

Seguridad, eficacia y costo de una Unidad de Dolor Torácico para el manejo de pacientes con dolor torácico agudo

CARLOS BOISSONNET*, ERNESTO R. FERREIROS, CLAUDIA PEBE, CESAR BELZITI†, JOSE NAVARRO ESTRADA†, ARTURO CAGIDE†, OSCAR BAZZINO†

RESUMEN

Objetivo

Analizar los resultados y el costo del manejo en una Unidad de Dolor Torácico de pacientes con dolor precordial dudoso sin cambios isquémicos en el ECG.

Método

Se estudiaron 216 pacientes con angina probable o probablemente no angina y electrocardiograma sin cambios isquémicos mediante un protocolo que incluía observación clínica, ECG y dosaje de CPK seriados, y prueba evocadora de isquemia si no existía evidencia de isquemia luego de 4 a 24 horas. El seguimiento fue a 90 días para el registro de eventos isquémicos. Los costos directos de la internación en la Unidad de Dolor Torácico se compararon con una población control histórica similar internada en nuestra Unidad Coronaria durante 1994.

Resultados

La mediana de estadía en la Unidad de Dolor Torácico fue de 18 horas (rango intercuartilo 13-23,5 horas), con un costo medio de \$ 263, y la del control histórico fue de 96 horas (49,5-133,75), con un costo medio de \$ 769 ($p < 0,001$). Durante la estadía en la Unidad de Dolor Torácico se diagnosticó síndrome isquémico agudo en 39 pacientes (18,1%) y este grupo presentó a los 90 días 8 eventos (20,5%) en comparación con el 0,6% de eventos en los 177 pacientes en los que la Unidad de Dolor Torácico descartó síndrome isquémico agudo ($p < 0,001$). La sensibilidad y la especificidad diagnósticas de la Unidad de Dolor Torácico fue del 97,2% y el 97,8%.

Conclusiones

En estos pacientes, la Unidad de Dolor Torácico simplifica el manejo, identifica a un grupo de pacientes de muy bajo riesgo de eventos y reduce los costos en comparación con la Unidad Coronaria. REV ARGENT CARDIOL 1999; 67: 285-297.

Palabras clave Dolor torácico - Unidad de Dolor Torácico - Pronóstico - Estratificación de riesgo

INTRODUCCION

El dolor torácico es un síntoma muy frecuente, que constituye la principal causa de consulta cardiológica en el departamento de emergencias. La mayoría de los pacientes que se presentan con dolor torácico agudo no tienen patología importante y no

requieren admisión hospitalaria, mientras que sólo el 30% de ellos está cursando un síndrome isquémico agudo (SIA). (1, 2)

Existe sobrada evidencia de las dificultades para el diagnóstico y el manejo de estos pacientes, en especial cuando el electrocardiograma de presentación no es

Temas Libres del XXV Congreso Argentino de Cardiología
Servicio de Cardiología, Instituto del Corazón, Hospital Italiano de Buenos Aires
* Para optar a Miembro Titular SAC
† Miembro Titular SAC
Trabajo recibido para su publicación: 6/98 Aceptado: 10/98
Dirección para separatas: Gascón 450 - (1181) Buenos Aires, Argentina

diagnóstico, como ocurre con frecuencia. (1, 3-5) En un 40% de los pacientes que consultan en guardia por dolor precordial no es posible efectuar un diagnóstico de presencia o ausencia de SIA con los datos clínicos y electrocardiográficos disponibles en ese momento. (1) Incluso médicos experimentados no son capaces de realizar este diagnóstico con precisión. (6-8)

Estas dificultades generan errores diagnósticos de consecuencias importantes: los pacientes con dolor precordial y electrocardiograma no diagnóstico dados de alta en los que posteriormente se diagnosticó IAM (4% a 6% del total de pacientes con IAM en distintos estudios) (1, 9-12) sufrieron un alto porcentaje de eventos serios a corto tiempo, mientras que los pacientes con IAM de características clínicas similares que fueron internados tuvieron un curso hospitalario de bajo riesgo, lo cual sugiere que la no internación de estos pacientes aumenta su morbilidad. (13, 14)

En este contexto, los médicos intensificaron sus esfuerzos para evitar dar de alta inapropiadamente desde la guardia a pacientes con síndromes isquémicos agudos en curso. Como resultado, el 94% a 96% de los pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio son admitidos en la Unidad Coronaria, así como el 90% de las anginas inestables, pero sólo el 30% de los pacientes ingresados en la Unidad Coronaria finalmente tienen un infarto agudo de miocardio. (1, 3, 15) Esto lleva a un uso inapropiado de los recursos de internación, dado que gran parte de las camas de la Unidad Coronaria pasan a ser ocupadas por pacientes de bajo riesgo, muchos de ellos sin enfermedad.

