



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: INVESTIGACIÓN EN MEDICINA

**Implantación de un programa ambulatorio de
angioplastia coronaria percutánea.**

Beatriz Samaniego Lampón



Universidad de Oviedo

PROGRAMA DE DOCTORADO: INVESTIGACIÓN EN MEDICINA

**Implantación de un programa ambulatorio de
angioplastia coronaria percutánea.**

Beatriz Samaniego Lampón



RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Implantación de un programa ambulatorio de angioplastia coronaria percutánea.	Inglés: Implementation of a percutaneous coronary angioplasty outpatient program.
2.- Autor	
Nombre: Beatriz Samaniego Lampón	DNI/Pasaporte/NIE:
Programa de Doctorado: Investigación en Medicina	
Órgano responsable: Comisión Académica del Programa de Doctorado de Investigación en Medicina	

RESUMEN (en español)

INTRODUCCIÓN:

Con los avances en la tecnología y la experiencia acumulada en las últimas décadas, ha aumentado la seguridad de los procedimientos invasivos. Muchas intervenciones que tradicionalmente requerían ingreso se realizan ahora de manera ambulatoria.

Al comienzo de la angioplastia coronaria en la década de 1970, el paciente permanecía bajo vigilancia hospitalaria tras el procedimiento. Desde 1997 se han publicado experiencias de angioplastia ambulatoria en pacientes seleccionados, estudios aleatorizados y metanálisis que avalan la seguridad de esta estrategia.

El intervencionismo coronario percutáneo (ICP) se ha desarrollado de forma creciente en las 4 últimas décadas, desde la angioplastia con balón, pasando por los stents convencionales, hasta los actuales stents fármaco-activos de 3ª generación y bioabsorbibles. La optimización del tratamiento antitrombótico, la evolución de los catéteres guía, los dispositivos de cierre femoral y el acceso radial completan el desarrollo de esta técnica. El ICP se ha hecho inequívocamente más seguro, con una disminución de los infartos de miocardio periprocedimiento, la oclusión aguda del vaso tratado y las complicaciones vasculares. Esto posibilita la deambulación temprana, el alta precoz y la reducción de costes.

Nuestro objetivo es aplicar unos criterios de ingreso, basados en publicaciones previas, para iniciar un programa ambulatorio de ICP y evaluar su seguridad, el grado de satisfacción de los pacientes y el ahorro económico.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Estudio de intervención, cuasiexperimental, tipo ensayo clínico controlado no aleatorizado, realizado en un único centro.

Engloba a los pacientes que acudan desde su domicilio al Hospital de Día de Cardiología para realizar coronariografía y seguidamente ICP o bien pacientes con enfermedad coronaria conocida remitidos para realizar ICP, entre enero de 2013 y junio de 2014. Los criterios de exclusión fueron: edad > 80 años, síndrome coronario agudo o insuficiencia cardíaca descompensada, alergia a contraste yodado o a antiagregantes, fracción de eyección del ventrículo izquierdo \leq 35%, filtrado glomerular renal \leq 30 ml/min, fin del ICP más tarde de las 2 pm, domicilio a > 40 km o falta de soporte social. En ausencia de anatomía coronaria de alto riesgo, complicaciones del ICP o tratamiento con abciximab, se procedió al alta tras 6 horas de vigilancia clínica, revisión a la mañana siguiente y seguimiento clínico a un mes. Los pacientes ambulatorios realizaron una encuesta de satisfacción.

RESULTADOS:

Cumplieron criterios de exclusión 28 pacientes. De los 100 candidatos a ICP ambulatorio, 58 pacientes (58%) requirieron ingreso y 42 pacientes (42%) fueron dados de alta en el día con una media de estancia hospitalaria de 8 h 48 min (SD=1 h 18 min). En el grupo ingresado, 8



pacientes (13,8%) presentaron complicaciones clínicas durante el procedimiento o en la hora posterior. Ningún paciente del grupo ambulatorio precisó asistencia urgente durante la noche en domicilio.

En la revisión a la mañana siguiente, en torno al 16% de pacientes en ambos grupos presentaron cambios en el electrocardiograma, incluido un episodio asintomático de fibrilación auricular en un paciente ambulatorio. No se evidenciaron complicaciones relevantes en la punción. Los valores de troponina I sobrepasaron 5 veces el límite superior de la normalidad en 18 (31%) pacientes ingresados y 8 (19%) ambulatorios.

En el seguimiento a un mes ocurrió un evento adverso en el grupo ingresado: una trombosis subaguda de un stent durante la hospitalización, con evolución fatal. En el grupo ambulatorio se registraron 2 eventos que no hubieran sido evitados por la pernoctación en el hospital tras el ICP: una trombosis subaguda de un stent convencional en el 4º día tratada con ICP y una hemorragia digestiva baja en un paciente con tratamiento antitrombótico triple que llevó al diagnóstico de cáncer de colon.

En la encuesta realizada, el ICP ambulatorio fue bien valorado: puntuación media de $4,5 \pm 0,9$ (rango de 1 a 5). La mayoría de los pacientes ambulatorios (38, 90,5%) se mostraron satisfechos con haber evitado la pernoctación en el hospital; una minoría (4, 9,5%) hubieran preferido ingresar.

En nuestro hospital, el GRD "ICP no complicado" está cifrado en 2.480 € y una noche de hospitalización supone 400 € más. Con el manejo ambulatorio se reduce el coste total en un 13,9%. Por cada 6 pacientes en los que se realiza ICP no complicado de manera ambulatoria, evitando la pernoctación en el hospital, se cubre el gasto de un procedimiento ambulatorio más.

CONCLUSIONES:

En pacientes seleccionados, el ICP ambulatorio resulta seguro, bien valorado por los pacientes y optimiza los recursos económicos.

RESUMEN (en Inglés)

INTRODUCTION:

Technological advances and experience have increased safety of invasive techniques in the last decades. Many procedures that usually required hospitalization are performed now on outpatients.

At the beginning of coronary angioplasty in the 70's, patients had to stay overnight under surveillance after the procedure. Since 1997 there have been one center experiences, randomized trials and metaanalysis on same-day discharge percutaneous coronary intervention (PCI).

PCI has increasingly evolved in the last four decades, from balloon angioplasty, through bare-metal stents, to current third generation drug-eluting and bioabsorbable stents. Optimization of antithrombotic therapy, improvement of guiding catheters, femoral closure devices and radial access have completed the development of PCI. This technique has unequivocally become safer, with a reduction of peri-procedural myocardial infarction, acute vessel closure and vascular complications. This allows early deambulation, same-day discharge and cost reduction.

Our purpose is to apply a set of hospitalization criteria, based on previous publications, to start a same-day discharge PCI program in our center and to evaluate its safety, patient satisfaction and economic savings.

METHODS:

Interventional quasi-experimental study. It is a non-randomized controlled clinical trial, carried out in a single center.

Patients coming from home through a day care facility from January 2013 to June 2014 were considered. They were submitted for coronary angiography and on-going PCI or those patients with known coronary disease, for elective PCI. Exclusion criteria were: age older than 80 years, acute coronary syndrome or decompensated heart failure, allergy to iodine or to antiplatelet



drugs, left ventricular ejection fraction $\leq 35\%$, renal glomerular filtration rate ≤ 30 ml/min, PCI ending after 2 pm, home more than 40 km away from hospital or lack of social support. In case of non-high risk coronary anatomy, uncomplicated PCI and no abciximab treatment, they were selected for same-day discharge after 6 hours of uneventful clinical surveillance, checked the morning after and followed-up for 1 month. Then, a patient satisfaction survey was conducted.

RESULTS:

28 patients met exclusion criteria. 100 patients were admitted as possible candidates for day-case PCI: 58 (58%) stayed overnight in hospital, 42 (42%) went home after a mean time in hospital of 8 hours 48 min (SD = 1 hour 18 min). In the inpatient group, there were 8 people (13,8%) with clinical events during the procedure or within the next hour. None of the outpatients needed medical assistance during the night at home.

The morning after around 16% of patients in both groups showed changes on electrocardiogram, including an asymptomatic new onset atrial fibrillation in one outpatient. There were no major vascular access site complications. Troponin I values exceeded 5 times the upper reference limit in 18 (31%) inpatients and 8 (19%) outpatients.

During the one month follow-up, one inpatient suffered a subacute stent thrombosis during his hospital stay, leading to death. In the outpatient group there were 2 adverse events: a subacute bare-metal stent thrombosis on the 4th day treated with PCI and a lower digestive hemorrhage under triple antithrombotic therapy leading to diagnosis of colon carcinoma. Both events would not have been avoided even in case of in-hospital overnight observation.

High patient satisfaction score (mean $4,5 \pm 0,9$, range 1 to 5) in the survey indicated that day-case PCI was popular with the patients. Most of outpatients (38 people, 90,5%) were pleased with avoiding an overnight hospital stay; only a few (4 patients, 9,5%) would have preferred to stay until next day.

In our hospital, the mean cost of "uncomplicated PCI" is 2.480 € and a night of hospital stay adds 400 € more. Performing PCI as a day-case procedure reduces overall expense by 13,9%. Every 6 day-case PCI patient savings cover 1 uncomplicated day-case PCI expense.

CONCLUSIONS:

In selected patients, elective day-case PCI appears feasible and safe, well valued by patients and cost saving.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.	HISTORIA Y DESARROLLO DEL INTERVENCIONISMO CORONARIO Y LA VÍA DE ACCESO RADIAL.....	1
	A) Accesos vasculares para cateterismo cardiaco.....	1
	B) Curva de aprendizaje del cateterismo por vía radial.....	4
	C) Situación y manejo internacional.....	5
2.	VENTAJAS E INCOVENIENTES DE LA VÍA RADIAL RESPECTO A LA FEMORAL.....	9
	A) Ventajas de la vía radial.....	9
	B) Inconvenientes de la vía radial.....	13
3.	EVOLUCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS INVASIVOS HACIA EL ÁMBITO AMBULATORIO.....	14
	A) Angioplastia ambulatoria en la enfermedad arterial periférica.....	15
	B) Colecistectomía laparoscópica ambulatoria.....	18
4.	HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ICP AMBULATORIO.....	20
	A) Cateterismo cardiaco diagnóstico ambulatorio.....	22
	B) Comienzos del ICP ambulatorio.....	22
	C) Triage previo y tras el ICP.....	26
	D) Cronología de las complicaciones tras el ICP.....	28
	E) Metaanálisis sobre ICP ambulatorio.....	30
5.	VENTAJAS DEL ICP AMBULATORIO.....	33
	A) Preferencias de los pacientes.....	33
	B) Reducción de costes.....	37
6.	RELEVANCIA DE LA ATENCIÓN AMBULATORIA DENTRO DE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS.....	46
	A) Ambulatorización de procedimientos como estrategia para aumentar la eficiencia.....	46
	B) Plan de ampliación y mejora del Hospital de Cabueñes.....	50
7.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	51
II.	OBJETIVOS.....	53
III.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	54
1.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	54

2.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.	54
	A) Criterios de inclusión.....	55
	B) Criterios de exclusión.....	55
	C) Criterios de ingreso hospitalario.....	55
3.	MANEJO Y SEGUIMIENTO.	57
4.	TAMAÑO DE LA MUESTRA Y DURACIÓN DE LA RECOGIDA DE DATOS.	59
5.	VARIABLES ANALIZADAS.	60
	A) Características basales.....	60
	B) Variables a recoger durante el cateterismo.	61
	C) Variables al alta.	62
	D) Seguimiento a las 24 horas.....	63
	E) Seguimiento a un mes.	63
6.	CRONOGRAMA.	64
7.	ANÁLISIS DE LOS DATOS.	64
IV.	RESULTADOS	66
1.	FLUJO DE PACIENTES.	66
2.	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS.	68
	A) Excluidos frente a candidatos a priori a ICP ambulatorio.....	68
	B) Ingresados frente a ambulatorios.....	70
3.	CARACTERÍSTICAS ANGIOGRÁFICAS Y DEL INTERVENCIONISMO CORONARIO.	72
	A) Excluidos frente a candidatos a priori a ICP ambulatorio.....	72
	B) Ingresados frente a ambulatorios.....	74
4.	DURACIÓN DE LA ESTANCIA EN EL HOSPITAL	76
5.	EVOLUCIÓN A LAS 24 HORAS.....	76
	A) Situación clínica.	76
	B) Estado de la punción arterial.	80
	C) Control electrocardiográfico.	80
	D) Marcadores de daño miocárdico.....	82
6.	EVENTOS CLÍNICOS A UN MES.	84
7.	ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	87
8.	ANÁLISIS DE COSTES.....	88
9.	IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE ICP AMBULATORIO.	89

V. DISCUSIÓN.....	90
1. SEGURIDAD DEL ICP AMBULATORIO.	90
2. OPINIÓN DEL PACIENTE.....	98
3. BENEFICIO ECONÓMICO.....	100
4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.	102
VI. CONCLUSIONES	103
VII. ANEXOS.....	104
1. SELECCIÓN DE PACIENTES PARA ALTA EN EL DÍA.....	104
2. CUIDADOS DE ENFERMERÍA TRAS ICP RADIAL O FEMORAL...	105
3. INSTRUCCIONES AL ALTA TRAS ICP AMBULATORIO RADIAL Y FEMORAL.	106
4. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	108
5. HOJAS DE RECOGIDA DE DATOS.	109
6. PROTOCOLO DE ICP AMBULATORIO.....	113
VIII. REFERENCIAS	114

ABREVIATURAS

NFr: French (3 Fr = 1 mm).

ICP: intervencionismo coronario percutáneo.

SCACEST: síndrome coronario agudo con elevación persistente del ST.

HNa: heparina sódica.

SCA: síndrome coronario agudo.

HBPM: heparina de bajo peso molecular.

INR: *international normalized ratio*.

SD: desviación estándar.

SCAI: *Society for Cardiovascular Angiography and Interventions*.

TCI: tronco coronario izquierdo.

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

AAS: ácido acetilsalicílico.

ECG: electrocardiograma.

OR: *odds ratio*.

IC: intervalo de confianza.

CAD: dólar canadiense.

FGR: filtrado glomerular renal.

CCS: *Canadian Cardiovascular Society.*

NYHA: *New York Heart Association.*

DA: arteria coronaria descendente anterior.

CD: arteria coronaria derecha.

CX: arteria coronaria circunfleja.

IAM: infarto agudo de miocardio.

I. INTRODUCCIÓN

1. HISTORIA Y DESARROLLO DEL INTERVENCIONISMO CORONARIO Y LA VÍA DE ACCESO RADIAL.

A) Accesos vasculares para cateterismo cardiaco.

El intervencionismo coronario percutáneo se ha desarrollado de forma creciente en las cuatro últimas décadas, desde la angioplastia con balón, pasando por los stents convencionales, hasta los actuales stents fármaco-activos de tercera generación y bioabsorbibles. La optimización del tratamiento antitrombótico y el acceso radial completan el desarrollo de esta técnica.

Los accesos vasculares utilizados inicialmente fueron la arteria femoral y la braquial. Con el paso de los años y la experiencia adquirida, el acceso radial ha ido ganando terreno y sustituyendo a los previos (Krone, Johnson, & Noto, 1996).

El acceso femoral presenta como ventaja el tamaño del vaso, con capacidad para albergar introductores de calibre mayor de 6 Fr, incluyendo el balón de contrapulsación intraaórtico. Gracias a la vía directa desde la arteria femoral a la aorta ascendente, este abordaje proporciona un excelente apoyo del catéter guía y una buena capacidad de maniobra. Sin embargo, la enfermedad vascular periférica y la necesidad de inmovilización tras la intervención limitan el uso del acceso femoral. Del 3 al 7% de los casos de ICP

femoral presentan complicaciones que aumentan la estancia hospitalaria, los costes, la morbilidad y la mortalidad (Kugelmass et al., 2006).

El abordaje a través de la arteria braquial (Resar, Wolff, Blumenthal, Coombs, & Brinker, 1993) se utilizó históricamente como alternativa a la femoral. La arteria braquial es una arteria funcional terminal, la única vía de irrigación del antebrazo y la mano. Por eso, las complicaciones a este nivel son graves (Hildick-Smith, Khan, Shapiro, & Petch, 2002) y pueden causar isquemia extensa en la mano, lo cual no sucede si se ocluye la arteria radial, gracias a los arcos palmares que conectan las arterias cubital y radial. Por ello, el acceso preferido en el miembro superior es el radial.

La arteria radial al acercarse a la muñeca presenta un trayecto superficial sobre la epífisis distal del radio, estructura ósea contra la que se comprime con facilidad. Comenzó a utilizarse como acceso alternativo a la arteria femoral en los pacientes con enfermedad vascular periférica y en obesos (Cox et al., 2004). El abordaje radial permite una movilización inmediata y facilita el manejo ambulatorio. Su pequeño tamaño limita el calibre de los catéteres, en general a 5 o 6 Fr para mujeres y 7 Fr para hombres. El abordaje percutáneo radial para coronariografía diagnóstica fue descrito por primera vez en 1989 por Lucien Campeau (Campeau, 1989) y para intervencionismo coronario en 1993 por Ferdinand Kiemeneij (Kiemeneij & Laarman, 1993; Kiemeneij, Laarman, & de, 1995). A partir de entonces, su práctica se extendió principalmente en Europa.

Las complicaciones vasculares del acceso radial rondan el 2%, con pérdida de su permeabilidad en el 1 a 3% de los casos (Bazemore & Mann,

2005), la gran mayoría cursan asintomáticos. La tortuosidad del tronco braquiocefálico limita su uso en menos del 10% (Agostoni et al., 2004). A esto se suman como posibles limitaciones la dificultad para canular la arteria radial y la tendencia al espasmo.

Antes de realizar un cateterismo radial, tradicionalmente se comprobaba la permeabilidad del arco palmar con el test de Allen (Cable, Mullany, & Schaff, 1999). Con el paso del tiempo y la experiencia adquirida, se cuestionó su capacidad para predecir las complicaciones isquémicas. Varios centros dejaron de realizarlo y publicaron sus resultados (Ghuran, Dixon, Holmberg, Belder, & Hildick-Smith, 2007; Hildick-Smith, 2006; Hildick-Smith, Walsh, Lowe, Shapiro, & Petch, 2004; Carrillo, Mauri, Fernandez-Nofrerias, Rodriguez-Leor, & Bayes-Genis, 2012). En el momento actual y tras estudios como el RADAR (Valgimigli et al., 2014) en el que se comprobó una correlación escasa entre el test y diversas mediciones para cuantificar objetivamente el grado de isquemia en la mano, autores como Bertrand consideran que ha llegado el momento de retirar el test de Allen de la evaluación previa al cateterismo radial (Bertrand, Carey, & Gilchrist, 2014).

La experiencia acumulada en los últimos 20 años ha demostrado que el acceso radial permite tratar prácticamente al mismo tipo de pacientes y de lesiones que el abordaje femoral, tiene una mínima incidencia de complicaciones vasculares, no requiere compresión prolongada o dispositivos de cierre y permite la deambulación precoz, lo que supone mayor comodidad para el paciente y permite disminuir los costes y la estancia hospitalaria.

B) Curva de aprendizaje del cateterismo por vía radial.

Es necesaria una curva de aprendizaje para dominar la técnica. En el año 2003 se publicó la experiencia inicial y la curva de aprendizaje del Hospital Juan Canalejo de La Coruña (Salgado et al., 2003). Dividieron el grupo de acceso radial en los 200 primeros casos (grupo A) y los 326 siguientes (grupo B). Encontraron diferencias a favor del grupo B en el porcentaje de acceso radial con éxito, la duración del procedimiento y el tiempo de fluoroscopia. Se intentó realizar ICP en 169 pacientes, con éxito angiográfico en el 96,1%. Además, compararon el grupo radial con un grupo de control de 1.697 pacientes en los que se realizó un cateterismo por vía femoral antes de comenzar a utilizar la vía radial. En la comparación entre los grupos radial y femoral, no se encontraron diferencias en las características de los pacientes, las lesiones o el resultado angiográfico. El porcentaje de éxito en el cateterismo diagnóstico fue mayor en el grupo femoral que en el radial (100% frente a 93,7%), con menor duración del procedimiento y del tiempo de fluoroscopia, pero con un 0,6% de complicaciones vasculares mayores. Este estudio evidencia que tras 200 casos es posible utilizar el acceso radial con una soltura similar al femoral.

En Estados Unidos la vía radial es menos popular. En 2014 se analizaron los resultados de 54.561 cateterismos por vía radial realizados en 704 centros americanos entre 2009 y 2012 según el *CathPCI Registry*[®] (Hess et al., 2014). Se identificaron 942 operadores que habían comenzado a utilizar la vía radial. El descenso en el tiempo de fluoroscopia y en la cantidad de contraste

empleado presentaba una asociación no lineal con la experiencia del operador, siendo la reducción más marcada al comienzo del aprendizaje con los primeros 30 a 50 casos. El éxito del procedimiento fue alto (en torno al 95%) y las variables de seguridad presentaron una incidencia de complicaciones baja y similar en todos los niveles de experiencia. Se observó que a medida que aumenta la experiencia con la vía radial, se extiende el uso de este acceso a casos más complicados o de mayor riesgo, como mujeres, pacientes con SCACEST y otros cateterismos urgentes.

C) Situación y manejo internacional.

Una encuesta realizada a través de Internet a 1.107 cardiólogos intervencionistas de 75 países en los años 2009 y 2010 (Bertrand et al., 2010) pone de manifiesto que el uso de la vía radial se ha extendido por todo el mundo. Para los cateterismos diagnósticos, el 15,4% utiliza la vía radial en menos del 5% de los casos, mientras que el 42,4% de los encuestados recurren al acceso radial en más del 90% de los procedimientos. Sin embargo, en este último grupo, el porcentaje de operadores que utiliza la vía radial para los cateterismos terapéuticos en más del 90% de los casos desciende hasta el 32,1%, lo cual resulta paradójico, ya que el beneficio del acceso radial está ligado a la disminución del sangrado asociado a los tratamientos antitrombóticos empleados en el ICP. Para el acceso radial, la mayoría de los intervencionistas (89,4%) prefiere la arteria radial derecha respecto a la izquierda. Para valorar la circulación dual de la mano y la permeabilidad del arco palmar, el 58,1% utiliza el test de Allen y el 16,4% otros test más objetivos

con oximetría o pletismografía; mientras que el 23,4% no realiza esta valoración previa. Este porcentaje aumenta al 30,8% si consideramos a los encuestados con más experiencia, que utilizan la vía radial en al menos el 50% de los ICP. Si el acceso radial fallaba, la principal alternativa, escogida por un 54,5% de encuestados, es el acceso femoral clásico, mientras que un 31,3% optan por la arteria radial contralateral y un 10,4% por la arteria braquial homolateral.

La mayoría de los participantes utiliza rutinariamente fármacos vasodilatadores para prevenir el espasmo radial, mientras que el 14,1%, especialmente en Japón, no utiliza ningún vasodilatador. Para la coronariografía diagnóstica, los catéteres de 4 o 5 Fr son los utilizados (en más de un 50% de los casos) en Estados Unidos y Japón, mientras que el catéter de 6 Fr es el estándar en Canadá, Europa y China. Los catéteres de 5 Fr se han asociado con un aumento del confort del paciente y un menor riesgo de oclusión de la arteria radial (Gwon et al., 2006), pero siguen utilizándose con menos frecuencia. Aunque los pioneros de la vía radial diseñaron varios catéteres para canular la arteria coronaria izquierda y la derecha con un catéter único, estos catéteres específicos para radial no se han extendido. Los catéteres utilizados con más frecuencia son similares a los empleados para el acceso femoral tradicional.

El tratamiento antitrombótico, varía en función del escenario clínico. Se recomienda la administración de HNa incluso en los cateterismos diagnósticos (Spaulding et al., 1996). La mayoría de los encuestados utiliza HNa intraarterial,

aunque un 5 % no administra ningún anticoagulante. En ICP electivo y no complicado, la mayoría de los operadores de fuera de Estados Unidos administra HNa, mientras que en Estados Unidos el antitrombótico más empleado es la bivalirudina (53,2%). Finalmente, en el SCA el antitrombótico más utilizado fuera de Estados Unidos es también la HNa, ya sea aislada o en combinación con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa., mientras que en Estados Unidos está también repartido entre la HNa y la bivalirudina, con o sin inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa.

En la actualidad, con los catéteres de pequeño tamaño y la doble antiagregación, el impacto real de la heparinización en la prevención de la oclusión de la arteria radial tras un cateterismo diagnóstico es desconocido. El principal beneficio de la bivalirudina es la reducción de sangrados, lo que también se consigue con la vía radial. En el estudio MATRIX se aleatorizaron 7.213 pacientes tratados con ICP en el contexto de un SCA a recibir como antitrombótico o bien bivalirudina o bien HNa con uso de inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa a criterio del hemodinamista (Valgimigli et al., 2015a). El acceso arterial radial o femoral se asignaba también al azar. Los resultados fueron similares en ambos grupos: la incidencia de eventos adversos cardiovasculares mayores y de eventos adversos clínicos netos no fueron menores con bivalirudina que con HNa. En el análisis de subgrupos tampoco se observaron diferencias en relación con el acceso vascular empleado.

Para la hemostasia el método más utilizado son las pulseras con compresión neumática, cuyo empleo asciende a 54,4% en Estados Unidos y

69,8% en Japón. No obstante, métodos simples como el vendaje compresivo se emplean con frecuencia, principalmente en Canadá, Europa y en la India. El 52,5% de los encuestados no comprueba de manera rutinaria la permeabilidad de la arteria radial antes del alta. Cuando se realiza esta comprobación, la mayoría (55,2%) recurre simplemente a la comprobación del pulso. En Estados Unidos, el 20% de los operadores utilizan otros métodos más complejos como el eco-doppler o el test de oximetría/pletismografía.

