00719-7>
3. Vandenbroucke JP, Johan P, Mackenbach. A History of Population Health: Rise and Fall of Disease in Europe : *Clio Medica*, Volume 101. Brill/Rodopi 2020; <https://doi.org/10.1163/9789004429130>. *Europ J Epidemiol* 2021; february 18, <https://doi.org/10.1007/s10654-021->

00720-0

2018;24(3): 290-296.

4. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart Disease and Stroke Statistics--2011 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123(4): e18-209 <https://doi.org/10.1161/CIR.ob013e3182009701>
5. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics--2013 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation* 2013;127(1):143-52 <https://doi.org/10.1161/CIR.ob013e318282ab8f>
6. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Jarett D, Berry JD et al. Heart Disease and Stroke Statistics--2013 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation* 2013;127(1):e6-245. <https://doi.org/10.1161/CIR.ob013e31828124ad>
7. Showkathali R, Natarajan A. Antiplatelet and Antithrombin Strategies in Acute Coronary Syndrome: State-of-the-Art Review. *Current Cardiology Reviews* 2012;8(3):239-49. <https://doi.org/10.2174/157340312803217193>
8. Maheedhar G, Khan M, Jonsson O. Heart Failure. *South Dakota Medicine: The Journal of the South Dakota State Medical Association* 2015;68(9), 403-5, 407-9
9. Ruano-Ravina A, Pena-Gil C, Abu-Assi E, Raposeiras S, van 't Hof A, Esther Meindersma E et al. Participation and Adherence to Cardiac Rehabilitation Programs. A Systematic Review. *Int J Cardiol* 2016;223:436-43. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.08.120>
10. Rivas Estany E, García Porrero E, Andrade Ruiz M. Modelos de Unidades de Prevención Cardiovascular Integral, con especial énfasis en el papel preventivo de la Rehabilitación Cardíaca. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 2016; 22(1): 34-42.
11. Rivas Estany E, Campos Vera NA. ¿Cómo influye la rehabilitación cardíaca después de la cirugía coronaria y la angioplastia? *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 2018;24(3): 290-296.
12. Campos Vera N, Rivas Estany E, Hernández García S, Rodríguez Nande L, Castillo Diez E, Castillo Diez E, Andrade Ruiz H. Rehabilitación cardiovascular y su efecto en la calidad de vida luego de intervencionismo coronario percutáneo. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 2019;25(1):86-97
13. Rivas Estany E, Campos Vera N. Impact of Cardiac Rehabilitation in Patients after Myocardial Revascularization. *Sports Med Rehabil J*. 2019; 4(1): 1044
14. Kotseva K, De Backer G, De Bacquer D, Rydén L, Hoes A, Grobbee D et al. Lifestyle and Impact on Cardiovascular Risk Factor Control in Coronary Patients across 27 Countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V Registry. *Europ J Prevent Cardiol* 2019; 26 (8):824-35. <https://doi.org/10.1177/2047487318825350>
15. Avilés FF, de la Fuente Galán L, Durán JM, Gimeno F, Ramos B, Alonso JJ et al. Angioplasty for acute coronary syndromes in the era of the stent. *Rev Esp Cardiol* 1999;52: Suppl 1:131-40
16. Shirani J, Yousefi J, Roberts WC. Major Cardiac Findings at Necropsy in 366 American Octogenarians. *Amer J Cardiol* 1995;75(2):151-56 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(00\)80065-x](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(00)80065-x)
17. Means, R. Public Policy and Older People--Where Are We Going? *Journal of Social Policy* 1987; 16(4): 543-50 <https://doi.org/10.1017/s0047279400016160>
18. Daatland S O. Recent Trends and Future Prospects for the Elderly in Scandinavia. *J Aging Social Policy* 1994;6(1-2):181-97 [https://doi.org/10.1300/J031v06n01\\_12](https://doi.org/10.1300/J031v06n01_12)
19. Takeshi K, Nosaka H, Yokoi H, Iwabuchi M, Nobuyoshi M. Serial Angiographic Follow-up after Palmaz-Schatz Stent Implantation: Comparison with Conventional Balloon Angioplasty. *J Amer Coll Cardiol* 1993;21(7):1557-63 [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90368-B](https://doi.org/10.1016/0735-1097(93)90368-B)