En respuesta a esta situación surgieron como alternativa protocolos de estratificación rápida con el objeto de ofrecer a los pacientes con dolor torácico y dificultad diagnóstica un enfoque diagnóstico seguro con estadías más cortas y costos menores.

Estos protocolos recibieron diversos nombres, de los cuales el más conocido es el de Unidad de Dolor Torácico. (11, 16-26)

El objetivo de este estudio es determinar los resultados y los costos del manejo de pacientes con dolor torácico de etiología dudosa y electrocardiograma no isquémico a través de una sistemática diagnóstica protocolizada en una Unidad de Dolor Torácico.

METODO

Población

Durante un período de 23 meses fueron enrolados prospectivamente 216 pacientes consecutivos que consultaron en la guardia de nuestro hospital por dolor torácico catalogado como angina probable o probablemente no angina de acuerdo con la clasificación del estudio CASS, (27) con electrocar-

diograma de ingreso sin alteraciones isquémicas de la repolarización.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 21 años, de ambos sexos.
- Dolor precordial de reposo con al menos un episodio en las últimas 24 horas, catalogado por el investigador como angina probable o probablemente no angina de acuerdo con la clasificación de dolor torácico del estudio CASS (Tabla 1).
- Sin cambios electrocardiográficos compatibles con isquemia.

Criterios de exclusión

- Angina definida.
- Dolor definitivamente no coronario.
- Alteraciones electrocardiográficas no conocidas como preexistentes compatibles con isquemia o infarto en curso:
 - a) Supradesnivel del segmento ST mayor de 0,1 mV en dos o más derivaciones contiguas.
 - b) Infradesnivel del segmento ST mayor de 0,1 mV en dos o más derivaciones contiguas.
 - c) Onda T negativa mayor de 0,1 mV en dos o más derivaciones contiguas.
- Sospecha de disección aórtica, tromboembolia pulmonar aguda, neumonía o neumotórax.
- Signos de insuficiencia cardíaca de reposo o hipoperfusión periférica en el examen físico de ingreso.
- Taquiarritmia supraventricular con frecuencia cardíaca de ingreso mayor o igual a 130 latidos por minuto.
- Taquiarritmia supraventricular aguda.
- Taquicardia ventricular.
- Frecuencia cardíaca de ingreso menor o igual a 40 latidos por minuto.
- Síncope inmediatamente antes o después del episodio de dolor precordial.
- Anemia severa (hematocrito menor de 30%).
- Otras enfermedades cardiovasculares significativas: valvulopatías, miocardiopatías, pericardiopatías, aortopatías, etcétera.

Tabla 1
Categorización del dolor torácico según el estudio CASS

Angina definida: malestar retroesternal que es precipitado por el esfuerzo y aliviado por el reposo o por nitritos sublinguales en menos de 10 minutos.

Angina probable: dolor con la mayoría de las características de angina definida pero atípico en algunos aspectos.

Probablemente no angina: un patrón en general atípico de dolor torácico que no cumple la descripción de angina definida.

Definitivamente no angina: dolor torácico no relacionado con la actividad, que no se alivia con nitritos sublinguales o reposo y aparentemente no cardíaco en su origen.

el paciente estuviera recibiendo alguna de estas drogas previamente a su ingreso en el estudio. No formaba parte del protocolo de manejo de la Unidad de Dolor Torácico la colocación de una vía periférica ni la infusión de medicación endovenosa.