El acceso radial facilita la hemostasia y permite al paciente deambular inmediatamente después del procedimiento, por lo que el alta en el día o el traslado al hospital de referencia es más sencillo que tras un cateterismo femoral. Se han publicado estudios aleatorizados que confirman la seguridad del manejo ambulatorio tras un ICP no complicado, incluso tras un SCA (Bertrand et al., 2006; Heyde et al., 2007; Kiemeneij, 2008). Sin embargo, el porcentaje de pacientes que son dados de alta a su domicilio o trasladados a su hospital de referencia en el día tras un ICP por vía radial no complicado es bajo, con un 13,3% y un 24,2% de encuestados que envían a más del 50% de los pacientes a su domicilio o a su hospital de referencia, respectivamente. El 52,2 y el 45,4% de los operadores nunca da de alta a domicilio ni traslada al paciente, respectivamente, en el día del ICP.

2. VENTAJAS E INCOVENIENTES DE LA VÍA RADIAL RESPECTO A LA FEMORAL.

A) Ventajas de la vía radial.

Disminución de las complicaciones vasculares.

La vía radial ha reducido las hemorragias del acceso vascular, la repercusión clínica de las mismas y la necesidad de transfusiones (Budaj et al., 2009). Además, evita otras posibles complicaciones como neuropatías o fístulas arterio-venosas a nivel femoral. En un meta-análisis de 3.224 pacientes incluidos en 12 estudios, en el que se comparan el acceso radial y el femoral, las complicaciones vasculares fueron significativamente menores con la vía radial: 0,3% frente a 2,8%, $p < 0,0001$ (Agostoni et al., 2004).

Evita la embolización de cristales de colesterol.

En pacientes con arteriosclerosis severa de la aorta, el acceso femoral con el amplio recorrido del catéter por arteria iliaca y aorta, conlleva un mayor riesgo de embolización de cristales de colesterol que el acceso radial, que aborda la aorta a nivel de su tramo ascendente, con un recorrido más corto hasta las coronarias (Funabiki et al., 2003).

Deambulación temprana, alta precoz y reducción de costes.

La hemostasia tras la punción radial es sencilla, no requiere dispositivos especiales de cierre ni encamamiento posterior. El periodo post-cateterismo

resulta más confortable que tras el acceso femoral. Ésto facilita el alta precoz, reduce la estancia hospitalaria y conlleva una reducción del coste del procedimiento (Cooper et al., 1999).

Posibilidad de no suspender la anticoagulación oral.

Se estima que el 5% de los pacientes en los que se indica ICP siguen un tratamiento con anticoagulación oral permanente con fármacos anti-vitamina K (Helft, Gilard, Le, & Zaman, 2006) y su manejo representa un reto para el clínico (Jaffer et al., 2005). La recomendación inicial era suspender la anticoagulación oral antes de un cateterismo cardiaco con terapia puente con HBPM o HNa (Ansell et al., 2004). Esto conlleva hospitalizaciones prolongadas, la incomodidad de la administración de heparina subcutánea o intravenosa, con los correspondientes controles de coagulación y el potencial riesgo de tromboembolismo asociado a una anticoagulación por debajo del rango terapéutico (Ansell et al., 2004; Spandorfer, Lynch, Weitz, Fertel, & Merli, 1999; Lev-Ran, Kramer, Gurevitch, Shapira, & Mohr, 2000). Además, el cambio de un anticoagulante a otro favorece el sangrado (White et al., 2006), y la reintroducción de los anti-vitamina K puede causar un estado protrombótico por supresión de las proteínas C y S (Hirsh et al., 2001).

El Documento del Grupo de Trabajo de Trombosis de la Sociedad Europea de Cardiología en el año 2010 indica que la realización de la coronariografía e intervencionismo percutáneo por vía radial sin interrupción de la antiacoagulación con antagonistas de la vitamina K es una estrategia al menos

tan segura como la tradicional, que consiste en la interrupción de los agentes orales y terapia puente con heparina (Lip et al., 2010).

Repercusión pronóstica de la vía radial en el SCA.

En las últimas dos décadas el manejo invasivo precoz del SCA y el tratamiento antitrombótico combinado han reducido el riesgo de recurrencia, pero se han asociado con un aumento significativo de las hemorragias. Los sangrados se relacionan con una peor evolución a corto y largo plazo (Majure & Aberegg, 2006; Stone et al., 2008).

En la actualidad la vía radial se posiciona como el acceso de elección en el cateterismo cardiaco de los pacientes con SCA. En el año 2015 se publicó un gran estudio de 8.404 pacientes con SCA aleatorizados a vía radial o femoral, estratificando según el tratamiento con inhibidores del receptor plaquetario P2Y12 (clopidogrel, ticagrelor o prasugrel), el tipo de SCA y la intención de realizar el ICP de manera inmediata. (Valgimigli et al., 2015b). El acceso radial redujo los eventos cardiovasculares mayores y disminuyó significativamente los adversos clínicos netos a expensas de un descenso de los sangrados mayores y de la mortalidad por todas las causas. A estos resultados hay que añadir los de tres meta-análisis publicados entre 2014 y 2016 (Casso Dominguez et al., 2015; Piccolo et al., 2014; Ruiz-Rodriguez, Asfour, Lolay, Ziada, & Abdel-Latif, 2016) que comparan el acceso radial con el femoral en el SCA: con varios miles de pacientes en cada brazo, el acceso radial se asocia a una reducción significativa de

mortalidad a 30 días, eventos cardiacos adversos mayores, sangrado mayor y complicaciones vasculares.

Alta precoz tras ICP primario.

En el año 2004 el *American College of Cardiology* recomendaba un tiempo de hospitalización de 4 días para el SCACEST no complicado (Antman et al., 2004), en base a estudios realizados con terapia de reperfusión en los años 90 (Topol et al., 1988; Newby et al., 1996; Mark et al., 1991). Con las redes actuales de ICP primario y el acceso radial, se consigue una reperfusión coronaria más rápida y efectiva, con menos complicaciones vasculares. El alta precoz a los 3 días del ICP en los pacientes de bajo riesgo se confirma como una estrategia segura y coste-efectiva en dos estudios prospectivos aleatorizados (Grines et al., 1998; Kotowycz et al., 2010).

El alta muy precoz, a los 2 días, en pacientes seleccionados de bajo riesgo resultó factible y segura en una cohorte de 1.117 pacientes (42% de todos los SCACEST) que cumplieron los criterios de bajo riesgo tras ICP primario. En los pacientes sujetos al protocolo de alta a los 2 días, la vía radial fue la utilizada con mayor frecuencia (46% de acceso radial, con incidencia nula de complicaciones vasculares) que en aquellos con estancia hospitalaria más larga (68,8% de acceso femoral, mayor incidencia de complicaciones vasculares). En el seguimiento a 30 días, la incidencia de eventos cardiovasculares mayores fue significativamente menor en los pacientes de alta muy precoz: 9,6% frente a 12,3% en los pacientes con 3 días de ingreso y 28,6% en aquellos con más de 3 días ($p < 0,0001$) (Jones et al., 2012). Así,

sugieren que siguiendo unos criterios clínicos simples, aproximadamente el 40% de los pacientes con SCACEST podrían ser dados de alta a los 2 días del ICP primario, con la importante repercusión en reducción de costes que supone.

B) Inconvenientes de la vía radial.

Limitación al tamaño de los catéteres.

La arteria radial, aunque presenta cierta capacidad de expansión, es de menor tamaño que las arterias braquial o femoral, con un diámetro luminal medio menor de 3 mm (Nagai et al., 1999). Esto limita el grosor de los catéteres utilizados, especialmente en pacientes con baja superficie corporal, e incrementa la posibilidad de espasmo de la arteria.

Balón de contrapulsación intraaórtico.

Cuando el paciente requiere balón de contrapulsación por situación de shock cardiogénico o para asistir un ICP de muy alto riesgo, la única vía de acceso posible es la arteria femoral (Cheung, Savino, & Weiss, 1996).

Mayor dificultad y exigencia técnica.

Las variaciones anatómicas de la circulación arterial en el miembro superior, las curvas a nivel de la arteria subclavia y de su desembocadura en la aorta y la tendencia al espasmo dificultan el avance y manejo de los catéteres. Resulta más complejo canular las arterias coronarias y conseguir un adecuado apoyo de los catéteres, sobre todo para el intervencionismo.

Aunque limitado a menos del 5% de los casos, el fallo del acceso radial se produce sobre todo en pacientes de mayor edad, sexo femenino y con un bajo índice de masa corporal. Las principales causas son las dificultades en la punción de la arteria y, en menor grado, las variaciones anatómicas o espasmo que imposibilitan el avance de los catéteres y la canulación inadecuada de las arterias coronarias.

Curva de aprendizaje.

Todas estas dificultades técnicas se reflejan en la necesidad de pasar por una exigente curva de aprendizaje para dominar este acceso, disminuir la incidencia de fracasos y acortar el tiempo del procedimiento.

3. EVOLUCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS INVASIVOS HACIA EL ÁMBITO AMBULATORIO.

Se designa como intervenciones ambulatorias a los procedimientos invasivos y quirúrgicos programados en los que el paciente requiere cuidados hospitalarios por menos de 24 horas, evitando la pernoctación en el hospital. Con los avances en la tecnología y la experiencia acumulada en las últimas décadas, ha aumentado la seguridad de los procedimientos invasivos. Muchas intervenciones que tradicionalmente requerían ingreso se realizan ahora de manera ambulatoria. Los beneficios principales son la reducción de los costes y el aumento de la satisfacción y el confort del paciente.

Sin embargo, esta transición hacia el ámbito ambulatorio de las últimas décadas no ha incluido al ICP. En un informe publicado en 2010 por la agencia estadounidense *Agency for Healthcare Research and Quality* (Agency for Healthcare Research and Quality, 2010) se constata la tendencia creciente de las intervenciones ambulatorias: desde el 16% de los procedimientos en 1980, hasta el 51% en 1990 y el 63% en 2005. En el año 2007 se realizaron como cirugía mayor ambulatoria el 53,9% de las colecistectomías, el 46% de las tiroidectomías, el 38,8% de las prostatectomías transuretrales y el 89,3% de las herniorrafias inguinales o crurales, comparado con el 33,4% de los cateterismos cardíacos diagnósticos y tan solo el 6,8% de los cateterismos terapéuticos electivos. Revisando las características de las intervenciones que han crecido en el ámbito ambulatorio, no parece existir una justificación para este freno en el desarrollo del ICP ambulatorio.

A) Angioplastia ambulatoria en la enfermedad arterial periférica.

Los radiólogos intervencionistas, pioneros en angioplastia ambulatoria, empezaron en los años 80 con la enfermedad arterial periférica (Adams, Jr. & Roub, 1984; Manashil, Thunstrom, Thorpe, & Lipson, 1983).

Comenzaron por demostrar la seguridad del manejo ambulatorio. En una serie de Canadá de 66 procedimientos de angioplastia periférica ambulatoria realizados entre 1983 y 1985 por vía axilar o femoral (Lemarbre, Hudon, Coche, & Bourassa, 1987) no hubo complicaciones mayores a 30 días. El 1,5% de complicaciones menores se debió a un paciente que ingresó en el hospital por sospecha de pseudoaneurisma en el acceso arterial que posteriormente se

descartó. Se pone de manifiesto la importancia de la educación e instrucción al paciente, que asume la responsabilidad una vez se encuentra en su domicilio. Los pacientes recibían indicaciones para acudir en ayunas, con la zona de punción rasurada, la medicación adecuadamente tomada con inicio de antiagregación 48 horas antes, un transporte de vuelta a casa concertado y una persona de confianza que les acompañara durante la primera noche para actuar en caso de emergencia. Tras la angioplastia permanecían en observación durante 4 a 6 horas. Si la presión arterial, los pulsos locales y distales y la situación general del paciente eran adecuados, regresaba a su domicilio con instrucciones precisas, sobre todo respecto al manejo inmediato del sangrado por la punción arterial. En una encuesta realizada, el 99% de los pacientes se mostraron satisfechos a posteriori con el manejo ambulatorio, pero el 25% hubiera preferido el ingreso hospitalario.

Los cirujanos vasculares tomaron el relevo y continuaron con la angioplastia periférica como tratamiento de la claudicación intermitente de las extremidades inferiores. Aunque la angiografía diagnóstica se realizaba de manera rutinaria como procedimiento ambulatorio, la angioplastia periférica ambulatoria estaba limitada a unos pocos centros. Las guías de práctica clínica del año 2003 (Pentecost et al., 2003) recomendaban la hospitalización posterior para vigilancia durante la noche, aludiendo al limitado número de estudios sobre el tema.

El número de procedimientos fue creciendo y con ello la necesidad de implementar estrategias de tratamiento más coste-efectivas. Se hizo evidente

que las complicaciones eran infrecuentes y ocurrían precozmente, no estando justificada por tanto la hospitalización.

Así, se retomó la iniciativa del manejo ambulatorio. En un estudio del año 2006 se aplicó de rutina el protocolo de alta en el día en 112 intervenciones sobre 97 pacientes, excluyendo a los pacientes con pérdida de tejido o dolor en reposo (Akopian & Katz, 2006). Después de la angioplastia seguía un periodo de reposo variable en función del tipo de hemostasia: 4 horas tras compresión manual y 1 hora tras cierre con dispositivo percutáneo, como sucedió en el 82% de los casos. Tras la deambulación sin complicaciones, se procedía al alta 1 hora más tarde. El 92% de los pacientes fueron alta en el día. Salvo 3 pacientes con hematoma en el sitio de punción, el resto de los ingresos se debió a falta de soporte en domicilio o a problemas médicos distintos a la enfermedad arterial periférica. En el seguimiento a 30 días, no hubo fallecimientos ni ingresos imprevistos. El tiempo medio de observación tras el procedimiento fue de 2,8 horas (SD=1,2). Cada hora en la unidad de observación suponía un coste de 115 \$ y una noche de ingreso ascendía a 1.800 \$. Aplicando el protocolo de alta en el día, el coste medio de los cuidados post-procedimiento por paciente fue de 320 \$, es decir, 5 veces menor que con la hospitalización indiscriminada.

Con esto se concluye que el ingreso rutinario tras una angioplastia periférica habitualmente no es necesario y no debería ser considerado el estándar de manejo. Los programas ambulatorios resultan seguros, coste-efectivos y no afectan a la evolución clínica de los pacientes.

B) Colectomía laparoscópica ambulatoria.

En la colectomía, la técnica laparoscopia ha remplazado en gran parte a la laparotomía, lo que posibilita el manejo ambulatorio. La optimización de la duración de la estancia hospitalaria resulta esencial en la reducción de costes de esta cirugía mayor.

Antes de implantar un programa de alta en el día, es necesaria una evaluación rigurosa de la seguridad y de los criterios de selección de pacientes para evitar un aumento de la morbilidad post-operatoria. Un estudio realizado en colectomía laparoscópica entre 1994 y 1996 introduce la novedad del domicilio simulado para evaluar el coste-efectividad de un programa ambulatorio antes de llevarlo a la práctica real, sin poner en peligro la seguridad de los pacientes (Fleisher et al., 1999). En unas instalaciones de investigación, dotadas de personal de enfermería, se observaba la evolución de los pacientes imitando el ambiente y los recursos del domicilio. Los requisitos para la inclusión en el programa de alta ficticia a domicilio fueron la cirugía en la mañana en función de la disponibilidad del quirófano y la clasificación I, II o III en la escala de riesgo quirúrgico de la *American Society of Anesthesiologists*, quedando excluidos los clasificados como IV. Tras un periodo máximo de 6 horas en la unidad de cuidados post-anestesia, los pacientes recibían instrucciones para el autocuidado en domicilio y pasaban al área de simulación hasta la mañana siguiente.

De los 99 pacientes incluidos, 3 (3%) requirieron ingreso directo tras la colectomía, 2 por conversión a cirugía abierta y 1 por precisar un drenaje

de succión. En las 24 horas posteriores a la cirugía solo aparecieron complicaciones menores. Once pacientes (11%) precisaron tratamiento intravenoso o intramuscular por náuseas o vómitos y 3 de ellos prolongaron su estancia 24 horas más porque no toleraban la alimentación oral, lo que estima una probabilidad de reingreso del 3%. El protocolo de alta en el día incluía medicación oral para el control del dolor que fue suficiente en 90 de los 96 pacientes (94%); 6 pacientes precisaron analgésicos intramusculares que no hubieran estado disponibles en domicilio. Dos tercios de las complicaciones hubieran sido resueltas por enfermería a domicilio y un tercio hubieran requerido visita a Urgencias.

Según las encuestas realizadas, el 79% de los pacientes fueron considerados aptos para el manejo ambulatorio según el personal de enfermería, lo que contrasta con tan solo el 29% de los pacientes que afirmaron sentirse preparados para el alta en el día de la intervención. El resto, que en contra de lo previsible eran pacientes de menor edad, consideraron que hubieran precisado pasar la noche en el hospital, por lo que es necesario trabajar en la educación del paciente para aumentar la aceptación de la cirugía ambulatoria. Finalmente, se compararon los costes del ingreso rutinario frente al alta en el día, incluyendo la atención domiciliaria u hospitalaria de las posibles complicaciones. La estrategia ambulatoria supuso un ahorro medio de 742 \$ por paciente.

Los resultados muestran que la colecistectomía laparoscópica es segura y coste-efectiva en pacientes seleccionados.

4. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ICP AMBULATORIO

Con el paso de los años el ICP se ha hecho inequívocamente más seguro, con una disminución de los infartos de miocardio periprocedimiento, de la oclusión aguda del vaso tratado y de las complicaciones vasculares. La evolución de los stents, los catéteres guía cada vez más pequeños de 5 Fr y 6 Fr, la investigación en fármacos antitrombóticos, los dispositivos de cierre femoral y el acceso radial contribuyen a estas mejoras.

Las principales razones a las que se aluden para mantener al paciente ingresado hasta la mañana siguiente es la vigilancia de las posibles complicaciones del acceso vascular, los eventos peri-procedimiento y la oclusión del vaso tratado en las primeras 24 horas tras el ICP. La mayoría de estas complicaciones se detectan en las primeras horas que siguen al procedimiento y el riesgo disminuye tras un periodo de observación asintomático (Slagboom, Kiemeneij, Laarman, van der, & Odekerken, 2001). La trombosis del stent es la complicación más temida. Sin embargo, suele ocurrir de 1 a 5 días después del ICP (Wilson et al., 1999), cuando el paciente ya se encuentra en su domicilio aunque haya pasado la noche hospitalizado.

El registro estadounidense *National Cardiovascular Data Registry* de los años 2010 y 2011 (Dehmer et al., 2012) refleja una mortalidad intrahospitalaria no ajustada del 0,2% para todos los ICP electivos. La incidencia de complicaciones a las 48 horas es aún menor para el ICP electivo en la angina

estable, con un 0,02% de mortalidad, 0,25% de complicaciones vasculares y 0,41% de sangrado. Estas complicaciones infrecuentes se agrupan en las 6 horas posteriores al procedimiento (Jabara et al., 2008; Small et al., 2007). Sin embargo, pese al bajo riesgo, la mayoría de los pacientes siguen ingresando en el hospital para observación durante la noche, con sólo 1,25% de ICP electivos dados de alta el mismo día.

El ámbito idóneo para el ICP electivo, si ambulatorio u hospitalario, es un asunto que no se aborda en las guías europeas actuales de revascularización miocárdica de 2014 (Windecker et al., 2014), ni en las previas de 2005 (Silber et al., 2005). Las guías americanas de los años 2007 y 2011 tampoco tratan el tema; las de 2005 mencionan estudios de ICP ambulatorio, pero consideran que es necesaria más investigación antes de generalizar la estrategia (Smith, Jr. et al., 2006). En 2009 la sociedad estadounidense SCAI establece en un documento de consenso que el ICP ambulatorio puede ser considerado en pacientes clínicamente estables, que no presentan complicaciones durante el procedimiento (Chambers et al., 2009).

El lento cambio del ICP hacia el ámbito ambulatorio puede atribuirse a preocupaciones acerca de la seguridad y del riesgo medico-legal, o a la falta de conocimiento del coste-beneficio del ICP ambulatorio y del potencial de mejorar la satisfacción del paciente evitando la pernoctación en el hospital.

A) Cateterismo cardiaco diagnóstico ambulatorio.

A finales de los años 70 la mayoría de los cateterismos eran estudios diagnósticos con vistas a cirugía cardiaca. La práctica habitual era el ingreso del paciente el día antes del estudio y la pernoctación en el hospital para vigilancia estrecha tras el cateterismo. El coste de la hospitalización y el número de cateterismos realizados fueron en aumento. La carga económica asociada al cateterismo cardiaco llevó a plantear su realización como estudio ambulatorio.

En 1981 un hospital de Estados Unidos publicó una serie de 308 cateterismos cardiacos diagnósticos en pacientes clínicamente estables (Mahrer & Eshoo, 1981). La incidencia de complicaciones mayores fue del 2%, similar a la descrita en esa época para los cateterismos que se realizaban con el paciente ingresado. La mitad de las complicaciones ocurrieron en pacientes con enfermedad del TCI y tan solo 2 de ellas fueron atribuibles al manejo ambulatorio. Tras esto, se realizó cateterismo diagnóstico ambulatorio en 1.500 pacientes consecutivos con una mortalidad y morbilidad muy bajas. Concluyen que es posible realizar cateterismos cardiacos diagnósticos de manera ambulatoria, con una seguridad comparable a la hospitalización y con un gran ahorro económico.

B) Comienzos del ICP ambulatorio.

En los años 90 se puso de manifiesto que la implantación electiva de un stent coronario presentaba una incidencia muy baja de complicaciones agudas

en las siguientes 24 horas, si la expansión del stent era óptima y no había predictores angiográficos de oclusión del stent. La estancia hospitalaria tras una angioplastia radial con stent era habitualmente de una noche. Esto lleva a la realización y publicación de una serie de estudios que exploran la factibilidad y seguridad del ICP ambulatorio.

El holandés Ferdinand Kiemeneij describió por primera vez en 1997 el ICP por vía radial como un procedimiento ambulatorio en una serie de 100 pacientes (Kiemeneij, Laarman, Slagboom, & van der Wieken, 1997). En este primer paso, solamente el 50% de los pacientes fueron considerados aptos para el alta en el día e incluidos en el programa. En el seguimiento a las 2 semanas tuvo lugar una trombosis subaguda del stent y 2 reingresos, uno por sangrado y otro por un aneurisma abdominal no relacionado con el procedimiento. Transcurrido un mes, no se registraron eventos cardíacos adversos.

Seguidamente en el año 2.000, Koch y colaboradores publicaron una serie de 1.015 ICPs electivos por vía femoral, trasladando a más del 90% de los pacientes a su hospital de referencia, sin sala de hemodinámica, tras 4 horas de observación sin complicaciones (Koch et al., 2000). Una serie de variables relacionadas con el procedimiento fueron identificadas como predictores independientes de complicaciones posteriores: oclusión aguda del vaso, pérdida de una rama lateral, falta de éxito angiográfico, implantación imprevista de stents y lesiones ostiales, además del sexo femenino. Por tanto, el resultado inmediato del ICP permite una adecuada selección de los

pacientes para ajustar el periodo de vigilancia posterior y anticipar la aparición de complicaciones.

En 2003 un hospital del Reino Unido publicó los resultados de su programa de ICP ambulatorio entre 1999 y 2001 (Banning et al., 2003). De los 1.964 casos realizados, 487 pacientes con angina estable programados para ICP electivo fueron propuestos para realizar el procedimiento de forma ambulatoria. Los criterios de exclusión fueron SCA, anatomía angiográfica complicada, tratamiento electivo con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa, insuficiencia cardiaca sintomática y razones sociales.

Los pacientes acudían al hospital una semana antes para realizar una analítica de sangre de rutina y para recibir las instrucciones previas. La mayoría de los pacientes tomaron una carga de 300 mg de clopidogrel la noche anterior en su domicilio, aunque en algunos casos se realizó el ICP a continuación del cateterismo diagnóstico y recibieron la carga de clopidogrel de 300 mg inmediatamente antes del procedimiento. Se utilizó la vía femoral con catéteres de 6 Fr junto con HNa intravenosa ajustada al peso del paciente. El introductor femoral se retiraba en la sala de hemodinámica y a las 2 horas el paciente iniciaba la deambulación. Los casos fueron programados para antes del mediodía y transcurridas al menos 6 horas tras el procedimiento se procedía al alta hospitalaria. La duración máxima de la estancia en el hospital fue de 12 horas. Antes del alta se documentaba la incidencia de hemorragias y otras posibles complicaciones. A los 6 meses se enviaba un cuestionario por correo al médico responsable para recoger la evolución clínica.

De los 487 pacientes programados, 409 (84%) fueron dados de alta en el día del procedimiento. En el 10% de los casos fue necesario el cierre con un dispositivo por presión arterial alta o mayor riesgo de sangrado. Tres pacientes sufrieron un infarto de miocardio peri-procedimiento según criterios clínicos y electrocardiográficos y fueron ingresados en el hospital. En las 72 horas siguientes al ICP, no tuvo lugar ningún reingreso, muerte, necesidad de cirugía coronaria urgente o hemorragia con necesidad de transfusión. Las razones para no proceder al alta en el día fueron: angioplastia con resultado subóptimo (n=49, 10%), tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa (n=19, 4%) y hematoma en el punto de punción (n=10, 2%). El cuestionario de satisfacción mostró que el ICP ambulatorio era aceptado por los pacientes y valorado positivamente. En el seguimiento a 6 meses, la incidencia de eventos cardiacos adversos mayores fue del 9,7%: 5% de necesidad de repetir la angioplastia, 3,2 % de cirugía de revascularización coronaria, 1% de infartos de miocardio y 0,5% (2 pacientes) de fallecimientos.