20. White C J, Wiktor Coronary Stent. *Cardiol Clinics* 1994;12(4):665-71.
21. Smith SC, Dove JT, Jacobs AK, Kennedy JW, Kereiakes D, Kern MJ et al. ACC/AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention (Revision of the 1993 PTCA Guidelines)-Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1993 Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) Endorsed by the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Circulation* 2001;103(24):3019-41  
<https://doi.org/10.1161/01.cir.103.24.3019>
22. Cohen HA, Williams DO, David R, Holmes DR, Selzer F, Kip KE and NHLBI Dynamic Registry. Impact of Age on Procedural and 1-Year Outcome in Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty: A Report from the NHLBI Dynamic Registry. *Amer Heart J* 2003;146(3): 513-19 [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(03\)00259-X](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(03)00259-X).
23. Feldman DN, Gade CL, Slotwiner AJ, Parikh M, Bergman G, Wong SC et al and New York State Angioplasty Registry. Comparison of Outcomes of Percutaneous Coronary Interventions in Patients of Three Age Groups (<60, 60 to 80, and >80 Years) (from the New York State Angioplasty Registry). *Amer J Cardiol* 2006;98(10):1334-39.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.06.026>
24. Graham MM., Ghali WA, Faris PD, Galbraith DP, Norris CM, Knudtson ML, and Alberta Provincial Project for Outcomes Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. Survival after Coronary Revascularization in the Elderly. *Circulation* 2002;105(20):2378-84.  
<https://doi.org/10.1161/01.cir.0000016640.99114.3d>
25. Wennberg DE, Makenka DJ, Sengupta A, Lucas FL, Vaitkus PT, Quinton H, et al. Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty in the Elderly: Epidemiology, Clinical Risk Factors, and in-Hospital Outcomes. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Amer Heart J* 1999; 137(4):639-45 [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(99\)70216-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(99)70216-4)
26. De Gregorio J, Kobayashi Y, Albiero R, Reimers B, Di Mario C, Finci L et al. Coronary Artery Stenting in the Elderly: Short-Term Outcome and Long-Term Angiographic and Clinical Follow-Up. *J Amer Coll Cardiol* 1998;32(3):577-83  
[https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(98\)00287-3](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(98)00287-3).
27. Alfonso F, Azcona L, Perez-Vizcayno MJ, Hernandez R, Goicolea J, Fernandez-Ortiz A et al. Initial Results and Long-Term Clinical and Angiographic Implications of Coronary Stenting in Elderly Patients. *Amer J Cardiol* 1999; 83(10):1483-87, [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(99\)00128-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(99)00128-9)
28. Klein LW, Block P, Brindis RG, McKay CR, McCallister BD, Wolk M et al and ACC-NCDR Registry. Percutaneous Coronary Interventions in Octogenarians in the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry: Development of a Nomogram Predictive of in-Hospital Mortality. *J Amer Coll Cardiol* 2002;40(3):394-402 [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)01992-7](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)01992-7)
29. Schwartz RS, Holmes DR, Topol EJ. The Restenosis Paradigm Revisited: An Alternative Proposal for Cellular Mechanisms. *J Amer Coll Cardiol* 1992;20(5): 1284-93  
[https://doi.org/10.1016/0735-1097\(92\)90389-5](https://doi.org/10.1016/0735-1097(92)90389-5)
30. Forrester JS, Fishbein M, Helfant R, Fagin J. A Paradigm for Restenosis Based on Cell Biology: Clues for the Development of New Preventive Therapies. *J Amer Coll Cardiol* 1991;17(3):758-69 [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(10\)80196-2](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(10)80196-2).
31. Serruys PW, Luijten HE, Beatt KJ, Geuskens R, de Feyter PJ, M. van den Brand M et al. Incidence of Restenosis after Successful Coronary Angioplasty: A Time-Related Phenomenon. A Quantitative Angiographic Study in 342 Consecutive Patients at 1, 2, 3, and 4 Months." *Circulation* 1988;77(2):361-71 <https://doi.org/10.1161/01.cir.77.2.361>
32. Chauhan MS, Kuntz RE, Ho KL, Cohen DJ, Popma JJ, Carrozza JP et al. Coronary Artery Stenting in the Aged. *J Amer Coll Cardiol* 2001;37(3):856-62  
[https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01170-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01170-0)

33. Abizaid AS, Mintz GS, Abizaid A, Saucedo JF, Mehran R, Pichard AD et al. Influence of Patient Age on Acute and Late Clinical Outcomes Following Palmaz-Schatz Coronary Stent Implantation. *Amer J Cardiol* 2000;85(3):338-43 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(99\)00743-2](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(99)00743-2)

34. Choussat R, Klersy C, Black AJ, Bossi I, Laurent JP, Jordan C. Long-Term (> or =8 Years) Outcome after Palmaz-Schatz Stent Implantation. *Amer J Cardiol* 2001; 88(1):10-16 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(01\)01577-6](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(01)01577-6)

35. Stables, R. H. "Design of the 'Stent or Surgery' Trial (SoS): A Randomized Controlled Trial to Compare Coronary Artery Bypass Grafting with Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty and Primary Stent Implantation in Patients with Multi-Vessel Coronary Artery Disease." *Seminars in Interventional Cardiology: SIIC* 4, no. 4 (December 1999): 201-7 <https://doi.org/10.1006/siic.1999.0101>.

36. Yoshinobu O, Wykrzykowska JJ, Garg S, Vranckx P, Serruys PW and ARTS I and II Investigators. 5-Year Follow-up of Coronary Revascularization in Diabetic Patients with Multivessel Coronary Artery Disease: Insights from ARTS (Arterial Revascularization Therapy Study)-II and ARTS-I Trials. *JACC. Cardiovascular Interventions* 2011;4(3):317-23 <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2010.12.004>.

37. Rodriguez A, Bouillon F, Perez-Baliño N, Paviotti C, Liprandi MI, Palacios LF. Argentine Randomized Trial of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty versus Coronary Artery Bypass Surgery in Multivessel Disease (ERACI): In-Hospital Results and 1-Year Follow-up. *ERACI Group. J Amer Coll Cardiol* 1993;22(4): 1060-67. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90416-x](https://doi.org/10.1016/0735-1097(93)90416-x)

38. Nasser TK, Fry ET, Annan K, Khatib Y, Peters TF, VanTassel J, et al. Comparison of Six-Month Outcome of Coronary Artery Stenting in Patients <65, 65-75, and >75 Years of Age. *Amer J Cardiol* 1997;80(8):998-1001 [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(97\)00592-4](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(97)00592-4)

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Esteban García-Porrero, Av. Reyes Leoneses, Nº 14,3ªA. 24008. León. España. E-mail: [egporrero@yahoo.es](mailto:egporrero@yahoo.es)

**Los autores firmantes del manuscrito declaran no poseer Conflicto de intereses.**



**Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).**