En el año 2008 Chaumeli publicó una serie prospectiva de 172 pacientes con cateterismo ambulatorio por vía radial entre 2002 y 2004 (Chaumeil et al., 2008). Se realizaba la coronariografía diagnóstica y, si era preciso, se continuaba con el ICP. Los criterios de selección fueron clínicos, no angiográficos: paciente estable, acompañado en las 24 horas posteriores, FEVI > 35%, aclaramiento de creatinina > 30 ml/min, test de Allen positivo, ausencia de alergia al contraste, ausencia de alergia o intolerancia a AAS o clopidogrel y tratamiento con anticoagulantes orales.

Tras el cateterismo los criterios de ingreso fueron: troponina I > 2 ng/ml, dolor torácico o alteraciones en el ECG tras el procedimiento, complicaciones de la punción, oclusión coronaria transitoria o “flujo lento”, disección coronaria no reparada o sólo parcialmente reparada, stents solapados, pérdida de rama lateral y necesidad de cirugía cardiaca precoz. A las 24 horas se determinaban los niveles de creatinina y troponina de manera ambulatoria y se contactaba por teléfono para identificar posibles eventos clínicos.

Se realizó ICP en 69 casos (40%) y 130 pacientes (75,6%) fueron dados de alta en el día. No se registraron complicaciones mayores y los ingresos (42 pacientes) se debieron a: complicaciones menores del procedimiento en 8 casos, fallo del acceso radial en 5 y necesidad de cirugía coronaria en 3; los 26 restantes quedaron ingresados por razones no relacionadas con una complicación. De las llamadas telefónicas a las 24 horas, 4 (3%) dieron lugar a una visita al hospital, pero ninguna derivó en ingreso hospitalario.

Varios autores han demostrado la factibilidad y seguridad del alta en el día tras el ICP no complicado. Utilizando el juicio clínico y un pequeño número de criterios angiográficos, se identifica a los pacientes de mayor riesgo de complicaciones precoces. En los demás, el manejo ambulatorio es una opción a considerar.

C) Triage previo y tras el ICP

El triaje previo al procedimiento es necesario para seleccionar a los pacientes candidatos a ICP ambulatorio. La mayoría de los estudios excluyen a

pacientes con comorbilidades importantes como insuficiencia cardiaca o renal (Mavromatis, 2013). Los protocolos de ICP ambulatorio establecen un límite de edad, habitualmente de 75 años (Brayton, Patel, Stave, de Lemos, & Kumbhani, 2013). Existen publicaciones de ICP ambulatorio en pacientes de mayor edad (Ziakas et al., 2007; Rao et al., 2011), en las que se constata una seguridad del procedimiento similar. Más que la edad cronológica del paciente, son limitaciones para el ICP ambulatorio la fragilidad y las circunstancias sociales adversas. Otras cuestiones a considerar son la alergia al contraste yodado o a los antiagregantes plaquetarios y la distancia entre domicilio y hospital. Se debe aportar la información necesaria para que el paciente se prepare para el procedimiento, organice la logística del transporte y el apoyo en el domicilio.

El triaje tras el procedimiento es necesario para la seguridad del paciente y requiere una evaluación exhaustiva previa al alta del riesgo isquémico y de la integridad de la vía de acceso. Pacientes asintomáticos, sin cambios en el ECG y sin complicaciones en la punción pueden ser considerados para alta en el día. En caso contrario, se debe proceder al ingreso para una vigilancia más estrecha.

Es útil aportar al paciente un teléfono de urgencias disponible 24 horas y la localización del servicio de urgencias más cercano. La información al alta debe incluir la posología y duración del tratamiento antiagregante, instrucciones de actuación en caso de dolor torácico en domicilio o complicaciones en el punto de punción y se debe indicar reposo relativo en domicilio. El seguimiento presencial al día siguiente ha sido sustituido con éxito en muchos estudios por

el seguimiento telefónico por un enfermero entrenado (Bertrand et al., 2007; Chaumeil et al., 2008), evitando así el desplazamiento hasta el hospital.

Finalmente, la educación sobre la enfermedad y el tratamiento no deben ser pasados por alto. La brevedad del contacto sanitario durante el ICP ambulatorio limita las oportunidades de educación en salud. En el proyecto Mimocardio de la Sociedad Española de Cardiología de 2015 (<http://mimocardio.org>) se realizó una encuesta a pacientes con SCACEST de la que se extrae que el momento de mayor receptividad para el paciente a la hora de recibir un mensaje sobre prevención cardiovascular es durante el cateterismo cardíaco, proveniente del hemodinamista que realiza la angioplastia primaria. Antes del alta, se debe aprovechar el contacto con el paciente para hacer hincapié en el control de los factores de riesgo cardiovascular y las medidas de prevención secundaria.

D) Cronología de las complicaciones tras el ICP.

El estudio DISCHARGE, publicado en 2007 por un grupo canadiense, analizó la disposición temporal de las complicaciones en pacientes de alto riesgo sometidos a angioplastia radial electiva, urgente o emergente (Small et al., 2007). Plantearon como hipótesis que las complicaciones se detectan en las 6 horas siguientes al ICP u ocurren más allá de las 24 horas. Por tanto, la pernoctación en el hospital aumenta el coste sin mejorar la seguridad del paciente.

Para fundamentar el diseño del estudio, se analizaron previamente las complicaciones en pacientes de bajo riesgo en los que se realizó ICP radial con alta en el día (Ziakas et al., 2003). No hubo complicaciones mayores en relación con el acceso arterial. La incidencia de oclusión subaguda del vaso tratado fue del 0,6% y ninguna ocurrió en las primeras 24 horas.

Seguidamente buscando una tasa mayor de complicaciones en las primeras 24 horas, eligieron un grupo de pacientes de alto riesgo que por criterios clínicos, angiográficos o necesidad de tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa hubieran sido excluidos de los programas de ICP ambulatorio (Slagboom et al., 2001; Ziakas et al., 2003; Slagboom, Kiemeneij, Laarman, & van der Wieken, 2005). Permanecían ingresados durante al menos una noche y se recogieron las complicaciones sufridas, categorizando en función del tiempo.

El número de casos del estudio DISCHARGE fue de 1.174, entre enero de 2005 y junio de 2006. En las primeras 6 horas se presentaron complicaciones en el 3,4% de los pacientes. No ocurrió ninguna complicación imprevista entre las 6 y las 24 horas. Entre las 24 horas y los 7 días del procedimiento, el 1,9% de los pacientes sufrieron nuevas complicaciones; entre ellas, 3 casos de trombosis subaguda del stent, 2 relacionadas con modificaciones en el tratamiento antiagregante para una cirugía no cardíaca urgente. Concluyen que el ICP radial ambulatorio seguido de un periodo de observación de 6 horas es seguro y factible. Existe una ventana de tiempo entre las 6 y las 24 horas en la que es muy improbable que aparezcan

complicaciones imprevistas. La presencia de características de alto riesgo no debería considerarse una indicación absoluta para la pernoctación en el hospital en pacientes que son considerados clínicamente aptos para el alta.

En 2008 se publica la cronología de las complicaciones ocurridas en 450 pacientes en los que se realizó ICP por vía radial entre 2004 y 2007 en un hospital estadounidense. Los pacientes permanecieron ingresados en el hospital, salvo 12 casos de ICP ambulatorio por decisión del operador. La indicación del ICP fue angina estable en el 49% de los casos, angina inestable en el 31%, infarto de miocardio sin elevación del ST en el 17% y SCACEST en el 3%. Se registraron un 5,3% de complicaciones tras el ICP: el 2,9% se trataba de eventos clínicos relevantes como infarto de miocardio, necesidad de revascularización urgente y taquicardia ventricular; el 2,4% restante correspondía a complicaciones menores del acceso vascular que se resolvieron espontáneamente. La incidencia de trombosis del stent fue del 0,9% y en todos los casos tuvo lugar en las primeras 6 horas.

E) Metaanálisis sobre ICP ambulatorio.

Los principales estudios de ICP ambulatorio fueron compilados en 2 metaanálisis publicados en 2013. El primero, realizado por un grupo canadiense (Abdelaal et al., 2013), incluyó 5 estudios aleatorizados y 8 observacionales en los que se estudió la evolución clínica de los pacientes de alta en el día respecto a aquellos que pernoctaban en el hospital. Todos los estudios eran relativamente pequeños y realizados en un único centro, excepto uno de gran tamaño con 107.000 pacientes. En el análisis de los estudios

aleatorizados (n=2.039), no existían diferencias significativas entre las 2 estrategias en cuanto a eventos adversos cardiovasculares mayores (OR=0,99, IC 95%: 0,45 a 2,18), necesidad de ingreso a 30 días (OR=1,10, IC 95%: 0,70 a 1,74) y complicaciones totales (OR=1,20, IC 95%: 0,82 a 1,74). Considerando tanto los estudios observacionales (n=109.791), como la suma total de pacientes (n=111.830), se confirmó la falta de impacto del alta en el día sobre la evolución clínica posterior, incluso si excluimos del análisis el único estudio de gran tamaño.

En el segundo metaanálisis (Brayton et al., 2013) se analizaron 2 objetivos primarios: un combinado de eventos clínicos (muerte, infarto de miocardio y revascularización del vaso tratado) y otro de seguridad (sangrado mayor y complicaciones vasculares). Los objetivos secundarios fueron reingreso y los componentes individuales de los objetivos primarios. El seguimiento mínimo exigido era de 1 día, la mayoría de los estudios realizaron seguimiento a 30 días. Identificaron 37 estudios sobre ICP ambulatorio: 7 aleatorizados con un total de 2.738 participantes y 30 observacionales con 10.065 pacientes. En el análisis agrupado de los estudios aleatorizados no se observaron diferencias en los objetivos primarios entre el grupo de alta en el día y el de pernoctación en el hospital. La incidencia de eventos fue claramente mayor en los 3 estudios que incluyeron SCA, principalmente a costa del infarto de miocardio. Si se retiran del metaanálisis, la tasa de eventos resulta similar a la de los estudios observacionales. En el análisis agrupado de los estudios observacionales la tasa acumulada de muerte, infarto o necesidad de revascularización del vaso tratado fue del 1% (IC 95%: 0,58 a 1,68) y de

sangrado mayor o complicación vascular del 0,68% (IC 95%: 0,35 a 1,32). Al no tratarse de una distribución al azar entre ambas estrategias, sino del resultado de aplicar unos criterios de selección, no establecen comparaciones con el grupo de pernoctación en el hospital.

Se concluye que los datos agregados de estudios aleatorizados y observacionales apoyan la instauración de programas de ICP ambulatorio en pacientes seleccionados.

Los pacientes incluidos en los estudios tienen unas características concretas: la mayoría tienen angina estable o SCA de bajo riesgo, sin comorbilidades significativas, se realiza predominantemente ICP sobre un único vaso y sin complicaciones, el anticoagulante más utilizado es la HNa, la vía de acceso es tanto radial como femoral y la vigilancia duró entre 4 y 8 horas antes de proceder al alta.

Estas características pueden ser utilizadas para seleccionar pacientes para ICP ambulatorio y son concordantes con las recomendaciones de la SCAI (Chambers et al., 2009). Otros aspectos importantes son el apoyo social adecuado y el acceso al seguimiento rutinario y urgente. Utilizando estos criterios de selección, hasta un 30% de los pacientes son candidatos a ICP ambulatorio.

5. VENTAJAS DEL ICP AMBULATORIO.

A) Preferencias de los pacientes.

La voluntad y la posibilidad de elección del paciente tienen cabida dentro de las guías de práctica clínica (Krahn & Naglie, 2008) y una parte central de la medicina basada en la evidencia consiste en incorporar las preferencias del paciente (Murad, Montori, & Guyatt, 2008; Montori & Guyatt, 2008; Hayward, Wilson, Tunis, Bass, & Guyatt, 1995). Se debe tener en cuenta el posible estrés y ansiedad de los pacientes por no permanecer bajo vigilancia hospitalaria hasta el día siguiente, sobre todo en aquellos que previamente han realizado cateterismos con pernoctación en el hospital. En el documento de consenso de la SCAI acerca de los tiempos de estancia en el hospital tras el ICP (Chambers et al., 2009), incluyen la buena disposición del paciente y su familia como uno de los criterios a considerar en la selección de pacientes para alta en el día.

Tras el ingreso, los pacientes retornan a su domicilio y aparecen nuevos factores estresantes. Un estudio encontró que el 29% de los pacientes no estaban satisfechos con la preparación que recibieron de cara al alta (American Hospital Association and the Picker Institute, 1997). Se mencionan dificultades para seguir adelante, la falta de información sobre las señales que anticipan eventos adversos, los efectos secundarios de la medicación, el cuidado de las heridas y la falta de información sobre cuando podrán reanudar la actividad habitual. El estrés vital, la anhedonia y el aislamiento social se han asociado con mayor mortalidad tras un infarto de miocardio (Christman et al., 1988;

Davidson et al., 2010). Por todo esto, es importante asegurar que están capacitados para afrontar el estrés y el autocuidado en domicilio tras el ICP.

Un estudio canadiense de enfermería en 98 pacientes de ICP ambulatorio (Lauck, Johnson, & Ratner, 2009) explora el autocuidado tras el procedimiento. Identificaron que influían negativamente en el autocuidado: padecer otras enfermedades crónicas, vivir solo o sin soporte social y el estrés psico-social. La adherencia a las recomendaciones al alta era muy elevada aunque la comprensión del manejo a largo plazo de la cardiopatía isquémica como enfermedad crónica era limitada.

En dos centros de Estados Unidos se analizó el punto de vista del paciente en 298 casos de ICP, aleatorizados a alta en el día o a la mañana siguiente (Kim et al., 2013). Se utilizaba la vía femoral con un dispositivo de cierre percutáneo y el límite de edad fue de 65 años. Los pacientes completaron diversos cuestionarios antes del alta, a los 7 días y a los 30 días. Al alta aplicaron una escala que cuantifica si el paciente se sentía preparado para el alta hospitalaria e incluye ítems acerca de la situación personal, la información recibida, la capacidad de afrontar el alta y el apoyo previsto en domicilio (Weiss & Piacentine, 2006). La mayoría de los pacientes se sentían preparados para el alta. El nivel de ansiedad al abandonar el hospital fue similar en el grupo ambulatorio y el hospitalizado. Más del 75% de los pacientes en ambos grupos presentaban una alta confianza en la coordinación de sus cuidados. A los 30 días, no hubo diferencias entre los dos grupos en cuanto a la adherencia al tratamiento con clopidogrel, lo que sugiere que se

aportó la misma información antes del alta. Las consultas médicas, las visitas a urgencias y la necesidad de hospitalización fueron también similares. En cuanto a las preferencias del paciente, el 80% del grupo de alta en el día y el 68% del grupo de pernoctación en el hospital afirmaron que escogerían el ICP ambulatorio si tuvieran que repetir el procedimiento en el futuro. El 9 y el 20% de los pacientes respectivamente preferirían pernoctar en el hospital. El resto, no presentaron predilecciones respecto al momento del alta.

Otras publicaciones muestran también la predilección de los pacientes por minimizar la estancia en el hospital tras el ICP.

En un estudio aleatorizado de 90 pacientes (Knopf et al., 1999), 33 pacientes finalmente realizaron ICP de manera ambulatoria y no presentaron complicaciones tras el alta. Una encuesta de satisfacción realizada a pacientes y familiares muestra un alto grado de confort y preferencia por el alta en el día ($p < 0,05$).

Otro estudio de 800 pacientes sometidos a ICP por vía femoral, aleatorizados a alta en el día o pernoctación en el hospital (Heyde et al., 2007) muestra resultados similares. El 88% de los pacientes rellenaron cuestionarios de satisfacción. En una escala de 0 a 100, la valoración media del alta en el día fue 5 puntos más alta que la de la pernoctación en el hospital (78,6 frente a 73,6, $p = 0,001$). No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a la información recibida, el trato del personal y la opinión subjetiva del paciente acerca del efecto del ICP. Se les preguntó por su preferencia en caso de precisar un nuevo ICP: el 73% de los pacientes aleatorizados a alta en el

día preferirían ICP ambulatorio, frente al 32% de los hospitalizados. El 17% de los pacientes del grupo ambulatorio hubieran preferido pernoctar en el hospital, así como 55% del grupo de ingreso.

De una serie de 953 pacientes en los que se realizó ICP ambulatorio (Ziakas et al., 2004), 811 contestaron retrospectivamente a un cuestionario: el 89% mostraron su satisfacción con el alta en el día. El porcentaje de pacientes satisfechos fue significativamente mayor entre los que no presentaron complicaciones vasculares a las 24 horas o a los 30 días y entre los que consideraban que para ellos era importante el alta precoz. La necesidad de repetir el ICP en los 30 días siguientes no afectó a las preferencias del paciente respecto al ICP ambulatorio. Los pacientes reticentes al alta en el día y aquellos que tuvieron dificultades para organizar el transporte de vuelta a casa valoraron peor el ICP ambulatorio.

El ensayo multicéntrico ABCD-PCI aleatorizó pacientes a alta en el día o pernoctación en el hospital tras ICP vía femoral utilizando un dispositivo de cierre percutáneo. Uno de los hospitales participantes, con 23 pacientes en el brazo de alta en el día y 21 en el de alta al día siguiente, realizó un cuestionario a los pacientes acerca del dolor, la satisfacción, la ansiedad y si se sentían preparados para el alta (Falcone et al., 2011). En relación al dolor en la zona de punción, que también incluía el miedo a que aparezca un hematoma, la puntuación media fue menor de 1 en ambos grupos (rango de respuesta del 0 al 5), sin diferencias significativas. En cuanto a la satisfacción y el nivel de ansiedad del paciente, se observó una tendencia favorable en el grupo de alta

al día siguiente. Esta diferencia no guarda correlación con ninguna variable clínica o demográfica. La distancia entre el domicilio y el hospital fue similar en los dos brazos, así que la proximidad al hospital no parece influir las respuestas de los pacientes. La incidencia de complicaciones a 7 y 30 días fue similar en ambos grupos, mostrando que las dos estrategias son seguras.

En otro pequeño estudio de 39 pacientes sometidos a ICP por vía femoral con un dispositivo de cierre y aleatorizados a alta 2 horas después o al día siguiente, la satisfacción de los pacientes fue elevada en ambos grupos (Glaser et al., 2009). A los 30 días del ICP, el 69% de los pacientes del brazo de alta precoz afirmaron que preferían el manejo ambulatorio o que no tenían predilecciones en cuanto al momento del alta.

Los resultados de estos estudios son consistentes entre sí y muestran que la mayoría de los pacientes prefieren el manejo ambulatorio tras un ICP no complicado. Los pacientes con comorbilidades o falta de soporte social pueden necesitar un apoyo adicional para manejar la transición entre el hospital y el domicilio.

B) Reducción de costes.

Una de las grandes ventajas del ICP ambulatorio es la reducción del coste de los cuidados tras el procedimiento. El impacto económico varía de unos países a otros debido a la diversidad de sistemas sanitarios, con diferentes tipos de financiación y costes de hospitalización. En nuestro país, con un sistema sanitario público y universal, el beneficio redunda en el Estado y en los

propios ciudadanos beneficiarios del sistema de salud, ya que se dispondría de más presupuesto para invertir en otros problemas médicos que lo precisen.

Con las grandes mejoras alcanzadas en la cardiología intervencionista, el ICP resulta casi rutinario. Reducir los costes de procedimientos caros y frecuentes es un imperativo social. El envejecimiento de la población, la demanda de los servicios hospitalarios y los costes del cuidado de la salud van en aumento. Se hacen necesarias estrategias para reducir los gastos que al mismo tiempo sean seguras para el paciente.

Reducción de costes con el acceso radial respecto al femoral.

El cambio sistemático del acceso femoral a radial supone una reducción en los costes del cateterismo cardiaco, tanto diagnóstico como terapéutico.

Un estudio realizado en Ohio asignó aleatoriamente a 200 pacientes programados para cateterismo cardiaco diagnóstico a acceso femoral o radial (Cooper et al., 1999). El cateterismo por vía radial redujo significativamente la mediana de la estancia hospitalaria: 3,6 horas frente a 10,4 horas ($p < 0,0001$), mejoró la calidad de vida tras el procedimiento y fue el acceso preferido por los pacientes. El acceso radial llevó a una reducción significativa en la ocupación de camas, los gastos de farmacia y los costes totales del hospital: 2.010 \$ para un cateterismo diagnóstico radial frente a 2.299 \$ para uno femoral ($p < 0,0001$).

En un análisis de coste-beneficio realizado por un equipo estadounidense a partir de 14 estudios aleatorizados (Mitchell et al., 2012), la vía radial en comparación con la femoral supuso un aumento del fallo de la vía de acceso,

pero una reducción de las complicaciones mayores, los sangrados mayores y los hematomas; añadió 1,4 minutos al procedimiento, pero acortó el tiempo de hemostasia en 13 minutos. Entre las dos vías de acceso, no se evidenciaron diferencias en la tasa de éxito del procedimiento, ni en las complicaciones cardiovasculares mayores. Con un modelo estocástico de simulación de costes por caso para el hospital, teniendo en cuenta los tiempos de procedimiento y hemostasia, los costes del uso de un acceso alternativo si falla la vía radial y el coste hospitalario asociado a las complicaciones del procedimiento, la vía radial permitió un ahorro de 275 \$ por paciente.

Otro análisis económico publicado en 2013 incluyó los costes de 7.121 cateterismos cardiacos terapéuticos realizados en 5 centros de Estados Unidos, también desde la perspectiva del gasto que supone para el hospital (Amin et al., 2013). El uso de la vía radial respecto a la femoral supuso un ahorro aún mayor: 830 \$ (IC 95%: 296 a 1,364 \$; $p < 0,001$), de los cuales 130 \$ (IC 95%: -99 a 361\$; $p = 0,112$) fueron deducidos de los costes del procedimiento y 705 \$ (IC 95%: 212 a 1.238 \$; $p < 0,001$) de los cuidados posteriores. La reducción del gasto se debió en primer lugar a una estancia hospitalaria más corta y en segundo lugar a la disminución de las complicaciones hemorrágicas del acceso vascular. El ahorro aumentaba en función del riesgo de hemorragia asociado al ICP estimado según el modelo *NCDR CathPCI* (Mehta et al., 2009): 642 \$ si el riesgo de sangrado era bajo, 706 \$ si moderado y 1.621 \$ si alto.

A partir de una base de datos que incluye la quinta parte de las hospitalizaciones de Estados Unidos se llevó a cabo un estudio de costes

retrospectivo (Safley et al., 2013). Identificaron a los pacientes sometidos a ICP entre 2004 y 2009: 609 fueron realizados por vía radial y 60.900 por vía femoral. También se clasificó a los pacientes en función del riesgo de sangrado peri-procedimiento. Los costes totales ajustados por cada hospitalización fueron de 11.736 \$ (SD=6.748) para la vía radial frente a 12.288 \$ (SD=23.418) para la vía femoral. La diferencia es de 553 \$ a favor del acceso radial (IC 95%: 45 a 1.060 \$, $p=0,033$). Los costes del día del procedimiento fueron similares, sin embargo los costes desde el día siguiente hasta el alta fueron significativamente más bajos para la vía radial (-571 \$, IC 95%: -912 a -229 \$, $p=0,001$). De nuevo se observa un incremento del ahorro en función del riesgo de sangrado peri-procedimiento: -478 \$ si riesgo hemorrágico moderado (IC 95%: -887 a -69 \$, $p=0,022$) y -917 \$ si riesgo alto (IC 95%: -1.814 a -19 \$, $p=0,045$). La estancia hospitalaria fue más corta en los pacientes de vía radial.

Reducción de costes con ICP ambulatorio.

El ICP ambulatorio evita la pernoctación en el hospital de los pacientes que evolucionan favorablemente tras el procedimiento. Lleva inherente el ahorro inmediato de una cama de hospitalización que se sustituye por los gastos en la unidad de observación.

En Estados Unidos se llevó a cabo un estudio de angioplastia en arteriopatía periférica en 2006 (Akopian et al., 2006). El coste de 1 hora de estancia en la unidad de observación era de 115 \$. La media del coste por paciente dado de alta se calculó multiplicando la media de horas de estancia por 115 \$. El tiempo medio de observación tras el procedimiento fue de 2,8

horas (SD=1,2), con lo que el coste medio de los cuidados tras el procedimiento por paciente se estimó en 320 \$: 5 veces menos que los 1.800 \$ que supone una cama de hospitalización quirúrgica.

Un estudio de Canadá de ICP ambulatorio por vía radial (Rinfret et al., 2010) estimó que, sobre la base de un coste de cuidados tras el procedimiento de 65 CAD a la hora, el alta en el día puede ahorrar aproximadamente 1.000 CAD por paciente. Dejando a un lado el procedimiento, el coste medio por paciente tras el ICP hasta los 30 días posteriores fue de 1.117 CAD (SD=1.554) para los pacientes ambulatorios y 2.258 CAD (SD=1.328) para los que pernoctaron en el hospital. Esta diferencia media de 1.141 CAD (IC 95%: 962 a 1.320 CAD) representa una reducción relativa del 50% en los costes médicos tras el ICP, que se atribuye principalmente a la falta de ingreso hospitalario. Realizaron un análisis de sensibilidad asignando a los cuidados tras el procedimiento un coste tan bajo como 10 CAD a la hora y seguía existiendo beneficio económico estadísticamente significativo en el grupo ambulatorio. La inclusión de los gastos a 30 días es importante, porque demuestra que no hubo un aumento de costes tras el alta en el grupo ambulatorio. Además el alta en el día resultó mejor valorada por los pacientes que la pernoctación en el hospital.

En Estados Unidos se realizan aproximadamente 1 millón de ICPs al año, con costes sanitarios que rondan los 10 billones de dólares. Este ahorro de unos 800 \$ por paciente se podría traducir a nivel poblacional en 80 millones

\$ al año incluso si tan solo el 10% de los pacientes que se someten a ICP lo realizaran de manera ambulatoria.

Un estudio holandés publicado en 2007 (Heyde et al., 2007) evaluó la seguridad, factibilidad y costes del ICP ambulatorio. En 800 pacientes consecutivos programados para ICP electivo por vía femoral se aleatorizaron a alta en el día o pernoctación en el hospital. Pasadas 4 horas de vigilancia tras el ICP, se aplicaban unos criterios de necesidad de ingreso: los pacientes elegibles eran dados de alta o ingresados en función de la aleatorización; aquellos con indicación de ingreso no fueron dados de alta. Para estimar el coste, los precios por unidad se basaron en los gastos reales en cuanto al personal directamente implicado, la unidad de observación, la planta de cardiología y el servicio de urgencias y en los costes derivados de las guías holandesas de evaluación económica sanitaria (Oostenbrink, Koopmanschap, & Rutten, 2002) en cuanto a infraestructura, equipamiento, instalaciones y limpieza. El coste por paciente fue de 4.675 € en el grupo de alta en el día y de 4.933 € en el de alta a la mañana siguiente. La diferencia de 258 € (IC 95%: -93 a 598 €) se debe principalmente a la noche de estancia en el hospital.

Pero el ahorro visto en el sistema de salud canadiense y holandés no es realmente aplicable a Estados Unidos. Allí los ICP electivos, que permanecen menos de 24 horas ingresados contando la pernoctación en el hospital, se abonan a 7.000 \$ y los ICP en los pacientes ingresados a 9.000 \$ (Rao & Patel, 2013). Los seguros sanitarios podrían ahorrar si los pacientes con angor inestable y SCACEST de bajo riesgo que actualmente se contabilizan como

ICP ingresados, pasan a realizarse como ICP ambulatorio con menos de 24 h de ingreso. Además, el aumento en la capacidad de asumir ingresos del hospital, potencialmente 500.000 noches de hospitalización al año, puede repercutir positivamente en los beneficios del hospital. Aunque la extrapolación a partir de un único centro tiene sus limitaciones obvias, el ahorro potencial debe ser considerado en una era con recursos sanitarios limitados. Además, la práctica del intervencionismo cardíaco en Estados Unidos es distinta, con predominancia de la vía femoral y uso de fármacos antitrombóticos que requieren administración intravenosa, como bivalirudina e inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa, durante las horas que siguen al procedimiento.

El mayor impedimento para la implementación de un programa exitoso de ICP ambulatorio en Estados Unidos se relaciona con la falta de incentivo económico para que los hospitales afronten la conversión de los pacientes sometidos a ICP de la pernoctación en el hospital al alta en el día. En el *Brigham and Women's Hospital* de Boston el 41% de los pacientes de ICP serían elegibles para alta en el día (Resnic, 2007) según el protocolo holandés (Heyde et al., 2007). El reembolso para el hospital por ICP electivo fue de 18.970 \$. El coste medio por paciente se estimó en 12.500 \$, con un margen de beneficio neto para el hospital de aproximadamente 6.500 \$. Si se hubiera eliminado la pernoctación en el hospital, el reembolso previsto realizando el ICP como alta en el día sería de 12.000 \$, mientras que el coste se hubiera reducido sólo en 1.200 \$, lo que deja un margen de beneficio para el hospital de menos de 1.000 \$. Esta reducción en el beneficio para el hospital podría verse en parte compensada porque quedarían camas de hospitalización

disponibles para otras patologías. El aumento de ingresos por otros procesos sería solo económicamente favorable si el beneficio que aportaran superara los 5.500 \$ de diferencia por evitar la pernoctación tras el ICP electivo. Quizás esto explique porqué se han realizado en Estados Unidos tan pocas investigaciones acerca del ICP ambulatorio.

Si se extrapolan estos costes y beneficios para aproximadamente 250.000 ICPs electivos elegibles para alta en el día, la adopción de un programa de ICP sin ingreso a lo largo de toda la nación en Estados Unidos llevaría a unos ahorros directos de más de 600 millones de dólares y liberarían simultáneamente 250.000 días-cama al año. Este cambio en la práctica, sin cambios en el tipo de pago y reembolso, supondría una disminución anual de 1,8 billones en los ingresos de los hospitales, que serían acumulados como ahorro directo por las compañías de seguros. Esta extrapolación a partir de un único centro no es rigurosa, pero la magnitud del potencial ahorro merece una consideración seria en esta era de recursos sanitarios limitados: un ahorro para el sistema sanitario de más de 1 billón de dólares al año, sin comprometer la seguridad y con una mejora simultánea de la satisfacción del paciente. Si se confirmaran estos resultados en un registro coordinado de los centros de alto volumen y alta calidad, el ICP ambulatorio se convertiría en el estándar de cuidados. Sería necesario entonces ajustar los reembolsos que recibe el hospital de las compañías aseguradoras en relación con los cuidados tras el ICP para que este sistema resultara viable.

Aumento de la disponibilidad de camas de hospitalización.

Un hospital londinense publicó en 2013 (Brewster et al., 2013) un análisis del impacto de la apertura de un área ambulatoria especializada en cuidados tras cateterismo radial sobre la tasa de alta en el día tras cateterismo diagnóstico y terapéutico y sobre la utilización de camas de hospitalización, comparando con los datos del año previo. En su primer año, 439 pacientes sometidos a ICP y 1.109 pacientes sometidos a cateterismo diagnóstico fueron manejados en la “sala radial”. Entre esos pacientes, la tasa de alta en el día fue del 84,7% tras ICP y del 97% tras coronariografía. La necesidad de ingreso fue más frecuente con el acceso femoral que con el radial, tanto para la coronariografía diagnóstica (4,1% frente a 2,8%, $p<0,05$) como para el ICP (20,3% frente a 14,2%, $p<0,01$). La tasa global de alta en el día aumentó de 2,3% a 51,2% tras ICP electivo ($p<0,0005$) y de 72,7% a 84,9% tras coronariografía ($p<0,005$). Se estimó que fueron ahorrados 595 días de estancia hospitalaria por reducir la pernoctación en el hospital de los pacientes electivos.

Además del ahorro directo, el ICP ambulatorio aporta beneficios logísticos substanciales al hospital porque deja disponibles camas para otros ingresos, lo que resulta muy importante en hospitales que funcionan rondando su capacidad máxima.

6. RELEVANCIA DE LA ATENCIÓN AMBULATORIA DENTRO DE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORA DE LOS SERVICIOS SANITARIOS.

A) Ambulatorización de procedimientos como estrategia para aumentar la eficiencia.

Dentro de las estrategias para la mejora de la eficiencia en los servicios de cardiología (MC Gestión Sanitaria, 2008), está la sustitución de servicios. Se entiende por sustitución el desplazamiento del escenario en que se presta un servicio a un nivel asistencial más simple. Las intervenciones de sustitución de servicios generan capacidad para el hospital a través de la ambulatorización de procedimientos.

Muchas iniciativas innovadoras para la optimización de los recursos sanitarios implican desarrollos experimentales, gestión del riesgo y aprendizaje desde la experiencia. Con tantas variables en el proceso asistencial, todas con efectos individuales difíciles de medir, muchos sistemas sanitarios están encontrando este enfoque de la experimentación innovadora más útil que los ensayos aleatorizados controlados. De ahí que dentro de las publicaciones de ICP ambulatorio predominen los estudios que reflejan la experiencia de un centro, con los resultados de la implantación de un programa, sobre los ensayos aleatorizados. Para llevar a cabo la experimentación innovadora con seguridad resulta imprescindible disponer de mecanismos sólidos para la

monitorización de los resultados, la difusión del aprendizaje y la corrección de los experimentos a medida que se desarrollan.

Uno de los pasos principales en la sustitución de servicios es la creación de culturas que promuevan en los profesionales sanitarios el escenario ambulatorio como modalidad por defecto a la hora de decidir sobre un procedimiento. Es una filosofía de uso creciente en algunos sistemas sanitarios: el sistema nacional de salud del Reino Unido lo ha incluido entre los diez cambios organizacionales con mayor impacto potencial.

El concepto se resume en la siguiente distinción: en lugar de preguntarnos si un caso es adecuado para el manejo ambulatorio, nos hemos de plantear cuál es la justificación para ingresar al paciente. La hospitalización debe tender a ser la excepción y no la norma en la mayoría de los procedimientos programados. La ambulatorización se refuerza si los sistemas, procesos, diseños y espacio físico de la organización se disponen en correlación con ella (Bailey & Patten, 2000).

Una estrategia para la promoción de la realización de procedimientos ambulatorios debería incluir los siguientes pasos (Institute for Healthcare Improvement, 2007):

1. Realizar un diagnóstico basal del potencial de ambulatorización, comparando las tasas actuales con valores de referencia para procedimientos individuales.

2. Obtener apoyo clínico y directivo amplio para una estrategia de ambulatorización.

3. Establecer objetivos ambiciosos para las tasas de ambulatorización por procedimiento y para el servicio en general.

4. Abordar una campaña para la implantación completa de reglas de codificación correcta.

5. Implantar procedimientos estándar para admisión y alta de pacientes sometidos a procedimientos ambulatorios.

6. Establecer sistemas de control para la mejora continua.

El consorcio sanitario de South Devon en el Reino Unido abordó la realización de angiografías como procedimiento en el día para pacientes compatibles como forma de reducir las tasas de cancelaciones por falta de camas. El proyecto incluyó 4 iniciativas:

1. Acuerdo para desplazar las sesiones de angiografía de las tardes a las mañanas para mejorar las posibilidades de alta en el día.

2. Identificación de un área para pacientes de angiografía en el día y formación para el personal de enfermería.

3. Protocolo concertado para readmisión urgente de pacientes sometidos a angiografía.

4. Valoración previa por enfermería, incluyendo la evaluación de pacientes compatibles para angiografía en el día.

La mayoría de los pacientes no candidatos a angiografía en el día presentaba otros problemas médicos y sociales, no relacionados con el procedimiento en sí.

El *St. George's Hospital* de Londres implementó el ICP ambulatorio para pacientes compatibles. El grupo de mejora del hospital había observado que un conjunto de pacientes con bajo riesgo no necesitaba pernoctar en el hospital después del procedimiento. En consecuencia, se abordó un programa de ICP en el día para estos pacientes. Año y medio después de su implementación, el proyecto confirmó su factibilidad y es usado por todos los cardiólogos intervencionistas del hospital y cuatro especialistas visitantes. La fase piloto inicial de 9 meses resultó un éxito: de los 26 pacientes que utilizaron el servicio, sólo 2 necesitaron permanecer por la noche en el hospital, ahorrando 48 días-cama. En consecuencia, la jefatura del departamento adoptó formalmente el nuevo servicio. En los siguientes 8 meses, sólo 9 pacientes de 48 necesitaron permanecer en el hospital la noche posterior a su intervención, contribuyendo así al ahorro de 75 días-cama. La puesta en marcha del servicio requirió la elaboración de un protocolo y la producción e implementación de un vía clínica integrada, en la que enfermeros especializados en cirugía en el día llevan a cabo la valoración previa para seleccionar a los candidatos a ICP ambulatorio.

Estas iniciativas de ambulatorización de procedimientos se muestran seguras, factibles y satisfactorias para el paciente al mismo tiempo que

optimizan los recursos sanitarios. Resultan por tanto una buena estrategia para mejorar la eficiencia de los servicios sanitarios.

B) Plan de ampliación y mejora del Hospital de Cabueñes.

El plan funcional para la ampliación y mejora del Hospital de Cabueñes de 2015 (Consejería de Sanidad, 2015) tiene como objetivo configurar de la manera más eficiente, mediante la mejora continua y la innovación, los modelos de atención sanitaria que permitan el mantenimiento y mejora de los servicios destinados a satisfacer las necesidades de salud de la población.

Este plan se inspira en un modelo de hospital orientado al paciente, que incorpora, con sentido estratégico, las nuevas formas y modalidades de atención, incluyendo la ambulatorización de los procesos asistenciales y las técnicas terapéuticas intervencionistas mínimamente invasivas sin solución de continuidad con las diagnósticas.

La evolución de la asistencia sanitaria tiende, de forma incuestionable, a intentar resolver los problemas de salud sin necesidad de ingreso hospitalario. Los avances científicos, tecnológicos y de los sistemas de información permiten una mayor capacidad de resolución ambulatoria y la posibilidad de recurrir a nuevos modelos de atención hospitalaria sin ingreso. La atención ambulatoria ha de convertirse en el eje de la futura asistencia sanitaria y tener un papel central en el diseño del hospital, desarrollando para ello todas las alternativas disponibles a la hospitalización convencional como consultas de alta resolución, hospitalización de día, cirugía ambulatoria u hospitalización domiciliaria.

Esto se ha de acompañar de un adecuado redimensionamiento del peso de la hospitalización convencional. Por eso, los planes funcionales actuales para el crecimiento y desarrollo de los hospitales no conllevan un aumento de camas de hospitalización, sino un aumento de la ambulatorización de los procedimientos.

7. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Con aproximadamente 380 ICPs realizadas cada año en Asturias en pacientes programados a través de Hospital de Día, la duración de la estancia hospitalaria tras el procedimiento tiene implicaciones importantes para los pacientes y también para el sistema sanitario. Es preciso prestarle la atención que se merece.

La situación de crisis económica que atraviesa nuestro país nos lleva a optimizar los recursos y buscar nuevas fórmulas de atención sanitaria que supongan un menor coste, sin disminuir la calidad asistencial ni la seguridad del paciente.

Los procedimientos ambulatorios cobran en este momento una mayor importancia por presentar como ventajas la reducción del gasto, la optimización de los recursos y la disminución de los ingresos hospitalarios.

Esto supone evolucionar hacia nuevos centros de atención sanitaria, en los que primen los procedimientos ambulatorios y los programas de alta resolución sobre la hospitalización convencional.

La necesidad de disponer de una cama de hospitalización para realizar el ICP es con frecuencia un impedimento que da lugar a demoras y a la necesidad de programar los procedimientos según la disponibilidad de camas, sujeta a imprevistos por los ingresos urgentes. La realización del ICP como procedimiento ambulatorio evita este problema y reduce el coste total al ahorrar los gastos del ingreso hospitalario.

La realización de coronariografía diagnóstica, seguida de angioplastia si está indicada, como una visita única ambulatoria hace posible acortar el tiempo de estancia en el hospital y aumentar el flujo de pacientes, sin incrementar el riesgo clínico. Así, combina las ventajas de comodidad para el paciente y menor coste para el sistema sanitario.

Es posible seleccionar a los pacientes para ICP ambulatorio utilizando criterios clínicos sencillos. Un porcentaje de pacientes requerirán hospitalización. Como requisito previo al inicio de un programa de angioplastia ambulatoria, es necesario organizar una vía de ingreso hospitalario para aquellos que lo necesiten.

Desde octubre de 2011 disponemos de un programa regional de asistencia al IAM con una demostrada rapidez y eficacia en el traslado de los pacientes al centro con capacidad de ICP, que llevará al paciente rápidamente a la sala de Hemodinámica en los pocos casos en los que tenga lugar una complicación en domicilio. Esto nos sitúa en el momento idóneo para comenzar a realizar el ICP de forma ambulatoria en pacientes seleccionados.

II. OBJETIVOS

- A) Aplicar unos criterios de alta en el día en función de publicaciones previas para seleccionar a los pacientes candidatos a ICP ambulatorio y estudiar la factibilidad y seguridad de un programa de angioplastia ambulatoria en nuestro medio, a través del Hospital de Día en el Hospital de Cabueñes.
- B) Evaluar el grado de satisfacción de los pacientes.
- C) Analizar la reducción de costes asociada al programa.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

Estudio de intervención, cuasiexperimental, tipo ensayo clínico controlado no aleatorizado, realizado en un único centro. La intervención consiste en el alta precoz, en el día, que no se distribuye al azar sino en función de unos criterios preestablecidos.

El grupo de intervención lo constituyen los pacientes ambulatorios. El grupo control lo forman los pacientes que pernoctan en el hospital tras el ICP, como viene realizándose tradicionalmente. Además se ha recogido la información de los pacientes que por circunstancias clínicas o logísticas no fueron considerados candidatos a ICP ambulatorio, que se integran dentro del grupo de excluidos.

2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

Se evaluarán como posibles candidatos a los pacientes del área sanitaria V del Principado de Asturias (Hospital de Jove y Hospital de Cabueñes) que acudan desde su domicilio al Hospital de Día de Cardiología del Hospital de Cabueñes para realizar coronariografía y seguidamente intervencionismo percutáneo o bien pacientes con enfermedad coronaria conocida que acudan a

realizar intervencionismo percutáneo, entre enero de 2013 y junio de 2014. La vía de acceso podrá ser tanto radial como femoral.

A) Criterios de inclusión.

- edad entre 18 y 80 años.
- situación clínica estable: sin SCA en las últimas 72 h, sin insuficiencia cardíaca descompensada.

B) Criterios de exclusión.

- alergia o intolerancia a ácido acetilsalicílico o a tienopiridinas.
- alergia al contraste yodado.
- fracción de eyección del ventrículo izquierdo ≤ 35 %.
- insuficiencia renal severa con FGR ≤ 30 ml/min.
- circunstancias sociales: viven solos, dependientes para el autocuidado.
- domicilio a más de 40 km del hospital.
- procedimiento que finalice pasadas las 14:00 horas.

C) Criterios de ingreso hospitalario.

Dependientes de la coronariografía y la angioplastia:

- anatomía coronaria de alto riesgo:
 - lesiones en bifurcación.
 - ICP sobre TCI.
 - ICP sobre último vaso permeable.
 - enfermedad coronaria difusa.
 - oclusión total crónica.

- angioplastia de alto riesgo o complicada:
 - angioplastia con balón sin implantación de stent.
 - stents solapados.
 - angioplastia con aterectomía rotacional.
 - disección coronaria.
 - oclusión transitoria del vaso, *no reflow*.
 - flujo TIMI post-angioplastia < 3.
 - reanimación cardiopulmonar, fibrilación ventricular.
 - compromiso o pérdida de ramas laterales (de ≥ 1 mm de diámetro).

- tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa.

Dependientes de la vigilancia clínica en las 6 horas posteriores:

- dolor torácico.
- cambios isquémicos del ST en el ECG.
- complicaciones de la punción o del acceso vascular: hematomas > 5 cm, isquemia en la mano.

El protocolo de selección de pacientes para ICP ambulatorio se muestra en el anexo 1.

Así, dispondremos de 3 grupos:

- “grupo ambulatorio”: los pacientes que son alta en el día.
- “grupo de ingresados”: aquellos que cumplen criterios de ingreso tras el cateterismo cardiaco o la vigilancia clínica posterior.
- “grupo de excluidos”: los pacientes que no son candidatos a priori a ICP ambulatorio.

3. MANEJO Y SEGUIMIENTO.

En una consulta de enfermería de preparación para el cateterismo se realiza un ECG y una analítica. El paciente recibe indicaciones para suspensión del tratamiento con antivitamina K o metformina, si procede.

Una vez que el paciente retorna al Hospital de Día tras el ICP, los cuidados de enfermería tras la punción radial o femoral están protocolizados según consta en el anexo 2.

Los pacientes que cumplan criterios de ICP ambulatorio recibirán instrucciones verbales y por escrito acerca de cómo actuar ante posibles complicaciones en domicilio. Las hojas de instrucciones al alta están recogidas en el anexo 3. Acudirán al Hospital de Día la mañana siguiente al procedimiento para evaluar la situación clínica, examinar la punción arterial, realizar un ECG de control y una analítica para determinar el valor de la troponina I.

Los pacientes que precisen ingreso hospitalario, serán sometidos al mismo seguimiento que los pacientes que son dados de alta desde el Hospital de Día, para comparar la evolución.

Transcurrido un mes, se establecerá contacto telefónico con el paciente para, junto con la historia clínica del hospital, determinar la evolución clínica.

Para evaluar la repercusión del ICP ambulatorio, definimos los siguientes periodos de tiempo:

- Tratamiento ambulatorio exitoso: sin complicaciones a las 24 h.
- Resultado favorable a corto plazo: sin complicaciones pasado 1 mes.

Además, con la revisión al mes, se realizará una breve encuesta telefónica al grupo ambulatorio para valorar el grado de satisfacción y sondear la opinión acerca del ICP ambulatorio, con las preguntas y respuestas baremadas que se muestran en el anexo 4.

4. TAMAÑO DE LA MUESTRA Y DURACIÓN DE LA RECOGIDA DE DATOS.

Hemos estudiado los datos de los pacientes sometidos a cateterismo terapéutico a través del Hospital de Día durante 18 meses, desde julio de 2011, cuando comenzó la actividad de la sala de Hemodinámica del Hospital de Cabueñes, hasta diciembre de 2012.

Durante este periodo, en función de los criterios de inclusión y exclusión mencionados, 96 pacientes hubieran sido a priori candidatos a ICP ambulatorio.

Una vez realizada la coronariografía y la angioplastia, 48 pacientes (el 50% de los candidatos) habrían precisado ingreso hospitalario por cumplir los criterios que constan en la tabla 1. Según esta estimación, 48 pacientes habrían cumplido las condiciones para alta desde el Hospital de Día, tras un periodo de observación de 6 horas.

La recogida de datos comenzará en enero de 2013 y se prolongará hasta junio de 2014, durante un año y medio. Estimamos que durante este periodo, dispondremos de aproximadamente 50 pacientes en los que se realizará ICP ambulatorio.

Criterios de ingreso	N	(%)
Anatomía coronaria de alto riesgo:	41	(85%)
lesiones en bifurcación	5	
ICP sobre TCI	3	
enfermedad coronaria difusa	29	
oclusión total crónica	4	
Angioplastia de alto riesgo o complicada:	6	(13%)
aterectomía rotacional	2	
disección coronaria	3	
<i>no reflow</i>	1	
Complicación del acceso vascular:	1	(2%)
TOTAL DE EXCLUÍDOS	48	

Tabla 1. *Criterios de ingreso hospitalario en el grupo de pacientes candidatos a priori a ICP ambulatorio durante los 18 meses previos al inicio del estudio.*

5. VARIABLES ANALIZADAS.

Se recogerá una serie de datos demográficos, clínicos, analíticos, electrocardiográficos y angiográficos, tanto del grupo excluido, como del grupo ambulatorio y de ingresados. Para ello, se utilizarán las hojas de recogida de datos que se muestran en el anexo 5.

A) Características basales.

- edad.

- sexo.
- peso y talla (para el cálculo el índice de masa corporal).
- hipertensión arterial.
- diabetes mellitus.
- dislipemia.
- exposición al tabaco (actual o previa).
- infarto de miocardio previo.
- ICP previo.
- cirugía de revascularización coronaria previa.
- tratamiento con clopidogrel iniciado al menos 12 h antes del ICP.
- tratamiento crónico con anticoagulantes orales.
- angina de esfuerzo: clase I a IV de la CCS.
- clase funcional I a IV de la NYHA.
- FEVI.
- creatinina basal y FGR.

B) Variables a recoger durante el cateterismo.

- acceso vascular: radial o femoral.

- cierre: manual o con dispositivo.
- número de vasos enfermos: 1 / 2 / 3.
- número de vasos tratados: 1 / 2 / \geq 3.
- número de lesiones tratadas: 1 / 2 / \geq 3.
- localización de las lesiones: TCI / DA / CX / CD / *by-pass* arterial / *by-pass* de vena safena.
- flujo TIMI pre y post-procedimiento.
- stent implantado:
 - diámetro y longitud.
 - convencional o fármaco-activo.
- necesidad de ingreso hospitalario: según los “criterios dependientes de la coronariografía y la angioplastia” previamente reseñados.

C) Variables al alta.

- situación clínica: asintomático / dolor torácico / disnea.
- examen de la punción arterial.
- cambios en el ECG.

- necesidad de ingreso hospitalario: según los “criterios dependientes de la vigilancia clínica en las 6 horas posteriores” expuestos con anterioridad.

- duración de la estancia en el hospital (horas).

D) Seguimiento a las 24 horas.

- situación clínica: asintomático / dolor torácico / disnea.

- necesidad de atención médica urgente en domicilio.

- examen de la punción arterial.

- cambios en el ECG.

- determinación de troponina I.

E) Seguimiento a un mes.

- muerte.

- IAM con o sin onda Q.

- angioplastia urgente sobre el vaso tratado.

- cirugía coronaria urgente.

- trombosis del stent.

- sangrado mayor según los siguientes criterios:

- intracraneal, intraocular, retroperitoneal.
 - hemorragia clínicamente evidente con descenso de $> 3\text{g/dl}$ en la hemoglobina.
 - caída de $> 4\text{ g/dl}$ en la hemoglobina.
 - necesidad de transfusión de ≥ 2 unidades de concentrados de hematíes.
- reingreso.
 - complicaciones en el punto de acceso.
 - encuesta de satisfacción en el grupo ambulatorio.

6. CRONOGRAMA.

Diseño del estudio: octubre 2012 - diciembre 2012.

Recogida de datos: enero 2013 - junio 2014.

Análisis de los datos: septiembre 2014 - diciembre 2014.

7. ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Se realiza una estadística descriptiva de la muestra. En la presentación de los resultados se expresan las variables continuas como media y desviación estándar; las variables cualitativas, como valor absoluto y porcentaje. Se

consideran 3 grupos de pacientes: los no candidatos, los candidatos a priori que precisaron ingreso y los ambulatorios. En primer lugar, se estudian las diferencias entre el grupo de no candidatos y el de candidatos. Seguidamente, se realiza una comparación entre el grupo hospitalario y el ambulatorio. Se aplica la prueba χ^2 para variables discretas y la prueba de comparación de medias t-test para variables continuas. Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 21 (Chicago, Illinois, USA).

IV. RESULTADOS

1. FLUJO DE PACIENTES.

Entre enero de 2013 y junio de 2014 acudieron al Hospital de Día de Cardiología 128 pacientes en los que se realizó cateterismo cardiaco terapéutico.

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión, 28 pacientes no fueron considerados candidatos a ICP ambulatorio por uno o varios motivos que se reflejan en la tabla 2. Constituyen el grupo de excluidos.

Criterios de exclusión	N	(%)
Edad > 80 años	11	(39,3%)
Domicilio a > 40 km	13	(46,4%)
Fin de ICP > 14:00 h	3	(10,7%)
FEVI \leq 35%	5	(17,9%)
FGR \leq 30 ml/min	1	(3,6%)
Alergia a contraste yodado	0	(0%)
Alergia a antiagregantes	2	(7,1%)
TOTAL DE EXCLUÍDOS	28	

Tabla 2. *Criterios de exclusión en pacientes del Hospital de Día no candidatos a ICP ambulatorio.*

Con esto, disponemos de 100 candidatos a priori a ICP ambulatorio.

Tras la coronariografía, la angioplastia y la vigilancia posterior de 6 horas, 58 pacientes requirieron ingreso por las causas que se muestran en la tabla 3.

Criterios de ingreso	N	(%)
Anatomía coronaria de alto riesgo:		
lesiones en bifurcación	3	5,2%
ICP sobre TCI	4	6,9%
ICP sobre último vaso permeable	3	5,2%
enfermedad coronaria difusa	23	39,7%
oclusión total crónica	12	20,7%
Angioplastia de alto riesgo o complicada:		
ICP con balón (farmacoactivo o no), sin stent	16	27,6%
stents solapados	17	29,3%
aterectomía rotacional	3	5,2%
disección coronaria	6	10,3%
<i>no reflow</i>	0	0%
flujo TIMI <3 post-angioplastia	0	0%
reanimación cardiopulmonar / fibrilación ventricular	0	0%
compromiso de ramas laterales	6	10,3%
Tratamiento con inhibidores GP IIb/IIIa:	3	5,2%
Vigilancia post-ICP:		
dolor torácico	3	5,2%
cambios en ECG	0	0%
complicaciones del acceso vascular	0	0%
TOTAL DE HOSPITALIZADOS	58	

Tabla 3. Criterios de ingreso tras cateterismo cardíaco y vigilancia posterior.

Estos 58 pacientes forman el grupo de ingresados. El resto de pacientes, 42 en total, fueron alta en el día y constituyen el grupo ambulatorio.

2. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS.

A) Excluidos frente a candidatos a priori a ICP ambulatorio.

	Excluidos n = 28	Candidatos n = 100	Significación estadística
Edad - media (SD)	73,8 (10,9)	63,4 (8,7)	p < 0,001*
Varones - n (%)	20 (71,4%)	74 (74%)	p = 0,785
IMC - media (SD)	27,9 (4,3)	29,1 (5)	p = 0,224
Hipertensión - n (%)	24 (85,7%)	67 (67%)	p = 0,054
Diabetes - n (%)	10 (35,7%)	37 (37%)	p = 0,901
Dislipemia - n (%)	14 (50%)	66 (66%)	p = 0,122
Tabaquismo - n (%)	14 (50%)	57 (57%)	p = 0,510
IAM previo - n (%)	13 (46,4%)	41 (41%)	p = 0,607
ICP previo - n (%)	9 (32,1%)	35 (35%)	p = 0,778
CABG previa - n (%)	3 (10,7%)	4 (4%)	p = 0,167

Tabla 4. Características demográficas, factores de riesgo cardiovascular y antecedentes de enfermedad coronaria. Comparación entre excluidos y candidatos a ICP ambulatorio. IMC = índice de masa corporal. CABG = cirugía de revascularización coronaria. * = estadísticamente significativo.

La edad, el sexo, los factores de riesgo cardiovascular y los antecedentes de infarto de miocardio y revascularización de los pacientes excluidos y de los candidatos a priori a ICP ambulatorio se muestran en la tabla 4. La única

diferencia estadísticamente significativa se observa en la edad, que es mayor en el grupo de excluidos, del que forman parte los pacientes con más de 80 años. Esta diferencia en edad explica las diferencias en la prevalencia de hipertensión y en el tratamiento con anticoagulación oral crónica entre ambos grupos, ya que la hipertensión y la fibrilación auricular están más presentes a mayor edad.

Todos los pacientes recibían AAS. Al someterse a ICP, se añadía un segundo antiagregante, que fue clopidogrel en todos los casos. El clopidogrel se inició más de 12 horas antes del ICP en aproximadamente la mitad de los pacientes de ambos grupos, en la otra mitad se administraron 300 mg de clopidogrel como dosis de carga durante el procedimiento.

En el grupo de excluidos, al que pertenecían aquellos con FGR < 30 ml/min, el porcentaje de pacientes con insuficiencia renal al menos moderada fue significativamente mayor que en el grupo de candidatos. El valor medio de la FEVI fue ligeramente menor en los pacientes excluidos, ya que presentar una FEVI < 35 % era otro de los criterios de exclusión.

La situación clínica previa al cateterismo, en cuanto a clase funcional para angor y disnea, resultó similar en los dos grupos.

En un pequeño porcentaje de pacientes la anatomía coronaria ya era conocida y se realizó ICP como segundo tiempo.

Estos datos se muestran en la tabla 5.

	Excluidos n = 28	Candidatos n = 100	Significación estadística
ACO - n (%)	6 (21,4%)	5 (5%)	p = 0,006*
Clopi > 12h - n (%)	12 (42,9%)	44 (44%)	p = 0,914
FGR < 60ml/min - n (%)	9 (32,1%)	9 (9%)	p = 0,002*
FEVI - media (SD)	53,3 (4,3)	58,9 (5,1)	p = 0,001*
Angor esfuerzo - n (%)	25 (89,3%)	88 (88%)	p = 0,852
sin angor	3 (10,7%)	12 (12%)	
clase II	16 (57,1%)	69 (69%)	
clase III	9 (32,1%)	18 (18%)	
clase IV	0 (0%)	1 (1%)	
Disnea esfuerzo - n (%)	2 (7,1%)	18 (18%)	p = 0,162
clase I	26 (92,9%)	82 (82%)	
clase II	1 (3,6%)	14 (14%)	
clase III	1 (3,6%)	4 (4%)	
clase IV	0 (0%)	0 (0%)	
ICP 2º tiempo - n (%)	1 (3,6%)	7 (7%)	p = 0,508

Tabla 5. Tratamiento antitrombótico, función renal, función sistólica del VI y situación clínica previa. Comparación entre excluidos y candidatos a ICP ambulatorio. ACO = anticoagulación oral. Clopi = clopidogrel.

B) Ingresados frente a ambulatorios.

Las características demográficas, la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y los antecedentes de cardiopatía isquémica y de revascularización coronaria son similares en ambos grupos, como se muestra en la tabla 6.

	Ingresados n = 58	Ambulatorios n = 42	Significación estadística
Edad - media (SD)	64,2 (8,2)	62,3 (8,7)	p = 0,281
Varones - n (%)	46 (79,3%)	28 (66,7%)	p = 0,155
IMC - media (SD)	29 (4,8)	29,3 (5,3)	p = 0,782
Hipertensión - n (%)	39 (67,2%)	28 (66,7%)	p = 0,952
Diabetes - n (%)	22 (37,9%)	15 (35,7%)	p = 0,821
Dislipemia - n (%)	36 (62,1%)	30 (71,4%)	p = 0,329
Tabaquismo - n (%)	31 (53,4%)	26 (61,9%)	p = 0,399
IAM previo - n (%)	26 (44,8%)	15 (35,7%)	p = 0,360
ICP previo - n (%)	24 (41,4%)	11 (26,2%)	p = 0,116
CABG previa - n (%)	4 (6,9%)	0 (0%)	p = 0,082

Tabla 6. Características demográficas, factores de riesgo cardiovascular y antecedentes de enfermedad coronaria. Comparación entre el grupo de ingresados y el grupo ambulatorio. IMC = índice de masa corporal. CABG = cirugía de revascularización coronaria.

Si atendemos a la situación clínica previa al cateterismo, es muy semejante en ambos grupos. No se encuentran diferencias en cuanto al tratamiento crónico con anticoagulantes orales, el pretratamiento con clopidogrel, la función renal, la función sistólica del VI y la clase funcional para angor y disnea. En ambos grupos en un porcentaje bajo de pacientes ya se conocía la anatomía coronaria y se realizó el cateterismo como segundo tiempo para completar la revascularización.

Estos datos se recogen a la tabla 7.

	Ingresados n = 58	Ambulatorios n = 42	Significación estadística
ACO - n (%)	4 (6,9%)	1 (2,4%)	p = 0,306
Clopi > 12h - n (%)	25 (43,1%)	19 (45,2%)	p = 0,832
FGR < 60ml/min - n (%)	6 (10,3%)	3 (7,1%)	p = 0,581
FEVI - media (SD)	58,4 (5,2)	59,5 (4,9)	p = 0,285
Angor esfuerzo - n (%)	53 (91,4%)	35 (83,3%)	p = 0,352
sin angor	5 (8,6%)	7 (16,7%)	
clase II	43 (74,1%)	26 (61,9%)	
clase III	10 (17,2%)	8 (19%)	
clase IV	0 (0%)	1 (2,4%)	
Disnea esfuerzo - n (%)	12 (20,7%)	6 (14,3%)	p = 0,663
clase I	46 (79,3%)	36 (85,7%)	
clase II	9 (15,5%)	5 (11,9%)	
clase III	3 (5,2%)	1 (2,4%)	
clase IV	0 (0%)	0 (0%)	
ICP 2º tiempo - n (%)	3 (5,2%)	4 (9,5%)	p = 0,443

Tabla 7. Tratamiento antitrombótico, función renal, función sistólica del VI y situación clínica previa. Comparación entre grupo de ingresados y ambulatorios. ACO = anticoagulación oral. Clopi = clopidogrel.

3. CARACTERÍSTICAS ANGIOGRÁFICAS Y DEL INTERVENCIONISMO CORONARIO.

A) Excluidos frente a candidatos a priori a ICP ambulatorio.

El acceso arterial radial fue el más utilizado, sin existir diferencias significativas en cuanto a la vía de acceso entre los pacientes excluidos y los

candidatos a priori a ICP ambulatorio. El ICP femoral se siguió de cierre con un dispositivo hemostático de sellado vascular con un tapón de colágeno bovino en todos los pacientes excepto en uno del grupo de excluidos, en el que se obtuvo la hemostasia por compresión manual.

	Excluidos n = 28	Candidatos n = 100	Significación estadística
Acceso arterial			p = 0,513
radial - n (%)	23 (82,1%)	87 (87%)	
femoral - n (%)	5 (17,9%)	13 (13%)	
Dispositivo de cierre - n = ICP femoral (%)	4 (80%)	13 (100%)	p = 0,097
Nº vasos enfermos - media (SD)	1,9 (0,9)	1,7 (0,8)	p = 0,190
Nº vasos tratados - media (SD)	1,3 (0,5)	1,2 (0,4)	p = 0,100
DA - n (%)	19 (67,9%)	55 (55%)	
CX - n (%)	8 (28,6%)	30 (30%)	
CD - n (%)	7 (25%)	26 (26%)	
AMI - n (%)	0 (0%)	3 (3%)	
Safena - n (%)	1 (3,6%)	0 (0%)	
Nº lesiones tratadas - media (SD)	1,6 (0,6)	1,4 (0,7)	p = 0,345
Nº stents - media (SD)	1,8 (0,9)	1,2 (0,8)	p = 0,003*
pacientes DES- n (%)	15 (53,6%)	63 (63%)	p = 0,133

Tabla 8. Características del ICP. Comparación entre excluidos y candidatos a ICP ambulatorio. AMI = puente de arteria mamaria interna. DES = stents fármaco-activo. * = estadísticamente significativo.

El número de vasos enfermos, de vasos tratados y de lesiones tratadas fue también similar en ambos grupos. En los dos grupos la mayoría de las

revascularizaciones se realizaron sobre la arteria DA, seguida de la CX y en tercer lugar, sobre la CD. Los ICP sobre injertos de arteria mamaria interna o de safena tienen una representación muy baja. La media de stents implantados por paciente fue ligeramente superior en el grupo de excluidos, con 1,6 stents por caso frente a 1,4 en el grupo de incluidos. No hubo diferencias en cuanto al porcentaje de pacientes que recibieron stents fármaco-activos. Estos datos del procedimiento se muestran en la tabla 8.

B) Ingresados frente a ambulatorios.

Dentro de los pacientes incluidos, el acceso radial fue el de elección, pero su uso fue significativamente mayor en el grupo ambulatorio. En todos los casos realizados por vía femoral se obtuvo la hemostasia con un dispositivo. El número de vasos enfermos fue significativamente mayor en el grupo de ingresados. Ésto resulta coherente, ya que uno de los criterios de hospitalización era la presencia de enfermedad difusa. Sin embargo, el número de vasos tratados fue similar en ambos grupos. La DA fue la arteria más revascularizada, seguida de la CX y la CD. El ICP sobre puente aorto-coronario de arteria mamaria interna fue muy poco frecuente y no hubo ningún caso de intervencionismo sobre injerto de safena. El número de lesiones tratadas resulta ligeramente superior en el grupo de ingresados, aunque la media de stents por paciente fue similar. Esto se explica por los 16 pacientes en los que se realizó angioplastia con balón fármaco-activo sin implantación de stent, que pernoctaron en el hospital según el protocolo. El porcentaje de pacientes que recibieron stents fármaco-activos fue significativamente mayor en el grupo de

ingresados. La comparación de los datos del intervencionismo entre ambos grupos se muestra en la tabla 9.

	Ingresados n = 58	Ambulatorios n = 42	Significación estadística
Acceso arterial			p = 0,007*
radial - n (%)	46 (79,3%)	41 (97,6%)	
femoral - n (%)	12 (20,7%)	1 (2,4%)	
Dispositivo de cierre - n = ICP femoral (%)	12 (100%)	1 (100%)	
Nº vasos enfermos - media (SD)	2,0 (0,8)	1,3 (0,6)	p < 0,001*
Nº vasos tratados - media (SD)	1,2 (0,4)	1,1 (0,3)	p = 0,196
DA - n (%)	33 (56,9%)	22 (52,4%)	
CX - n (%)	19 (32,8%)	11 (26,2%)	
CD - n (%)	14 (24,1%)	12 (28,6%)	
AMI - n (%)	2 (3,4%)	1 (2,4%)	
Safena - n (%)	0 (0%)	0 (0%)	
Nº lesiones tratadas - media (SD)	1,6 (0,8)	1,2 (0,5)	p = 0,009*
Nº stents - media (SD)	1,3 (1,0)	1,2 (0,6)	p = 0,448
pacientes DES - n (%)	41 (70,7%)	22 (52,4%)	p = 0,001*

Tabla 9. Características del ICP. Comparación entre ingresados y ambulatorios. AMI = puente de arteria mamaria interna. DES = stents fármaco-activo. * = estadísticamente significativo.

4. DURACIÓN DE LA ESTANCIA EN EL HOSPITAL

El tiempo medio de estancia en el Hospital de Día del grupo ambulatorio fue de 8 h 48 min (SD=1 h 18 min).

Los pacientes excluidos, aunque presentaban mayor riesgo de complicaciones por la edad, la insuficiencia renal, la disfunción sistólica del VI o la alergia a antiagregantes, presentaron una duración del ingreso hospitalario similar a los pacientes candidatos a priori que ingresaron en función del protocolo, según se muestra en la tabla 10.

	Excluidos n = 28	Ingresados n = 58	Significación estadística
Noches de ingreso - media (SD)	1,6 (1,5)	1,3 (0,7)	p = 0,193

Tabla 10. Duración de la estancia hospitalaria. Comparación entre los dos grupos que ingresaron: los excluidos y los candidatos a priori a ICP ambulatorio que cumplieron criterios de ingreso según el protocolo.

5. EVOLUCIÓN A LAS 24 HORAS.

A) Situación clínica.

Durante las horas de observación en el Hospital de Día, 3 pacientes del grupo excluido presentaron alguna complicación clínica. Se detallan a continuación:

- paroxismos de taquicardia regular de QRS estrecho durante la monitorización electrocardiográfica en el Hospital de Día. El paciente quedó ingresado a cargo de la Unidad de Arritmias para realizar estudio electrofisiológico. El motivo de exclusión de este paciente había sido disfunción sistólica severa del VI. (Caso 6).

- IAM tipo 4a: dolor torácico típico autolimitado nada más finalizar el cateterismo, con elevación transitoria del ST en la monitorización de la sala de Hemodinámica. ECG normal al retornar al Hospital de Día. Se interpreta como episodio de vasospasmo. Elevación de troponina I tras el procedimiento, con pico de 1 ng/ml. El ECG de control a las 24 horas presentó alteraciones de la repolarización con horizontalización del ST en cara lateral y lateral alta y onda T negativa en DIII y aVF. El paciente no se había considerado candidato a ICP ambulatorio por presentar alergia al ácido acetilsalicílico. (Caso 20).

- IAM tipo 4a: un paciente excluido por la edad en el que se realizó ICP no complicado sobre DA media presentó, unos minutos después de finalizar el procedimiento, dolor torácico típico leve que cedió con nitroglicerina sublingual. No presentaba cambios en el ECG y el pico de troponina I fue de 2,24 ng/ ml. (Caso 56).

Dentro del grupo de ingresados, a las 24 horas del procedimiento se registraron eventos clínicos en 8 pacientes (13,8%): 4 con IAM tipo 4a, 3 con dolor torácico sin otras evidencias de isquemia y 1 con mareo por bradicardia sinusal. Todos los eventos clínicos ocurrieron durante el procedimiento de revascularización o durante la hora posterior.

- IAM tipo 4a: dolor torácico típico durante el ICP, que fue un procedimiento laborioso y prolongado, con stents solapados, sobre restenosis de un stent implantado en CD proximal. El paciente no mostraba cambios en el ECG, pero sí una elevación de troponina I con pico de 5,9 ng/ml. (Caso 7).
- mareo con bradicardia sinusal y dolor torácico inespecífico en un paciente que sufre un cuadro vagal al retornar de la sala de Hemodinámica. Se recupera en 15 minutos. Se había realizado ICP sobre una oclusión crónica en CX media, sin complicaciones. No presentó cambios en el ECG ni elevación de troponina I. (Caso 17).
- IAM tipo 4a: se realiza ICP sobre DA sin complicaciones y pasa a Hospital de Día para vigilancia clínica. Refiere angor de reposo que alivia con nitroglicerina sublingual. En el ECG aparecen nuevas ondas T negativas en precordiales. Por todo esto, se procede a ingreso hospitalario. A la mañana siguiente, se encuentra asintomático y el ECG se ha normalizado. La troponina I asciende hasta 14,18 ng/ml. (Caso 37).
- dolor torácico: enfermedad coronaria de dos vasos, tras ICP sobre CX no complicada refiere dolor torácico en Hospital de Día. Sin más síntomas, ni alteraciones del ECG, ni elevación de troponina I a la mañana siguiente. (Caso 45).
- dolor torácico: enfermedad coronaria de un vaso, se realiza ICP no complicado sobre DA. En Hospital de Día presenta dolor torácico que motiva ingreso hospitalario. Sin daño miocárdico, ni alteraciones en el ECG, ni nuevos síntomas durante la pernoctación en el hospital. (Caso 73).

- dolor torácico: enfermedad coronaria monovaso, tras ICP no complicado sobre CD refiere en Hospital de Día dolor torácico. La clínica no recurre, el ECG no presenta cambios y la troponina I se eleva hasta 0,27, no alcanzando el umbral marcado por la definición universal de IAM tipo 4a. (Caso 88)
- IAM tipo 4a: dolor torácico típico durante el procedimiento en paciente con enfermedad coronaria difusa en la que se realiza revascularización de 3 lesiones, sin complicaciones. Sin cambios en el ECG. Elevación de troponina I con pico de 0,42 ng/ml. (Caso 101).
- IAM tipo 4a: revascularización de CX distal complicada con disección del vaso a nivel del borde proximal del stent. Se implanta un segundo stent solapado con el anterior, con pérdida de una rama marginal que finalmente se consigue recuperar. En relación con todo esto, presenta dolor torácico típico durante el procedimiento, elevación de troponina I hasta 3,15 ng/dl. Sin cambios en el ECG ni alteraciones segmentarias de la contractilidad en el ecocardiograma. (Caso 102).

Los pacientes del grupo ambulatorio no presentaron ninguna incidencia clínica en este periodo de tiempo. El porcentaje de tratamiento ambulatorio exitoso, sin complicaciones a las 24 h, fue del 100%.

La frecuencia de aparición de problemas clínicos no muestra diferencias entre el grupo excluido y el grupo de candidatos, pero es significativamente más elevada en el grupo de ingresados frente al de ambulatorios (13,8 frente a 0%), como se muestra en las tablas 11 y 12.

B) Estado de la punción arterial.

No hubo complicaciones graves en relación con el acceso arterial en ningún paciente. Se registraron hematomas leves, de menos de 5 cm, en torno a la punción en un paciente con acceso femoral y cierre con dispositivo hemostático que pertenecía al grupo de ingresados y en 6 pacientes con ICP radial, 3 de ellos del grupo de ingresados y 3 del ambulatorio. Estos hematomas se reabsorbieron sin incidencias y no conllevaron afectación alguna de la función neurovascular.

C) Control electrocardiográfico.

En el ECG realizado a la mañana siguiente, 19 pacientes presentaron cambios respecto al previo: 3 en el grupo de excluidos, 9 en el de ingresados y 7 en el grupo de ambulatorios.

Los cambios ECG objetivados fueron los siguientes:

- bloqueo de rama derecha de nueva aparición en un paciente que cumplía varios criterios de ingreso: enfermedad coronaria difusa, ICP en bifurcación entre DA y diagonal, aterectomía rotacional sobre DA proximal y media, pérdida transitoria de rama diagonal de más de 1 mm, angioplastia con balón fármaco-activo sin implantación de stent en la rama diagonal que se recupera. No presentó angor. La troponina I de 0,27 ng/dl a las 24 horas reveló un daño miocárdico menor.

- primer episodio detectado de fibrilación auricular, asintomática, en uno de los pacientes ambulatorios, diagnosticado en la visita al Hospital de Día de la mañana siguiente. Se procedió a sedación y cardioversión eléctrica que resultó eficaz. Se inició anticoagulación oral permanente porque presentaba hipertensión arterial y enfermedad coronaria como factores de riesgo cardioembólico, con una puntuación de 2 en la escala CHA2DS2-VASc.

- alteración de la repolarización en 12 pacientes. La distribución entre grupos es la siguiente: 3 pacientes excluidos, 4 ingresados y 5 ambulatorios. Un paciente del grupo excluido presentó angor y elevación de troponina I junto con la alteración del ECG. En 6 casos (2 excluidos, 2 ingresados y 2 ambulatorios) se detectó elevación de troponina I junto con las alteraciones de la repolarización, pero sin acompañarse de clínica. En otros 5 sujetos (2 ingresados y 3 ambulatorios) la alteración de la repolarización cursó asintomática y sin daño miocárdico.

- Normalización de alteraciones de la repolarización previamente existentes en 5 pacientes. De estos, 4 pertenecían al grupo de ingresados y todos ellos presentaron elevación de troponina I sin angor asociado. Uno de los casos se dio en un paciente ambulatorio, que no mostró daño miocárdico ni dolor torácico.

La frecuencia de presentación de estas modificaciones en el ECG no muestra diferencias significativas entre los grupos, como se refleja en las tablas 11 y 12.

D) Marcadores de daño miocárdico.

A la mañana siguiente, ya fuera ingresado o en la visita al Hospital de Día, se extrajo una analítica para la determinación de troponina I. Se encontró una elevación de 5 veces el límite superior de la normalidad (que en nuestro laboratorio corresponde a $0,06 \times 5 = 0,30$ ng/ml) en 13 pacientes del grupo de excluidos y 26 pacientes de los candidatos a priori, que se reparten entre 18 ingresados y 8 ambulatorios.

Aumentando el umbral a 70 veces el límite superior de la normalidad (4,20 ng/ml en nuestro laboratorio), según la definición de infarto de miocardio clínicamente relevante propuesta por el SCAI (Moussa et al., 2013), se encontró daño miocárdico en 1 paciente de los excluidos y 3 de los incluidos, todos ellos pertenecientes al grupo de ingresados y ninguno al de ambulatorios. En todos los casos excepto en uno, el ICP se realizó sobre anatomía coronaria de alto riesgo o fue un procedimiento complejo. El paciente del grupo excluido no presentó otras evidencias de isquemia. En cambio, en los 3 pacientes del grupo de ingresados, la elevación de troponina se asoció a evidencias angiográficas de isquemia por pérdida de ramas, dolor torácico típico o cambios isquémicos en el ECG.

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de excluidos y candidatos para el punto de corte inferior de elevación de la troponina I (5 veces el límite superior de la normalidad), pero no en el resto de las comparaciones, como se muestra en las tablas 11 y 12.

	Excluidos n = 28	Candidatos n = 100	Significación estadística
Clínica 24 h - n (%)	3 (10,7%)	8 (8%)	p = 0,651
Punción arterial:			
hematoma leve - n (%)	0 (0%)	7 (7%)	p = 0,150
Cambios ECG - n (%)	3 (10,7%)	16 (16%)	p = 0,487
Tnl x 5 LSN -n (%)	13 (43%)	26 (26%)	p = 0,038*
Tnl x 70 LSN -n (%)	1 (3,5%)	3 (3%)	p = 0,878

Tabla 11. Evolución a las 24 horas. Comparación entre excluidos y candidatos a ICP ambulatorio. Tnl = troponina I. LSN = límite superior de la normalidad. * = estadísticamente significativo.

	Ingresados n = 58	Ambulatorios n = 42	Significación estadística
Clínica 24 h - n (%)	8 (13,8%)	0 (0%)	p = 0,012*
Punción arterial:			
hematoma leve - n (%)	4 (6,9%)	3 (7,1%)	p = 0,962
Cambios ECG - n (%)	9 (15,5%)	7 (16,7%)	p = 0,877
Tnl x 5 LSN -n (%)	18 (31,0%)	8 (19,0%)	p = 0,177
Tnl x 70 LSN -n (%)	3 (5,2%)	0 (0%)	p = 0,135

Tabla 12. Evolución a las 24 horas. Comparación entre ingresados y ambulatorios. Tnl = troponina I. LSN = límite superior de la normalidad. * = estadísticamente significativo.

6. EVENTOS CLÍNICOS A UN MES.

En el seguimiento a un mes se registraron eventos clínicos en 4 pacientes. Consistieron en un IAM no Q, 2 trombosis subagudas del stent, una de ellas con evolución fatal, y un diagnóstico de cáncer de colon por rectorragia bajo triple terapia antitrombótica. Con este bajo porcentaje de eventos, no hay diferencias significativas entre los grupos. Se describen a continuación:

- IAM no Q: varón de 87 años, perteneciente al grupo excluido por su edad. Por angor de esfuerzo se realiza cateterismo que muestra enfermedad de un vaso y seguidamente ICP no complicada sobre CX media. El ECG mostraba fibrilación auricular y necrosis infero-posterior, con FEVI global conservada en el ecocardiograma. Reingresó a los 6 días por IAM no Q con pico de troponina I de 1,65 ng/ml, ECG sin cambios y buena evolución durante el ingreso, sin recurrencia de angor. Se decidió tratamiento médico conservador. (Caso 1).

- trombosis subaguda del stent con evolución fatal: varón de 72 años, dentro del grupo de ingresados. Diagnosticado de cardiopatía isquémica crónica con revascularización percutánea previa sobre DA 7 años antes, fibrilación auricular anticoagulada y función sistólica del VI conservada. Remitido por angor de pequeños esfuerzos con ergometría pronóstica positiva para isquemia. En el cateterismo presenta enfermedad coronaria de 2 vasos: estenosis del 75% en rama diagonal de pequeño calibre, estenosis del 75% en CX distal. Se procede a ICP sobre CX distal: dilatación con balón seguida de

implante de stent convencional, post-dilatación del borde proximal del stent, con disección del vaso. Se implanta otro stent convencional solapado al previo y entonces se pierde transitoriamente la primera rama obtusa marginal, de mediano calibre, que queda permeable al finalizar el procedimiento. Ingresa en planta de hospitalización, con buena evolución clínica. Pico de troponina I de 3,15 ng/ml, sin nuevos cambios en el ECG ni alteraciones segmentarias de la contractilidad en el ecocardiograma. Al tercer día presenta angor de reposo intenso con elevación del ST en DI y aVL y descenso del ST en derivaciones inferiores y V5-V6. Se activa el Código Infarto para cateterismo cardiaco urgente. A los pocos minutos sufre parada cardiorrespiratoria por taquicardia ventricular monomorfa sostenida que degenera en fibrilación ventricular. Se realiza reanimación cardio-pulmonar avanzada. Se consigue restaurar la circulación espontánea, en situación de shock cardiogénico con necesidad de fármacos inotropos y vasoactivos, ventilación mecánica y balón de contrapulsación intraaórtico. El cateterismo cardiaco urgente evidencia trombosis intrastent en CX media y primera obtusa marginal. Se trata con trombectomía por aspiración, recuperando flujo TIMI 3, y postdilatación con balón no compliante con buen resultado angiográfico. Recibe tratamiento con abciximab. En el ecocardiograma se objetiva acinesia posterolateral e insuficiencia mitral severa funcional, por restricción de cierre de valva posterior. Evoluciona desfavorablemente. Edema agudo de pulmón, shock cardiogénico y fracaso multiorgánico que conduce a *éxitus* a las 24 horas. (Caso 102).

- rectorragia: varón de 61 años, del grupo ambulatorio. Angor de esfuerzo con ecocardiograma de ejercicio positivo en territorio de DA, FEVI del

55%. Se realiza cateterismo cardiaco y revascularización completa sobre DA proximal y media con stents convencionales, sin complicaciones. Se inicia doble antiagregación con la duración prevista de 1 mes. A la mañana siguiente en la visita a Hospital de Día se detecta fibrilación auricular asintomática, no conocida, de menos de 48 horas de evolución. Se realiza cardioversión eléctrica a ritmo sinusal y se inicia anticoagulación oral permanente con acenocumarol. Presenta hipertensión arterial y enfermedad coronaria como factores de riesgo de cardioembolia. Transcurridos 27 días con triple terapia, ingresa en el servicio de Digestivo por rectorragias de 3 semanas de evolución y anemia con caída importante de cifras de hemoglobina, de 14,2 g/dL que presentaba en la analítica previa al cateterismo a 6 g/dL al ingreso. El INR de 2,78 se encontraba en rango terapéutico. Precisa transfusión de 2 unidades de concentrado de hematíes. Durante el ingreso se suspende clopidogrel con seguridad, por cumplir 4 semanas desde el ICP, y se interrumpe Sintrom para iniciar HBPM. Por endoscopia se diagnostica un adenocarcinoma de recto infiltrante de bajo grado, estadio T2N0M0. Un mes después se realiza resección anterior de recto e ileostomía de protección. Buena evolución posterior. (Caso 28)

- trombosis subaguda del stent: varón de 46 años, del grupo ambulatorio. Angor de esfuerzo con función sistólica del VI global y segmentaria normal. Enfermedad coronaria de un vaso, revascularización completa con stent convencional en CX proximal, sin complicaciones. Alta en el día con doble antiagregación, refiere buen cumplimiento terapéutico. A los 4 días ingresa en Unidad Coronaria por angor de reposo de 2 h de duración que

cede con nitroglicerina intravenosa. El ECG con dolor muestra descenso del ST de 1 mm en V4-V6 que se corrige al quedar asintomático. A la mañana siguiente se realiza cateterismo cardiaco que muestra trombosis subaguda del borde distal del stent, se trata con implante de stent fármaco-activo solapado con buen resultado. Pico de troponina I de 4,66 ng/dl. Ecocardiograma sin alteraciones segmentarias de la contractilidad. Se diagnostica IAM no Q por trombosis subaguda del stent de CX media. (Caso 62).

Por tanto, el porcentaje de pacientes con resultado favorable a corto plazo en el grupo ambulatorio, definido como ausencia de complicaciones pasado 1 mes, es del 95,2%. Tanto la trombosis subaguda del stent como la hemorragia digestiva, no se hubieran detectado ni evitado en caso de pernoctación en el hospital tras el ICP.

7. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.

Transcurrido un mes, se realizó una encuesta de satisfacción al grupo ambulatorio que se detalla en el anexo 4.

La mayoría de los pacientes ambulatorios comprendieron cómo debían actuar ante un sangrado por el punto de punción o la aparición de dolor torácico en domicilio. El grado de satisfacción con la organización del procedimiento fue alto o muy alto, con una media de 4,5 puntos en una escala del 1 al 5. Una mayoría de 38 pacientes, el 90,5%, estaban conformes con haber evitado la pernoctación en el hospital y 4 pacientes, que suponen el 9,5%, hubieran preferido ingresar. El motivo esgrimido en 3 de los casos fue que se

sentían más seguros en el hospital y el cuarto caso por logística de los familiares. Los resultados de la encuesta se muestran en la tabla 13.

	Ambulatorios n = 42
Comprendió actuación ante sangrado - n (%)	35 (83,3%)
Comprendió actuación ante dolor torácico - n (%)	41 (97,6%)
Satisfacción con organización, escala 1 - 5 - media (SD)	4,5 (0,9)
Hubiera preferido ingresar - n (%)	4 (9,5%)

Tabla 13. *Resultados de la encuesta de satisfacción realizada al grupo ambulatorio.*

8. ANÁLISIS DE COSTES.

En nuestro hospital el grupo relacionado con el diagnóstico “cateterismo terapéutico no complicado” está cifrado en 2.480 €. Una noche de estancia en planta de hospitalización supone 400 € más. Considerando los 2.880 € del ICP no complicado más la noche de hospitalización, con el ICP ambulatorio se reduce el coste total en un 13,9%. Por cada 6 pacientes en los que se realiza ICP no complicado de manera ambulatoria, evitando la pernoctación en el hospital, se cubre el gasto de un procedimiento ambulatorio más. Si aproximadamente el 40-45% de los pacientes que acuden para ICP electivo son aptos para alta en el día, supone una reducción considerable de la utilización de las camas de hospitalización y del gasto inherente a ello.

9. IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA DE ICP AMBULATORIO.

Una vez completado el estudio, el programa de ICP ambulatorio queda instaurado para aquellos pacientes que cumplan los requisitos. Para facilitar su cumplimiento, una hoja resumen (anexo 6) colocada a la vista tanto en el Hospital de Día como en la sala de Hemodinámica, ayuda a recordar los criterios de exclusión, de ingreso y el procedimiento a seguir para el alta desde Hospital de Día.

V. DISCUSIÓN

1. SEGURIDAD DEL ICP AMBULATORIO.

En nuestro estudio, la estrategia propuesta de triaje previo de candidatos a ICP ambulatorio, combinada con los criterios de ingreso en relación con los hallazgos y resultados del cateterismo y el curso asintomático en la vigilancia clínica posterior, se muestra segura para seleccionar a los candidatos en los que el ICP ambulatorio se realiza sin incidencias.

Para el éxito de un programa de ICP ambulatorio, el alta precoz no debe repercutir negativamente sobre los pacientes. Para ello, hay varios puntos importantes a considerar:

- La selección de unos criterios clínicos adecuados que identifiquen a los pacientes con bajo riesgo de complicaciones. La mayoría de los estudios descartan a los pacientes inestables, ya sea por síndrome coronario agudo o por insuficiencia cardíaca descompensada. La insuficiencia renal severa, la disfunción sistólica del VI y la alergia a antitrombóticos o al contraste son otros de los criterios de exclusión habituales (Chaumeil et al., 2008). El punto de corte a partir del cual la edad se considera un factor de riesgo añadido y una indicación de ingreso varía entre 70 y 80 de unas publicaciones a otras. La falta de apoyo social es otro motivo frecuente. Nosotros añadimos el domicilio a más de 40 km del hospital, por considerar que en caso de oclusión aguda del vaso

tratado el traslado urgente por los servicios de emergencias iba a resultar demasiado prolongado.

En el documento de consenso de la sociedad americana de cardiología intervencionista SCAI publicado en 2009 en el que se define la duración apropiada de la estancia hospitalaria tras un ICP (Chambers et al., 2009), los criterios de exclusión para el manejo ambulatorio son mucho más estrictos que los aplicados en estudios previos: insuficiencia renal, edad > 70 años, diabetes mellitus en tratamiento con insulina, alergia al contraste, comorbilidad, enfermedad multivaso, enfermedad de DA proximal, lesión en bifurcación, enfermedad de TCI, injerto de safena o de mamaria interna y tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa.

En nuestro estudio los criterios son más laxos. Se han incluido pacientes hasta los 80 años; la diabetes, con una prevalencia de algo más de un tercio en ingresados y ambulatorios, no se consideró motivo de exclusión; las lesiones en DA proximal o injertos aorto-coronarios, éstas últimas con muy escasa representación, no eran criterio de ingreso.

Estos criterios de exclusión tan restrictivos propuestos por la SCAI descartarían a la mayoría de pacientes en los que actualmente se realiza ICP ambulatorio sin incidencias. Aplicando estos criterios a una serie real de 100 casos de ICP ambulatorio (Gilchrist, Rhodes, & Zimmerman, 2012), sólo el 15% habrían sido candidatos a alta en el día. La mayoría presentaban características consideradas de alto riesgo por el consenso. Sin embargo, la incidencia de reingreso o de complicaciones tras el alta fue nula. Los motivos

para la pernoctación en el hospital en esta serie fueron principalmente la edad, la distancia entre el domicilio y el hospital, la complejidad del ICP y la necesidad de tratamiento con antiagregantes intravenosos. Concluyen que con el acceso radial y un protocolo de seguimiento precoz por personal de enfermería especializado, el ICP ambulatorio puede realizarse con éxito en un repertorio de pacientes mucho más extenso que el propuesto por la SCAI.

Se estima que entre el 65 y el 75% de los pacientes sometidos a ICP de bajo riesgo cumplen criterios para alta en el día (Bertrand et al., 2006). En nuestro estudio, este porcentaje descendió al 42%. Es frecuente que cuando comienza un programa de ICP ambulatorio prime la prudencia y se restrinja a los pacientes de riesgo más bajo. Una vez ganadas seguridad y experiencia, con el tiempo es posible extender la práctica a un grupo más amplio.

Entre los criterios de exclusión, el fin del ICP pasadas las 14:00 h se puede solventar organizando la actividad de la sala de Hemodinámica de manera que los pacientes candidatos a ICP ambulatorio sean los primeros de la mañana.

Respecto a los criterios de ingreso, el ICP con stents solapados se consideró porque era motivo de ingreso en publicaciones previas (Chaumeil et al., 2008). En cambio, este criterio no se consideró en el EASY trial, que englobaba 1.005 pacientes (Bagur et al., 2009). Salvo que la implantación del 2º stent se deba a una disección coronaria, el ICP con stents solapados no parece conferir un riesgo adicional al paciente y podría retirarse de los criterios de ingreso hospitalario.

- El acceso vascular radial. En nuestro estudio no mostró más complicaciones que una incidencia baja de hematomas leves sin repercusión clínica.

En Europa la vía radial es de primera elección por su comodidad para el paciente, su seguridad y por la reducción del tiempo de recuperación tras el cateterismo. No obstante, el acceso radial o femoral no parece influir en la seguridad del ICP ambulatorio. Un análisis del registro americano *US National Cardiovascular Data Registry* de 107.086 pacientes mayores de 65 años sometidos a ICP electivo en 902 centros de Estados Unidos entre 2.004 y 2.008 (Rao et al., 2011), muestra por un lado la baja penetrancia del ICP ambulatorio, con tan solo el 1,25% de los pacientes dados de alta en el día. Por otro lado, el uso predominante de la vía femoral, en el 96% de los 1.339 pacientes ambulatorios. Las complicaciones hemorrágicas ocurrieron con una frecuencia similar en el grupo ambulatorio y en el de pernoctación en el hospital (0,37% frente a 0,41%). A los 2 y 30 días no había diferencias en cuanto a mortalidad u hospitalización entre los dos grupos.

En la última década ha habido una reducción progresiva de las complicaciones del acceso vascular gracias a la adopción de la vía radial, el refinamiento del acceso femoral y la retirada del introductor, la reducción del tamaño de los catéteres y el uso de dispositivos de cierre vascular para conseguir la hemostasia femoral. El ICP ambulatorio no es necesariamente dependiente de la ruta de acceso vascular, sino de asegurar una hemostasia

adecuada con todas estas medidas, evitando complicaciones locales y sangrados.

- El ingreso de aquellos que presenten anatomía coronaria de alto riesgo o complicaciones durante el ICP. Se debe contar con camas de hospitalización disponibles para estos pacientes.

- La vigilancia posterior. Unas horas de observación aseguran que el paciente retorna a su domicilio en una buena situación clínica.

Si atendemos al tiempo de vigilancia previo al alta en 4 estudios aleatorizados de alta en el día frente a pernoctación en el hospital tras ICP (Bertrand et al., 2006; Carere et al., 2000; Heyde et al., 2007; Kim et al., 2013), el rango varía de 3 a 11 horas. Los estudios con criterios de exclusión más estrictos presentaban tiempos de vigilancia más cortos, mientras que los que incluían un abanico más amplio de pacientes se diseñaban con vigilancias más prolongadas.

Según los datos del registro americano de *National Cardiovascular Data Registry CathPCI Registry* publicados en 2012 (Dehmer et al., 2012), la tasa de éxito del ICP electivo fue del 99,2%, con un riesgo del 0,17% de cirugía de revascularización coronaria emergente, 0,47% de cirugía urgente y 0,65% de mortalidad intrahospitalaria. El riesgo de que un paciente adecuadamente seleccionado para alta en el día presente complicaciones clínicas durante la pernoctación en domicilio resulta muy bajo, la incidencia en nuestro estudio fue nula. Los 4 pacientes del grupo ingresado que presentaron síntomas dentro de las 24 horas posteriores al ICP ya habían sido identificados como subsidiarios

de ingreso por las características del cateterismo. Los 3 pacientes del grupo excluido que sufrieron eventos clínicos en las primeras 24 horas, dejando a un lado el paciente con hallazgo intercurrente de un problema arrítmico, de no haber presentado criterios de exclusión habrían precisado ingreso hospitalario: en el paciente con alergia al AAS, tanto por presentar enfermedad coronaria difusa como por el angor una vez finalizado el cateterismo; en el paciente mayor de 80 años, por el dolor torácico tras el procedimiento.

Todos estos pacientes con problemas clínicos se identificaron durante el procedimiento o en la vigilancia inmediata posterior. El margen de 6 horas de observación en Hospital de Día tras el ICP resulta fiable para determinar qué pacientes requieren ingreso.

La trascendencia de las alteraciones menores de la repolarización y de la elevación de los marcadores de daño miocárdico es sin embargo dudosa. La extensión y la complejidad de la enfermedad coronaria son predictores independientes de mortalidad tras el ICP (Garg et al., 2011; Palmerini et al., 2011). La asociación entre las alteraciones de la repolarización o la elevación de marcadores de daño miocárdico y la evolución clínica posterior parece un epifenómeno. Es decir, el vínculo se explica por el impacto de la carga de aterosclerosis y la complejidad de las lesiones sobre el pronóstico, no por las alteraciones del ECG o la positividad de la troponina por sí mismas.

Las alteraciones del ECG que no se acompañaban de complicaciones durante el ICP ni de clínica no se consideraron criterio de ingreso en nuestro

estudio. Ninguno de los pacientes ambulatorios que mostraron cambios en la repolarización presentó complicaciones posteriores.

En la tercera definición universal de infarto de miocardio publicada en 2012 (Thygesen et al., 2012), la troponina se considera el marcador de necrosis miocárdica de elección y el IAM tipo 4a o relacionado con el ICP se define arbitrariamente por la elevación de troponina 5 veces por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, indicado por el fabricante. Junto con esta alteración analítica debe concurrir otro hallazgo de isquemia miocárdica: clínico, ECG, angiográfico o de imagen. Los propios autores del documento reconocen que el punto de corte escogido es arbitrario y de relevancia clínica incierta. No se basa en una evidencia científica sólida que relacione este umbral de daño miocárdico con la aparición de eventos adversos.

Un grupo de la Universidad de Oxford publicó en 2004 una serie de 229 pacientes candidatos a ICP ambulatorio, de ellos el 86% son dados de alta en el día. Se realizó determinación de troponina I a 172 de ellos, resultó positiva en 5 pacientes (3%) que por lo demás presentaron una evolución clínica favorable (Porto et al., 2004). En nuestro estudio el porcentaje de pacientes ambulatorios con elevación de troponina I 5 veces por encima del valor de corte del fabricante es más alto (19%) y tampoco se asoció con complicaciones clínicas a corto plazo.

La sociedad americana SCAI encarga a un grupo de trabajo que desarrolle una definición de IAM peri-procedimiento con transcendencia pronóstica demostrada y en 2013 se publica la nueva propuesta de definición

de “IAM clínicamente relevante” tras revascularización coronaria (Moussa et al., 2013). Para los pacientes con enfermedad coronaria estable, en los que se asumen valores de troponina basal normales, fijan un umbral de elevación de troponina de 70 veces el límite superior de la normalidad. Este punto de corte desciende a la mitad, 35 veces el límite superior de la normalidad, si se acompaña de nueva necrosis en el ECG o de bloqueo de rama izquierda de nueva aparición. En nuestro estudio ninguno de los pacientes ambulatorios presentó elevación de troponina por encima de este umbral, la incidencia de IAM clínicamente relevante secundario al ICP sería nula. Los 3 pacientes del grupo de ingresados que superaron este umbral de troponina mostraban otras evidencias de isquemia por la clínica, las complicaciones del ICP o el ECG.

La discusión sobre los méritos del alta en el día frente a la hospitalización se centra en asumir que la hospitalización, aunque aumente el coste, es también por definición más segura. Ningún estudio ha evaluado el riesgo asociado al ingreso en esta población. Una revisión sistemática publicada en 2011 (Hauck & Zhao, 2011) apunta que el riesgo de la pernoctación en el hospital incluye un 0,4% de formación de úlceras cutáneas, un 3,4% de reacciones adversas a fármacos y un 11,1% de infección. Especialmente por encima de los 65 años, tras un ingreso hospitalario el equilibrio fisiológico queda alterado y el individuo está más expuesto a otros problemas médicos agudos (Detsky & Krumholz, 2014). La atmósfera despersonalizada y estresante del hospital que expone al paciente a ruidos, falta de privacidad, interrupciones del descanso nocturno y exploraciones por extraños, sitúa al individuo en un periodo de vulnerabilidad adquirida y transitoria que se

prolonga hasta 30 días tras el alta y que ha sido denominado como “síndrome post-hospitalización” (Krumholz, 2013). Con todo esto, no podemos afirmar que el lugar más seguro, a cualquier precio, tras un ICP de bajo riesgo sea el hospital y no el domicilio (Gilchrist, 2009).

La inercia en la práctica clínica diaria es con frecuencia una barrera difícil romper. Hemos conseguido implicar al personal sanitario de distintos estamentos para establecer un cambio en el manejo de los pacientes sometidos a ICP de bajo riesgo e implantar un nuevo programa que reduce los costes, sin mermar la seguridad y satisfacción del paciente.

El ICP ambulatorio en los pacientes de bajo riesgo es el siguiente paso en la evolución natural del intervencionismo coronario (Shroff et al., 2016).

2. OPINIÓN DEL PACIENTE.

Probablemente la primera reacción del paciente frente al alta en el día como estrategia segura y de elección tras el ICP de bajo riesgo sea mostrarse reticente, sobre todo si se le expone como novedad o si ha realizado previamente un ICP seguido de pernoctación en el hospital. La ansiedad está presente en la mayoría de los pacientes sometidos a ICP, ya sea por miedo a un nuevo diagnóstico de enfermedad coronaria, por desconocimiento y estrés frente a un estudio invasivo, por las molestias durante o tras el procedimiento o por preocupación acerca de su pronóstico a largo plazo.

En una editorial (Resnic, 2007) que acompaña a un estudio aleatorizado de ICP ambulatorio se hace mención a una encuesta informal realizada en su entorno a pacientes, médicos y resto de personal sanitario. El autor no encontró a ninguna persona que, enfrentándose a un hipotético nuevo diagnóstico de enfermedad coronaria, prefiriera no permanecer en el hospital durante la noche tras el ICP, “por si acaso”.

En contraste, los estudios que incluyen la opinión de los pacientes muestran una alta satisfacción con el manejo ambulatorio. Tal vez la clave esté en el momento en que se realiza la encuesta: a posteriori. Una vez pasado el estrés del ICP y habiendo cursado sin complicaciones, es más probable que el paciente se muestre partidario al alta en el día. Tras la estancia en domicilio sin incidencias y pasados unos días, aumentará la percepción positiva del procedimiento ambulatorio. Esto explica los altos porcentajes publicados de pacientes satisfechos (Heyde et al., 2007; Kim et al., 2013; Knopf et al., 1999; Ziakas et al., 2004), entre el 70 y el 90%. En nuestro estudio la encuesta se realizó a los 30 días. Se obtienen unos resultados muy positivos: una puntuación de 4,48 en una escala del 1 al 5 y un 90,5% de pacientes conformes con haber evitado el ingreso hospitalario, que concuerdan con lo previamente publicado. Un estudio que contrastara las respuestas a las mismas preguntas realizadas antes, al finalizar y a los 30 días del ICP, resultaría interesante para aclarar el papel que juega la ansiedad anticipatoria en la valoración del ICP ambulatorio y cómo ésta va disminuyendo a medida que el procedimiento transcurre sin complicaciones.

La información e instrucciones aportadas al alta, tanto verbalmente como por escrito, que incluya un número de teléfono al que contactar en caso de emergencia, son una herramienta fundamental para disminuir la incertidumbre y construir una red que garantice la seguridad del paciente en domicilio. En nuestro estudio además nos asegurábamos de que el paciente dispusiera de nitroglicerina sublingual de acción rápida, de la doble antiagregación necesaria y de que conociera el procedimiento a seguir en caso de complicación de la punción arterial o de aparición de dolor torácico en domicilio.

3. BENEFICIO ECONÓMICO.

Las estrategias para limitar el gasto sanitario resultan cruciales para la sostenibilidad de los servicios de salud en los países con financiación pública y merecen un examen cuidadoso. Los procesos intervencionistas de cardiología, si se consiguen trasladar al ámbito ambulatorio, ofrecen potenciales ventajas económicas y un ahorro sustancial.

El ahorro económico estimado por paciente que supone el ICP ambulatorio varía mucho de unos estudios a otros: desde 350 \$ en Holanda (Heyde et al., 2007), pasando por 1.086 \$ en Canadá (Rinfret et al., 2010), hasta 1.523 \$ en Francia (Le et al., 2013). En nuestro centro hemos estimado una reducción del gasto de 400 € por paciente. Estas diferencias se deben a que las poblaciones son distintas, a la ausencia de aleatorización y el uso de controles históricos, al acceso radial o femoral y sobre todo a las diferencias en

los costes de los procedimientos y en las formas de financiación entre unos países y otros.

En Estados Unidos, con una financiación privada de la sanidad, los pacientes candidatos a ICP con alta en el día se clasifican como *outpatients*. La cuantía que recibe el centro hospitalario se gestiona según un sistema de reembolso específico para pacientes ambulatorios y es sustancialmente menor que para los ICPs en pacientes ingresados. Esto disuade a los hospitales del cambio al ICP ambulatorio, si no se reforma del sistema de pagos. Desde 2015, el reembolso de *Medicare* por un ICP ambulatorio con 1 ó 2 stents fármaco-activos es de 9.624 \$ y 14.841 \$ respectivamente. Las estrategias de reducción de costes resultarán en un beneficio económico para el centro médico. Se estima que el sistema sanitario de Estados Unidos podría ahorrar entre 200 y 500 millones de dólares al año si se evitara el ingreso en el 50% del casi un millón de pacientes de bajo riesgo sometidos a ICP (Popescu & Weintraub, 2010). Por otra parte hay que considerar que al trasladar el ICP al ámbito ambulatorio parte del coste se desvía hacia el paciente por un aumento de los copagos.

Además existe un beneficio económico indirecto derivado del ICP ambulatorio por la potencial reducción de los errores médicos y complicaciones del ingreso hospitalario y por el aumento de disponibilidad de camas en el hospital.

4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Se trata de un estudio cuasiexperimental, no aleatorizado. Dada la extensa evidencia científica existente acerca de la seguridad del ICP ambulatorio, no hemos considerado la aleatorización a alta en el día o pernoctación en el hospital de los pacientes candidatos. Con la baja incidencia descrita de eventos en domicilio en pacientes adecuadamente seleccionados, el tamaño muestral necesario para ver diferencias significativas entre los dos grupos habría sido de una envergadura no alcanzable para un único centro y probablemente habría llevado años de estudio si se implicaran varios centros. La clave, más que testar la seguridad del ICP ambulatorio, era establecer unos criterios de alta en el día y un flujo de pacientes adaptados a nuestro medio.

El porcentaje de pacientes ambulatorios resulta más bajo que el descrito en otras series. Los criterios de alta en el día irán evolucionando a medida que se identifican, dentro de los inicialmente considerados, aquellos que no suponen un incremento de riesgo para el paciente. Esto conducirá previsiblemente a un porcentaje más alto de ICP ambulatorio.

VI. CONCLUSIONES

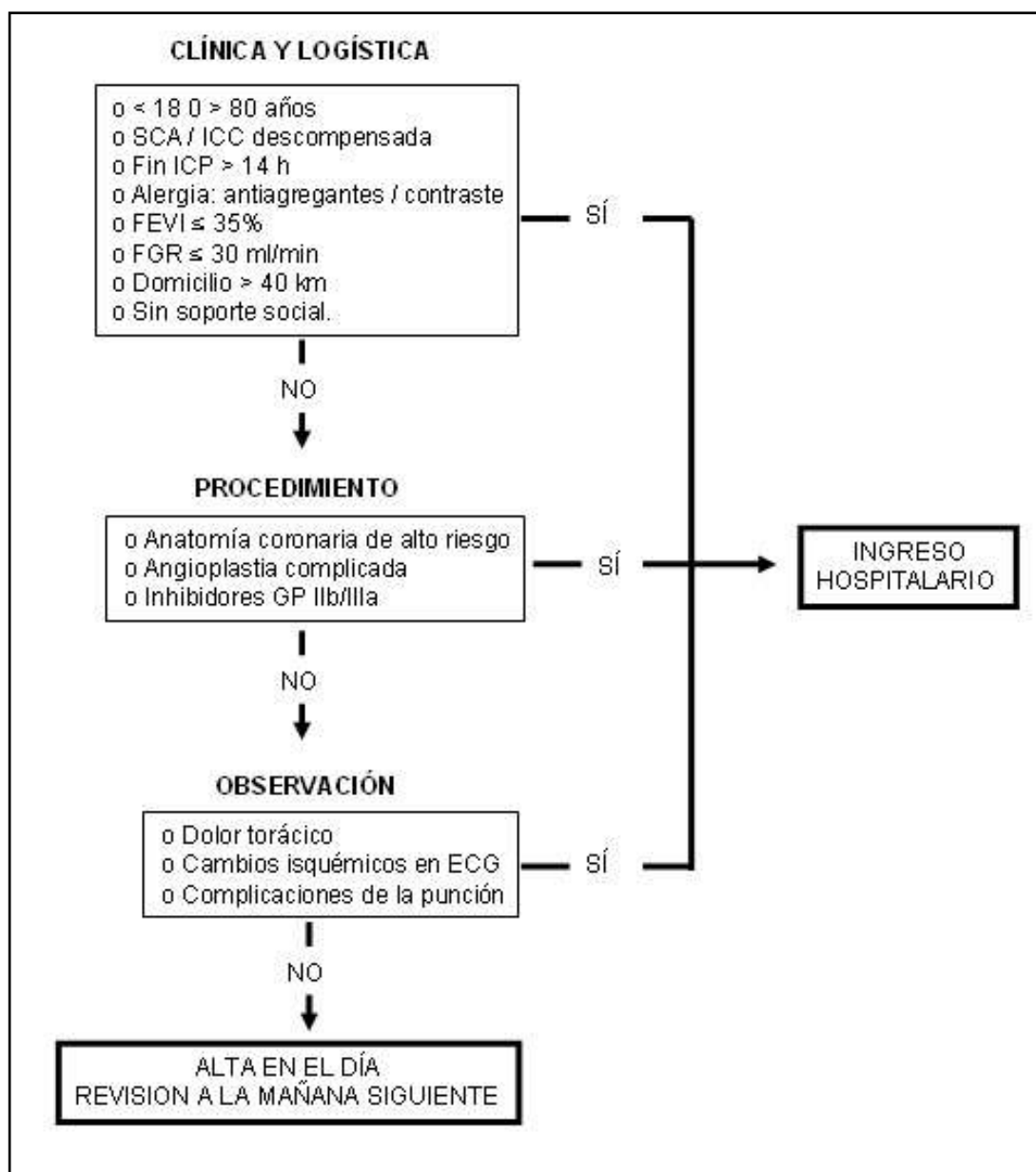
1 - En nuestro medio es factible implantar con éxito un programa de ICP ambulatorio y resulta seguro para pacientes adecuadamente seleccionados.

2 - El ICP ambulatorio es valorado positivamente por los pacientes.

3 - Con el manejo ambulatorio del ICP de bajo riesgo se consiguen reducir los costes en un 14% al evitar la pernoctación en el hospital y aumenta la disponibilidad de camas de hospitalización.

VII. ANEXOS

1. SELECCIÓN DE PACIENTES PARA ALTA EN EL DÍA.



2. CUIDADOS DE ENFERMERÍA TRAS ICP RADIAL O FEMORAL.



SERVICIO DE SALUD
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Área Sanitaria V
Servicio de Cardiología
**UNIDAD DE HEMODINAMICA Y CARDIOLOGIA
INTERVENCIONISTA**

Hospital de Cabueñes
Calle Los Prados, 395 – 33203 Gijón – Asturias
Tel. 985 185 000 Ext. 85741
Email. hemodinamica.gijon@gmail.com

PROTOCOLO CUIDADOS POSTCATETERISMO RADIAL

- Vigilar la zona de punción, TA, FC y pulso distal al llegar a la planta y cada hora, durante las 2 primeras horas.
- Vigilar la coloración y temperatura de la mano, así como la movilidad de los dedos.
- Se pueden levantar cuando lo deseen.
- Dar un zumo de naranja al llegar a planta e ingesta abundante de líquidos.
- 2 horas después de la llegada a planta reanudar la dieta habitual.
- Retirar el apósito radial después de 1 hora de la llegada a la planta en los cateterismos diagnósticos y 2 horas en los ICP, colocando apósito menos compresivo.
- Si sangrado y/o hematoma, se retira apósito y se comprime la arteria a nivel de la punción. Se coloca nuevo apósito compresivo.

PROTOCOLO CUIDADOS POSTCATETERISMO FEMORAL

- Vigilar la zona de punción, TA, FC y pulso distal al llegar a la planta y cada hora, durante las 2 primeras horas.
- Reposo en cama durante las 4 primeras horas. Levantar al sillón durante 2 horas, después puede comenzar la deambulación.
- Si se ha utilizado un dispositivo de cierre percutáneo el paciente deberá guardar reposo en cama durante las 2 primeras horas. Levantar al sillón durante 2 horas, después puede comenzar la deambulación.
- Dar un zumo de naranja al llegar a planta, e ingesta abundante de líquidos.
- 2 horas después de la llegada a planta reanudar la dieta habitual.
- Si sangrado y/o hematoma, se retira apósito y se comprime la arteria a nivel de la punción. Se coloca nuevo apósito compresivo.

3. INSTRUCCIONES AL ALTA TRAS ICP AMBULATORIO RADIAL Y FEMORAL.



SERVICIO DE SALUD
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Servicio de Cardiología
**UNIDAD DE HEMODINÁMICA Y CARDIOLOGÍA
INTERVENCIONISTA**
Hospital de Cabueñes
Calle Los Prados, 395 – 33203 Gijón – Asturias
Tel. 985 185 000 Ext. 85741
Email. hemodinamica.gjon@gmail.com

CATETERISMO TERAPÉUTICO AMBULATORIO POR VIA RADIAL - RECOMENDACIONES AL ALTA

- Mantenga el brazo en cabestrillo durante 24 horas. En la cama puede estirarlo.
- No realice movimientos que provoquen un esfuerzo en la zona de la muñeca, como coger pesos, doblar la mano o apoyarse.
- A las 24 horas retire el apósito de la muñeca, lave la zona de punción con agua y jabón y coloque una tirta.
- En caso de sangrado deberá comprimir la zona de punción durante unos 15 minutos (siguiendo las instrucciones dadas por el personal de enfermería). Si tras la presión no cesara la hemorragia, siga comprimiendo y acuda al centro sanitario más cercano.
- Deberá acudir al servicio de urgencias si nota dolor intenso, dificultad en la movilidad, alteraciones en la sensibilidad o cambios en el color de la mano.
- No debe conducir hasta 48 horas después de haber realizado el estudio.
- Si toma SINTROM® o ALDOCUMAR® deberá reanudar el tratamiento como se le indicó previamente.
- Si toma METFORMINA para la diabetes, deberá comenzar a tomarlo al día siguiente con la misma dosis que tomaba previamente.
- La mañana siguiente al cateterismo, acudirá al Hospital de Día de Cardiología a las 10:00 h para revisar la punción, realizar analítica y electrocardiograma. No precisa acudir en ayunas. Tome la medicación del desayuno como habitualmente.
- Durante su estancia en domicilio entre la realización del cateterismo y la revisión a la mañana siguiente, si presentara dolor torácico intenso debe tomar 1 cafinitrina sublingual y contactar con el 112 para acudir al Hospital de Cabueñes.

Para cualquier duda o aclaración puede contactar con nosotros:

Tel. 985 185 000 Ext. 85741 (Hemodinámica)
Ext. 85685 (Hospital de Día)

Fdº Dr. Iñigo Lozano

Responsable Unidad de Hemodinámica
Sº de Cardiología. Hospital de Cabueñes

CATETERISMO TERAPÉUTICO AMBULATORIO POR VIA FEMORAL - RECOMENDACIONES AL ALTA

- Deberá guardar reposo relativo en las 24 horas siguientes al cateterismo.
- No realizará ejercicios físicos violentos (correr, saltar, coger pesos...) hasta pasadas 24 horas del cateterismo.
- No debe conducir hasta 48 horas después de haber realizado el estudio.
- A las 24 horas retire el apósito, lave la zona de punción con agua y jabón y coloque una tiritita.
- En caso de sangrado deberá comprimir la zona de punción durante unos 15 minutos (siguiendo las instrucciones dadas por el personal de enfermería). Si tras la presión no cesara la hemorragia, siga comprimiendo y acuda al centro sanitario más cercano.
- Deberá acudir al servicio de urgencias si nota un bulto en la zona de punción, dolor intenso, dificultad en la movilidad, alteraciones en la sensibilidad o frialdad en la pierna.
- Si toma SINTROM® o ALDOCUMAR® deberá reanudar el tratamiento como se le indicó previamente.
- Si toma METFORMINA para la diabetes, deberá comenzar a tomarlo al día siguiente con la misma dosis que tomaba previamente.
- La mañana siguiente al cateterismo, acudirá al Hospital de Día de Cardiología a las 10:00 h para revisar la punción, realizar analítica y electrocardiograma. No precisa acudir en ayunas. Tome la medicación del desayuno como habitualmente.
- Durante su estancia en domicilio entre la realización del cateterismo y la revisión a la mañana siguiente, si presentara dolor torácico intenso debe tomar 1 cafinitrina sublingual y contactar con el 112 para acudir al Hospital de Cabueñes.

Para cualquier duda o aclaración puede contactar con nosotros:

Tel. 985 185 000 Ext. 85741 (Hemodinámica)
Ext. 85685 (Hospital de Día)

Fdº Dr. Iñigo Lozano

Responsable Unidad de Hemodinámica
Sº de Cardiología. Hospital de Cabueñes

4. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.

- ¿Ha comprendido lo que debía hacer en caso de sangrado en el punto donde le pincharon para hacer el cateterismo?

0 - No 1- Sí

- ¿Ha comprendido lo que debía hacer en caso de presentar dolor intenso en el pecho?

0 - No 1- Sí

- ¿Ha quedado satisfecho con la manera de organizar el procedimiento?

1 - Nada 2- Poco 3- Aceptable 4- Satisfecho 5- Muy satisfecho

- ¿Hubiera preferido pasar la noche en el hospital en lugar de en su domicilio?

0 - No 1- Sí

5. HOJAS DE RECOGIDA DE DATOS.

HOSPITAL DE DÍA (anverso) DATOS PRE-CATETERISMO					
PEGATINA DATOS PACIENTE			Fecha: Hora de llegada: Teléfono:		
			Edad: Sexo: V M		
Alergias:	AAS	Clopi	contraste yodado		
SCA últimas 72 horas		SI	NO		
ICC sintomática		SI	NO		
FEVI ≤ 35%		SI	NO	valor:	
FGR ≤ 30		SI	NO	valor:	
vive solo, dependiente		SI	NO		
domicilio a > 40 km		SI	NO		
CANDIDATO:		NO	SI		
Peso:		Talla:			
HTA	DM	DL	Fum/Exfum		
IAM previo	ICP previa		CABG previa		
anticoagulantes orales		clopi desde hace >12h			
angor de esfuerzo clase		I	II	III	IV
disnea clase		I	II	III	IV
HECHO ECG		SI	NO		
EXTRAÍDA ANALÍTICA		SI	NO		

HOSPITAL DE DÍA (reverso) AL ALTA

Hora de alta: _____

INGRESO HOSPITALARIO SI NO
Asintomático Dolor torácico Disnea
otra clínica: _____

CAMBIOS EN ECG NO SI
PUNCIÓN BIEN COMPLICADA

Duración estancia: ____ h

AL DÍA SIGUIENTE:

Asintomático Dolor torácico Disnea
otra clínica: _____

CAMBIOS EN ECG NO SI
PUNCIÓN BIEN COMPLICADA

Troponina I _____

AL MES:

- muerte.
- ICP urgente sobre el vaso tratado.
- sangrado mayor:
 - intracraneal, intraocular, retroperitoneal.
 - hemorragia clínica con caída de Hb > 3g/dl.
 - caída de Hb > 4 g/dl.
 - transfusión de ≥ 2 CH.
- complicaciones punción.
- IAM con / sin Q.
- CABG urgente.
- trombosis del stent.
- reingreso.

ENCUESTA SI NO

CATETERISMO – ANGIOPLASTIA (anverso)

PEGATINA DATOS PACIENTE

Fecha:
Hora de fin:

Acceso: radial femoral.
Cierre: manual dispositivo.

Nº de vasos enfermos: 1	2	3
TCI DA CX	CD	AMI Safena

Nº de vasos tratados: 1 2 ≥3

Nº de lesiones tratadas: 1 2 ≥3

Lesión: _____
TIMI pre 0 1 2 3
TIMI post 0 1 2 3
stent: _____
_____ x _____ mm
BMS DES

Lesión: _____
TIMI pre 0 1 2 3
TIMI post 0 1 2 3
stent: _____
_____ x _____ mm
BMS DES

Lesión: _____
TIMI pre 0 1 2 3
TIMI post 0 1 2 3
stent: _____
_____ x _____ mm
BMS DES

Lesión: _____
TIMI pre 0 1 2 3
TIMI post 0 1 2 3
stent: _____
_____ x _____ mm
BMS DES

CATETERISMO – ANGIOPLASTIA (reverso)

INGRESO HOSPITALARIO	SI	NO
----------------------	----	----

- anatomía coronaria de alto riesgo:
 - bifurcación
 - TCI
 - último vaso permeable
 - enfermedad difusa
 - oclusión crónica
- angioplastia complicada:
 - angioplastia con balón sin stent
 - stents solapados
 - angioplastia con aterectomía rotacional
 - disección coronaria
 - oclusión transitoria del vaso, *no reflow*
 - flujo TIMI post-angioplastia <3
 - reanimación cardiopulmonar, fibrilación ventricular
 - compromiso o pérdida de ramas laterales ($\geq 1\text{mm}$)
- tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa.

6. PROTOCOLO DE ICP AMBULATORIO.

CATETERISMO TERAPÉUTICO AMBULATORIO

Criterios de exclusión:

- Alergia a AAS, clopidogrel o contraste yodado.
- FEVI \leq 35%
- FGR \leq 30 ml/min
- Vive solo, dependiente
- Domicilio a $>$ 40 km

Criterios de ingreso hospitalario tras cateterismo terapéutico:

Anatomía coronaria de alto riesgo:

- bifurcación
- TCI
- último vaso permeable
- enfermedad difusa
- oclusión crónica

Angioplastia complicada:

- angioplastia con balón, sin stent
- stents solapados
- angioplastia con aterectomía rotacional
- disección coronaria
- oclusión transitoria del vaso, *no reflow*
- flujo TIMI post-angioplastia $<$ 3
- reanimación cardiopulmonar, fibrilación ventricular
- compromiso o pérdida de ramas laterales (\geq 1mm).

Tratamiento con inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa.

Vigilancia en Hospital de día tras cateterismo terapéutico durante 6 HORAS.

A las 6 horas, realizar ECG y revisar punción. Encargado el médico de guardia. Ingreso hospitalario si presenta síntomas, alteraciones significativas en el ECG o complicaciones de la punción.

En caso de ingreso: a cargo de Hemodinámica. Se realizará ECG y analítica de control con marcadores de daño miocárdico en la mañana siguiente.

En caso de alta:

- entregar y explicar hoja informativa de cateterismo terapéutico ambulatorio – vía radial o vía femoral. Recordarle la visita de la mañana siguiente.
- revisar cambios en la medicación y recetas (doble antiagregación). Incluida una receta de nitroglicerina sublingual si el paciente no la tenía previamente.
- revisar que tenga cita para la consulta externa.

Tanto las recetas como la cita son tarea del hemodinamista de la mañana.

Revisión a la mañana siguiente en H de Día:

- síntomas
- retirar apósito y revisar punción
- analítica con Tn I (no tiene que esperar al resultado)
- ECG

VIII. REFERENCIAS

1. Abdelaal, E., Rao, S. V., Gilchrist, I. C., Bernat, I., Shroff, A., Caputo, R. et al. (2013). Same-day discharge compared with overnight hospitalization after uncomplicated percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 6, 99-112.
2. Adams, P. S., Jr. & Roub, L. W. (1984). Outpatient angiography and interventional radiology: safety and cost benefits. *Radiology*, 151, 81-82.
3. Agency for Healthcare Research and Quality, R. MD. (2010). *Healthcare Cost and Utilization Project. Statistical Brief #86: Hospital-Based Ambulatory Surgery, 2007.*
4. Agostoni, P., Biondi-Zoccai, G. G., de Benedictis, M. L., Rigattieri, S., Turri, M., Anselmi, M. et al. (2004). Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 44, 349-356.
5. Akopian, G. & Katz, S. G. (2006). Peripheral angioplasty with same-day discharge in patients with intermittent claudication. *J.Vasc.Surg.*, 44, 115-118.
6. American Hospital Association and the Picker Institute (1997). Eye on patients: excerpts from a report on patients' concerns and experiences about the health care system. *J.Health Care Finance*, 23, 2-11.

7. Amin, A. P., House, J. A., Safley, D. M., Chhatriwalla, A. K., Giersiefen, H., Bremer, A. et al. (2013). Costs of transradial percutaneous coronary intervention. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 6, 827-834.

8. Ansell, J., Hirsh, J., Poller, L., Bussey, H., Jacobson, A., & Hylek, E. (2004). The pharmacology and management of the vitamin K antagonists: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest*, 126, 204S-233S.

9. Antman, E. M., Anbe, D. T., Armstrong, P. W., Bates, E. R., Green, L. A., Hand, M. et al. (2004). ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation*, 110, e82-292.

10. Bagur, R., Bertrand, O. F., Rodes-Cabau, J., Larose, E., Rinfret, S., Nguyen, C. M. et al. (2009). Long term efficacy of abciximab bolus-only compared to abciximab bolus and infusion after transradial coronary stenting. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 74, 1010-1016.

11. Bailey, A. & Patten, N. (2000). *Step-by-Step Guide to Improving Outpatient Services*. London: Department of Health.

12. Banning, A. P., Ormerod, O. J., Channon, K., McKenna, C. J., Orr, W., Boulton, B. et al. (2003). Same day discharge following elective

percutaneous coronary intervention in patients with stable angina. *Heart*, 89, 665.

13. Bazemore, E. & Mann, J. T. (2005). Problems and complications of the transradial approach for coronary interventions: a review. *J.Invasive.Cardiol.*, 17, 156-159.

14. Bertrand, O. F., Carey, P. C., & Gilchrist, I. C. (2014). Allen or no Allen: that is the question! *J.Am.Coll.Cardiol.*, 63, 1842-1844.

15. Bertrand, O. F., De Larochelliere, R., Rodes-Cabau, J., Proulx, G., Gleeton, O., Nguyen, C. M. et al. (2006). A randomized study comparing same-day home discharge and abciximab bolus only to overnight hospitalization and abciximab bolus and infusion after transradial coronary stent implantation. *Circulation*, 114, 2636-2643.

16. Bertrand, O. F., Larose, E., De Larochelliere, R., Proulx, G., Nguyen, C. M., Dery, J. P. et al. (2007). Outpatient percutaneous coronary intervention: Ready for prime time? *Can.J.Cardiol.*, 23 Suppl B, 58B-66B.

17. Bertrand, O. F., Rao, S. V., Pancholy, S., Jolly, S. S., Rodes-Cabau, J., Larose, E. et al. (2010). Transradial approach for coronary angiography and interventions: results of the first international transradial practice survey. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 3, 1022-1031.

18. Brayton, K. M., Patel, V. G., Stave, C., de Lemos, J. A., & Kumbhani, D. J. (2013). Same-day discharge after percutaneous coronary intervention: a meta-analysis. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 62, 275-285.

19. Brewster, S., Khimdas, K., Cleary, N., Penswick, A., Cliffe, S., Weerackody, R. et al. (2013). Impact of a dedicated "radial lounge" for percutaneous coronary procedures on same-day discharge rates and bed utilization. *Am.Heart J.*, 165, 299-302.
20. Budaj, A., Eikelboom, J. W., Mehta, S. R., Afzal, R., Chrolavicius, S., Bassand, J. P. et al. (2009). Improving clinical outcomes by reducing bleeding in patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes. *Eur.Heart J.*, 30, 655-661.
21. Cable, D. G., Mullany, C. J., & Schaff, H. V. (1999). The Allen test. *Ann.Thorac.Surg.*, 67, 876-877.
22. Campeau, L. (1989). Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet.Cardiovasc.Diagn.*, 16, 3-7.
23. Carere, R. G., Webb, J. G., Buller, C. E., Wilson, M., Rahman, T., Spinelli, J. et al. (2000). Suture closure of femoral arterial puncture sites after coronary angioplasty followed by same-day discharge. *Am.Heart J.*, 139, 52-58.
24. Carrillo, X., Mauri, J., Fernandez-Nofrerias, E., Rodriguez-Leor, O., & Bayes-Genis, A. (2012). Safety and efficacy of transradial access in coronary angiography: 8-year experience. *J.Invasive.Cardiol.*, 24, 346-351.
25. Casso Dominguez, A., El-Hayek, G., Contreras, E., Ranjan, P., Gongora, C., & Argulian, E. (2015). Abstract 9966: Radial versus Femoral Access in Acute Coronary Syndrome: Decrease in Mortality, Major Adverse

Cardiac Events and Bleeding - An Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Circulation*, 132.

26. Chambers, C. E., Dehmer, G. J., Cox, D. A., Harrington, R. A., Babb, J. D., Popma, J. J. et al. (2009). Defining the length of stay following percutaneous coronary intervention: an expert consensus document from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 73, 847-858.

27. Chaumeil, A., Beygui, F., Collet, J. P., Payot, L., Choussat, R., Drobinski, G. et al. (2008). Feasibility of outpatient coronary angiography with "ad hoc" angioplasty. *Arch.Cardiovasc.Dis.*, 101, 383-390.

28. Cheung, A. T., Savino, J. S., & Weiss, S. J. (1996). Beat-to-beat augmentation of left ventricular function by intraaortic counterpulsation. *Anesthesiology*, 84, 545-554.

29. Christman, N. J., McConnell, E. A., Pfeiffer, C., Webster, K. K., Schmitt, M., & Ries, J. (1988). Uncertainty, coping, and distress following myocardial infarction: transition from hospital to home. *Res.Nurs.Health*, 11, 71-82.

30. Consejería de Sanidad, G. d. P. d. A. (2015). *Plan de Ampliación y Mejora del Hospital de Cabueñes. Plan Funcional. Resumen Ejecutivo*. Oviedo.

31. Cooper, C. J., El-Shiekh, R. A., Cohen, D. J., Blaesing, L., Burket, M. W., Basu, A. et al. (1999). Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: A randomized comparison. *Am.Heart J.*, 138, 430-436.

32. Cox, N., Resnic, F. S., Popma, J. J., Simon, D. I., Eisenhauer, A. C., & Rogers, C. (2004). Comparison of the risk of vascular complications associated with femoral and radial access coronary catheterization procedures in obese versus nonobese patients. *Am.J.Cardiol.*, 94, 1174-1177.

33. Davidson, K. W., Burg, M. M., Kronish, I. M., Shimbo, D., Dettenborn, L., Mehran, R. et al. (2010). Association of anhedonia with recurrent major adverse cardiac events and mortality 1 year after acute coronary syndrome. *Arch.Gen.Psychiatry*, 67, 480-488.

34. Dehmer, G. J., Weaver, D., Roe, M. T., Milford-Beland, S., Fitzgerald, S., Hermann, A. et al. (2012). A contemporary view of diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention in the United States: a report from the CathPCI Registry of the National Cardiovascular Data Registry, 2010 through June 2011. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 60, 2017-2031.

35. Detsky, A. S. & Krumholz, H. M. (2014). Reducing the trauma of hospitalization. *JAMA*, 311, 2169-2170.

36. Falcone, A. M., Bose, R., Stoler, R. C., Kim, M., Laible, E., Kang, L. et al. (2011). The AmBulatory Closure Device Percutaneous Intervention

(ABCD-PCI) study: a single-center experience. *Proc.(Bayl.Univ Med.Cent.)*, 24, 192-194.

37. Fleisher, L. A., Yee, K., Lillemoe, K. D., Talamini, M. A., Yeo, C. J., Heath, R. et al. (1999). Is outpatient laparoscopic cholecystectomy safe and cost-effective? A model to study transition of care. *Anesthesiology*, 90, 1746-1755.

38. Funabiki, K., Masuoka, H., Shimizu, H., Emi, Y., Mori, T., Ito, M. et al. (2003). Cholesterol crystal embolization (CCE) after cardiac catheterization: a case report and a review of 36 cases in the Japanese literature. *Jpn.Heart J.*, 44, 767-774.

39. Garg, S., Sarno, G., Girasis, C., Vranckx, P., de, V. T., Swart, M. et al. (2011). A patient-level pooled analysis assessing the impact of the SYNTAX (synergy between percutaneous coronary intervention with taxus and cardiac surgery) score on 1-year clinical outcomes in 6,508 patients enrolled in contemporary coronary stent trials. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 4, 645-653.

40. Ghuran, A. V., Dixon, G., Holmberg, S., Belder, A., & Hildick-Smith, D. (2007). Transradial coronary intervention without pre-screening for a dual palmar blood supply. *Int.J.Cardiol.*, 121, 320-322.

41. Gilchrist, I. C. (2009). There is no place like home after successful percutaneous coronary intervention. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 74, 1017-1018.

42. Gilchrist, I. C., Rhodes, D. A., & Zimmerman, H. E. (2012). A single center experience with same-day transradial-PCI patients: a contrast with published guidelines. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 79, 583-587.

43. Glaser, R., Gertz, Z., Matthai, W. H., Wilensky, R. L., Weiner, M., Kolansky, D. et al. (2009). Patient satisfaction is comparable to early discharge versus overnight observation after elective percutaneous coronary intervention. *J.Invasive.Cardiol.*, 21, 464-467.

44. Grines, C. L., Marsalese, D. L., Brodie, B., Griffin, J., Donohue, B., Costantini, C. R. et al. (1998). Safety and cost-effectiveness of early discharge after primary angioplasty in low risk patients with acute myocardial infarction. PAMI-II Investigators. Primary Angioplasty in Myocardial Infarction. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 31, 967-972.

45. Gwon, H. C., Doh, J. H., Choi, J. H., Lee, S. H., Hong, K. P., Park, J. E. et al. (2006). A 5Fr catheter approach reduces patient discomfort during transradial coronary intervention compared with a 6Fr approach: a prospective randomized study. *J.Interv.Cardiol.*, 19, 141-147.

46. Hauck, K. & Zhao, X. (2011). How dangerous is a day in hospital? A model of adverse events and length of stay for medical inpatients. *Med.Care*, 49, 1068-1075.

47. Hayward, R. S., Wilson, M. C., Tunis, S. R., Bass, E. B., & Guyatt, G. (1995). Users' guides to the medical literature. VIII. How to use clinical

practice guidelines. A. Are the recommendations valid? The Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*, 274, 570-574.

48. Helft, G., Gilard, M., Le, F. C., & Zaman, A. G. (2006). Drug insight: antithrombotic therapy after percutaneous coronary intervention in patients with an indication for anticoagulation. *Nat.Clin.Pract.Cardiovasc.Med.*, 3, 673-680.

49. Hess, C. N., Peterson, E. D., Neely, M. L., Dai, D., Hillegass, W. B., Krucoff, M. W. et al. (2014). The learning curve for transradial percutaneous coronary intervention among operators in the United States: a study from the National Cardiovascular Data Registry. *Circulation*, 129, 2277-2286.

50. Heyde, G. S., Koch, K. T., de Winter, R. J., Dijkgraaf, M. G., Klees, M. I., Dijkman, L. M. et al. (2007). Randomized trial comparing same-day discharge with overnight hospital stay after percutaneous coronary intervention: results of the Elective PCI in Outpatient Study (EPOS). *Circulation*, 115, 2299-2306.

51. Hildick-Smith, D. (2006). Use of the Allen's test and transradial catheterization. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 48, 1287.

52. Hildick-Smith, D. J., Khan, Z. I., Shapiro, L. M., & Petch, M. C. (2002). Occasional-operator percutaneous brachial coronary angiography: first, do no arm. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 57, 161-165.

53. Hildick-Smith, D. J., Walsh, J. T., Lowe, M. D., Shapiro, L. M., & Petch, M. C. (2004). Transradial coronary angiography in patients with

contraindications to the femoral approach: an analysis of 500 cases. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 61, 60-66.

54. Hirsh, J., Dalen, J., Anderson, D. R., Poller, L., Bussey, H., Ansell, J. et al. (2001). Oral anticoagulants: mechanism of action, clinical effectiveness, and optimal therapeutic range. *Chest*, 119, 8S-21S.

55. Institute for Healthcare Improvement (2007). Improving patient care in the outpatient setting. In *2007 Progress Report*. (Cambridge, MA.

56. Jabara, R., Gadesam, R., Pendyala, L., Chronos, N., Crisco, L. V., King, S. B. et al. (2008). Ambulatory discharge after transradial coronary intervention: Preliminary US single-center experience (Same-day TransRadial Intervention and Discharge Evaluation, the STRIDE Study). *Am.Heart J.*, 156, 1141-1146.

57. Jaffer, A. K., Ahmed, M., Brotman, D. J., Bragg, L., Seshadri, N., Qadeer, M. A. et al. (2005). Low-molecular-weight-heparins as periprocedural anticoagulation for patients on long-term warfarin therapy: a standardized bridging therapy protocol. *J.Thromb.Thrombolysis.*, 20, 11-16.

58. Jones, D. A., Rathod, K. S., Howard, J. P., Gallagher, S., Antoniou, S., De, P. R. et al. (2012). Safety and feasibility of hospital discharge 2 days following primary percutaneous intervention for ST-segment elevation myocardial infarction. *Heart*, 98, 1722-1727.

59. Kiemeneij, F. (2008). Outpatient coronary angioplasty: history and current practice. *Indian Heart J.*, 60, A76-A79.

60. Kiemeneij, F. & Laarman, G. J. (1993). Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet.Cardiovasc.Diagn.*, 30, 173-178.

61. Kiemeneij, F., Laarman, G. J., & de, M. E. (1995). Transradial artery coronary angioplasty. *Am.Heart J.*, 129, 1-7.

62. Kiemeneij, F., Laarman, G. J., Slagboom, T., & van der Wieken, R. (1997). Outpatient coronary stent implantation. *J.Am.Coll.Cardiol.*, 29, 323-327.

63. Kim, M., Muntner, P., Sharma, S., Choi, J. W., Stoler, R. C., Woodward, M. et al. (2013). Assessing patient-reported outcomes and preferences for same-day discharge after percutaneous coronary intervention: results from a pilot randomized, controlled trial. *Circ.Cardiovasc.Qual.Outcomes.*, 6, 186-192.

64. Knopf, W. D., Cohen-Bernstein, C., Ryan, J., Heselov, K., Yarbrough, N., & Steahr, G. (1999). Outpatient PTCA with same day discharge is safe and produces high patient satisfaction level. *J.Invasive.Cardiol.*, 11, 290-295.

65. Koch, K. T., Piek, J. J., Prins, M. H., de Winter, R. J., Mulder, K., Lie, K. I. et al. (2000). Triage of patients for short term observation after elective coronary angioplasty. *Heart*, 83, 557-563.

66. Kotowycz, M. A., Cosman, T. L., Tartaglia, C., Afzal, R., Syal, R. P., & Natarajan, M. K. (2010). Safety and feasibility of early hospital discharge in ST-segment elevation myocardial infarction--a prospective and randomized

trial in low-risk primary percutaneous coronary intervention patients (the Safe-Depart Trial). *Am.Heart J.*, 159, 117-6.

67. Krahn, M. & Naglie, G. (2008). The next step in guideline development: incorporating patient preferences. *JAMA*, 300, 436-438.

68. Krone, R. J., Johnson, L., & Noto, T. (1996). Five year trends in cardiac catheterization: a report from the Registry of the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Cathet.Cardiovasc.Diagn.*, 39, 31-35.

69. Krumholz, H. M. (2013). Post-hospital syndrome--an acquired, transient condition of generalized risk. *N.Engl.J.Med.*, 368, 100-102.

70. Kugelmass, A. D., Cohen, D. J., Brown, P. P., Simon, A. W., Becker, E. R., & Culler, S. D. (2006). Hospital resources consumed in treating complications associated with percutaneous coronary interventions. *Am.J.Cardiol.*, 97, 322-327.

71. Lauck, S., Johnson, J. L., & Ratner, P. A. (2009). Self-care behaviour and factors associated with patient outcomes following same-day discharge percutaneous coronary intervention. *Eur.J.Cardiovasc.Nurs.*, 8, 190-199.

72. Le, C. P., Gellen, B., Lesault, P. F., Cohen, R., Champagne, S., Duval, A. M. et al. (2013). Ambulatory transradial percutaneous coronary intervention: a safe, effective, and cost-saving strategy. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 81, 15-23.

73. Lemarbre, L., Hudon, G., Coche, G., & Bourassa, M. G. (1987). Outpatient peripheral angioplasty: survey of complications and patients' perceptions. *AJR Am.J.Roentgenol.*, 148, 1239-1242.

74. Lev-Ran, O., Kramer, A., Gurevitch, J., Shapira, I., & Mohr, R. (2000). Low-molecular-weight heparin for prosthetic heart valves: treatment failure. *Ann.Thorac.Surg.*, 69, 264-265.

75. Lip, G. Y., Huber, K., Andreotti, F., Arnesen, H., Airaksinen, J. K., Cuisset, T. et al. (2010). Antithrombotic management of atrial fibrillation patients presenting with acute coronary syndrome and/or undergoing coronary stenting: executive summary--a Consensus Document of the European Society of Cardiology Working Group on Thrombosis, endorsed by the European Heart Rhythm Association (EHRA) and the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur.Heart J*, 31, 1311-1318.

76. Mahrer, P. R. & Eshoo, N. (1981). Outpatient cardiac catheterization and coronary angiography. *Cathet.Cardiovasc.Diagn.*, 7, 355-360.

77. Majure, D. T. & Aberegg, S. K. (2006). Fondaparinux versus enoxaparin in acute coronary syndromes. *N.Engl.J.Med.*, 354, 2829.

78. Manashil, G. B., Thunstrom, B. S., Thorpe, C. D., & Lipson, S. R. (1983). Outpatient transluminal angioplasty. *Radiology*, 147, 7-8.

79. Mark, D. B., Sigmon, K., Topol, E. J., Kereiakes, D. J., Pryor, D. B., Candela, R. J. et al. (1991). Identification of acute myocardial infarction patients

suitable for early hospital discharge after aggressive interventional therapy. Results from the Thrombolysis and Angioplasty in Acute Myocardial Infarction Registry. *Circulation*, 83, 1186-1193.

80. Mavromatis, K. (2013). Same-day discharge after percutaneous coronary intervention: are we ready? *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 6, 113-114.

81. MC Gestión Sanitaria (2008). *Estrategias para Mejora de la Eficiencia en Servicios de Cardiología. Informe técnico*. Madrid.

82. Mehta, S. K., Frutkin, A. D., Lindsey, J. B., House, J. A., Spertus, J. A., Rao, S. V. et al. (2009). Bleeding in patients undergoing percutaneous coronary intervention: the development of a clinical risk algorithm from the National Cardiovascular Data Registry. *Circ.Cardiovasc.Interv.*, 2, 222-229.

83. Mitchell, M. D., Hong, J. A., Lee, B. Y., Umscheid, C. A., Bartsch, S. M., & Don, C. W. (2012). Systematic review and cost-benefit analysis of radial artery access for coronary angiography and intervention. *Circ.Cardiovasc.Qual.Outcomes.*, 5, 454-462.

84. Montori, V. M. & Guyatt, G. H. (2008). Progress in evidence-based medicine. *JAMA*, 300, 1814-1816.

85. Moussa, I. D., Klein, L. W., Shah, B., Mehran, R., Mack, M. J., Brilakis, E. S. et al. (2013). Consideration of a new definition of clinically relevant myocardial infarction after coronary revascularization: an expert consensus document from the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI). *J.Am.Coll.Cardiol.*, 62, 1563-1570.

86. Murad, M. H., Montori, V. M., & Guyatt, G. H. (2008). Incorporating patient preferences in evidence-based medicine. *JAMA*, *300*, 2483-2484.

87. Nagai, S., Abe, S., Sato, T., Hozawa, K., Yuki, K., Hanashima, K. et al. (1999). Ultrasonic assessment of vascular complications in coronary angiography and angioplasty after transradial approach. *Am.J.Cardiol.*, *83*, 180-186.

88. Newby, L. K., Califf, R. M., Guerci, A., Weaver, W. D., Col, J., Horgan, J. H. et al. (1996). Early discharge in the thrombolytic era: an analysis of criteria for uncomplicated infarction from the Global Utilization of Streptokinase and t-PA for Occluded Coronary Arteries (GUSTO) trial. *J.Am.Coll.Cardiol.*, *27*, 625-632.

89. Oostenbrink, J. B., Koopmanschap, M. A., & Rutten, F. F. (2002). Standardisation of costs: the Dutch Manual for Costing in economic evaluations. *Pharmacoeconomics.*, *20*, 443-454.

90. Palmerini, T., Genereux, P., Caixeta, A., Cristea, E., Lansky, A., Mehran, R. et al. (2011). Prognostic value of the SYNTAX score in patients with acute coronary syndromes undergoing percutaneous coronary intervention: analysis from the ACUITY (Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy) trial. *J.Am.Coll.Cardiol.*, *57*, 2389-2397.

91. Pentecost, M. J., Criqui, M. H., Dorros, G., Goldstone, J., Johnston, K. W., Martin, E. C. et al. (2003). Guidelines for peripheral

percutaneous transluminal angioplasty of the abdominal aorta and lower extremity vessels. A statement for health professionals from a Special Writing Group of the Councils on Cardiovascular Radiology, Arteriosclerosis, Cardio-Thoracic and Vascular Surgery, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention, the American Heart Association. *J.Vasc.Interv.Radiol.*, 14, S495-S515.

92. Piccolo, R., Galasso, G., Capuano, E., De, L. S., Esposito, G., Trimarco, B. et al. (2014). Transradial versus transfemoral approach in patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute coronary syndrome. A meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *PLoS.One.*, 9, e96127.

93. Popescu, A. M. & Weintraub, W. S. (2010). Outpatient percutaneous coronary interventions: hospital and health system costs saving while maintaining patient safety. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 3, 1020-1021.

94. Porto, I., Blackman, D. J., Nicolson, D., Niccoli, G., Kahn, F. Z., Ormerod, O. et al. (2004). What is the incidence of myocardial necrosis in elective patients discharged on the same day following percutaneous coronary intervention? *Heart*, 90, 1489-1490.

95. Rao, S. V., Kaltenbach, L. A., Weintraub, W. S., Roe, M. T., Brindis, R. G., Rumsfeld, J. S. et al. (2011). Prevalence and outcomes of same-day discharge after elective percutaneous coronary intervention among older patients. *JAMA*, 306, 1461-1467.

96. Rao, S. V. & Patel, M. R. (2013). The value proposition in percutaneous coronary intervention. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 6, 835-837.
97. Resar, J. R., Wolff, M. R., Blumenthal, R. S., Coombs, V., & Brinker, J. A. (1993). Brachial approach for intracoronary stent implantation: a feasibility study. *Am.Heart J.*, 126, 300-304.
98. Resnic, F. S. (2007). The case for outpatient coronary intervention: balancing charges and discharges. *Circulation*, 115, 2248-2250.
99. Rinfret, S., Kennedy, W. A., Lachaine, J., Lemay, A., Rodes-Cabau, J., Cohen, D. J. et al. (2010). Economic impact of same-day home discharge after uncomplicated transradial percutaneous coronary intervention and bolus-only abciximab regimen. *JACC.Cardiovasc.Interv.*, 3, 1011-1019.
100. Ruiz-Rodriguez, E., Asfour, A., Lolay, G., Ziada, K. M., & Abdel-Latif, A. K. (2016). Systematic Review and Meta-Analysis of Major Cardiovascular Outcomes for Radial Versus Femoral Access in Patients With Acute Coronary Syndrome. *South.Med.J.*, 109, 61-76.
101. Safley, D. M., Amin, A. P., House, J. A., Baklanov, D., Mills, R., Giersiefen, H. et al. (2013). Comparison of costs between transradial and transfemoral percutaneous coronary intervention: a cohort analysis from the Premier research database. *Am.Heart J.*, 165, 303-309.
102. Salgado, F. J., Calvino, S. R., Vazquez Rodriguez, J. M., Vazquez, G. N., Vazquez, R. E., Perez, F. R. et al. (2003). [Transradial approach to

coronary angiography and angioplasty: initial experience and learning curve]. *Rev.Esp.Cardiol.*, 56, 152-159.

103. Shroff, A., Kupfer, J., Gilchrist, I. C., Caputo, R., Speiser, B., Bertrand, O. F. et al. (2016). Same-day discharge after percutaneous coronary intervention: current perspectives and strategies for implementation. *JAMA Cardiol.*, 1, 216-223.

104. Silber, S., Albertsson, P., Aviles, F. F., Camici, P. G., Colombo, A., Hamm, C. et al. (2005). Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur.Heart J.*, 26, 804-847.

105. Slagboom, T., Kiemeneij, F., Laarman, G. J., & van der Wieken, R. (2005). Outpatient coronary angioplasty: feasible and safe. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 64, 421-427.

106. Slagboom, T., Kiemeneij, F., Laarman, G. J., van der, W. R., & Odekerken, D. (2001). Actual outpatient PTCA: results of the OUTCLAS pilot study. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 53, 204-208.

107. Small, A., Klinke, P., Della, S. A., Fretz, E., Kinloch, D., Mildemberger, R. et al. (2007). Day procedure intervention is safe and complication free in higher risk patients undergoing transradial angioplasty and stenting. The discharge study. *Catheter.Cardiovasc.Interv.*, 70, 907-912.

108. Smith, S. C., Jr., Feldman, T. E., Hirshfeld, J. W., Jr., Jacobs, A. K., Kern, M. J., King, S. B., III et al. (2006). ACC/AHA/SCAI 2005 guideline

update for percutaneous coronary intervention: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). *Circulation*, 113, e166-e286.

109. Spandorfer, J. M., Lynch, S., Weitz, H. H., Fertel, S., & Merli, G. J. (1999). Use of enoxaparin for the chronically anticoagulated patient before and after procedures. *Am.J.Cardiol.*, 84, 478-80, A10.

110. Spaulding, C., Lefevre, T., Funck, F., Thebault, B., Chauveau, M., Ben, H. K. et al. (1996). Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Cathet.Cardiovasc.Diagn.*, 39, 365-370.

111. Stone, G. W., Witzenbichler, B., Guagliumi, G., Peruga, J. Z., Brodie, B. R., Dudek, D. et al. (2008). Bivalirudin during primary PCI in acute myocardial infarction. *N.Engl.J.Med.*, 358, 2218-2230.

112. Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Simoons, M. L., Chaitman, B. R., White, H. D. et al. (2012). Third universal definition of myocardial infarction. *Eur.Heart J.*, 33, 2551-2567.

113. Topol, E. J., Burek, K., O'Neill, W. W., Kewman, D. G., Kander, N. H., Shea, M. J. et al. (1988). A randomized controlled trial of hospital discharge three days after myocardial infarction in the era of reperfusion. *N.Engl.J.Med.*, 318, 1083-1088.

114. Valgimigli, M., Campo, G., Penzo, C., Tebaldi, M., Biscaglia, S., & Ferrari, R. (2014). Transradial coronary catheterization and intervention across the whole spectrum of Allen test results. *J.Am.Coll.Cardiol.*, *63*, 1833-1841.

115. Valgimigli, M., Frigoli, E., Leonardi, S., Rothenbuhler, M., Gagnor, A., Calabro, P. et al. (2015a). Bivalirudin or Unfractionated Heparin in Acute Coronary Syndromes. *N.Engl.J.Med.*, *373*, 997-1009.

116. Valgimigli, M., Gagnor, A., Calabro, P., Frigoli, E., Leonardi, S., Zaro, T. et al. (2015b). Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*, *385*, 2465-2476.

117. Weiss, M. E. & Piacentine, L. B. (2006). Psychometric properties of the Readiness for Hospital Discharge Scale. *J.Nurs.Meas.*, *14*, 163-180.

118. White, H. D., Kleiman, N. S., Mahaffey, K. W., Lokhnygina, Y., Pieper, K. S., Chiswell, K. et al. (2006). Efficacy and safety of enoxaparin compared with unfractionated heparin in high-risk patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention in the Superior Yield of the New Strategy of Enoxaparin, Revascularization and Glycoprotein IIb/IIIa Inhibitors (SYNERGY) trial. *Am.Heart J.*, *152*, 1042-1050.

119. Wilson, S. H., Rihal, C. S., Bell, M. R., Velianou, J. L., Holmes, D. R., Jr., & Berger, P. B. (1999). Timing of coronary stent thrombosis in patients treated with ticlopidine and aspirin. *Am.J.Cardiol.*, *83*, 1006-1011.

120. Windecker, S., Kolh, P., Alfonso, F., Collet, J. P., Cremer, J., Falk, V. et al. (2014). 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur.Heart J.*, 35, 2541-2619.

121. Ziakas, A., Klinke, P., Fretz, E., Mildemberger, R., Williams, M. B., Siega, A. D. et al. (2004). Same-day discharge is preferred by the majority of the patients undergoing radial PCI. *J.Invasive.Cardiol.*, 16, 562-565.

122. Ziakas, A., Klinke, P., Mildemberger, R., Fretz, E., Williams, M., Siega, A. D. et al. (2007). Safety of same day discharge radial PCI in patients under and over 75 years of age. *Int.Heart J.*, 48, 569-578.

123. Ziakas, A. A., Klinke, B. P., Mildemberger, C. R., Fretz, D. E., Williams, E. M., Kinloch, F. R. et al. (2003). Safety of same-day-discharge radial percutaneous coronary intervention: a retrospective study. *Am.Heart J.*, 146, 699-704.