Quedó a criterio del médico tratante la realización de un ecocardiograma bidimensional. Durante su estadía en la Unidad de Dolor Torácico no se efectuó a los pacientes estudios cardiológicos distintos de los que formaban parte del protocolo, con la exclusión del ecocardiograma. Sin embargo, el médico tratante tenía la libertad de indicar estudios no cardiológicos si lo consideraba necesario para la detección de una causa extracardíaca del dolor.

Prueba evocadora de isquemia

1. Prueba ergométrica graduada: las ergometrías se efectuaron en un equipo Marquette Advance MAX-1 Exercise Testing System - Series 2000 Treadmill, con registro de ECG de 12 derivaciones. Las pruebas fueron limitadas por síntomas, de acuerdo con el protocolo de Bruce original o modificado.

2. Ecocardiograma de estrés con dobutamina: se realizó con un equipo Toshiba 870 con transductor de 2,5 MHz y las imágenes fueron digitalizadas con el equipo y el *software* técnico TomTec Imaging System version 5.14. Se grabaron imágenes basales en las vistas paraesternal (eje largo y eje corto) y apical (4 cámaras y 2 cámaras). Se infundió dobutamina en dosis crecientes cada 5 minutos de 10 a 40 microgramos/kg/minuto, registrándose las imágenes en el pico de cada dosis. Se utilizó el modelo de segmentación para la valoración de la motilidad parietal establecido por la Sociedad Americana de Ecocardiografía, (28) que subdivide el ventrículo izquierdo en 16 segmentos, estableciéndose para cada uno de ellos un puntaje semicuantitativo de motilidad parietal regional de acuerdo con el siguiente esquema: a) normal, b) hipocinesia, c) acinesia y d) discinesia. Los estudios fueron grabados en 4 ventanas ultrasónicas, eje largo paraesternal izquierdo, eje corto paraesternal izquierdo, vista apical de 4 cámaras y vista apical de 2 cámaras.

3. Perfusión miocárdica: los estudios de perfusión miocárdica se efectuaron acorde con las normas del Committee on Nuclear Imaging - ACC - AHA Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures. (29)

Criterios diagnósticos

1. Infarto agudo de miocardio: desarrollo de nuevas ondas Q patológicas (duración mayor de 40 milisegundos) en dos o más derivaciones contiguas y/o elevación a más del doble de lo normal de la CPK total, con descenso posterior con curva típica.

2. Angina inestable: alguno de los siguientes criterios:

—Recurrencia del dolor, acompañado de modificaciones indicadoras de isquemia en el examen físico (ritmo de tres tiempos, hipotensión arterial, estertores crepitantes y/o soplo de insuficiencia mitral) y/o cambios isquémicos en el electrocardiograma en dos o más derivaciones contiguas (supradesnivel o infradesnivel del segmento ST mayor de 0,1 mV, negativización o seudonormalización de ondas T).

—Cambios electrocardiográficos silentes en dos o más derivaciones contiguas: supradesnivel o infradesnivel del segmento ST mayor de 0,1 mV, negativización o seudonormalización de ondas T.

—Prueba ergométrica positiva: infradesnivel del segmento ST horizontal o descendente mayor de 0,1 mV medido a 80 milisegundos del punto J, con dolor asociado o sin él. No se consideró positiva una prueba ergométrica con dolor presuntamente isquémico durante la prueba, pero sin infradesnivel del segmento ST.

—Ecocardiograma de estrés con dobutamina positivo: desarrollo durante la infusión de dobutamina de uno o más nuevos trastornos regionales de la motilidad parietal de acuerdo con el modelo de segmentación establecido por la Sociedad Americana de Ecocardiografía. (28)

—Perfusión miocárdica positiva: desarrollo de uno o más nuevos segmentos hipoperfundidos durante el apremio isquémico.

3. No síndrome isquémico agudo: se estableció un diagnóstico de no síndrome isquémico agudo en dos situaciones:

—Confirmación diagnóstica a criterio del médico tratante de una patología no coronaria como causa del dolor.

—Cuando el paciente completó el protocolo diagnóstico, incluida alguna de las pruebas funcionales, sin que se obtuviera evidencia objetiva de necrosis o isquemia según los criterios estipulados.

Estos dos grupos de pacientes se consideraron en conjunto como "no síndrome isquémico agudo" a los fines del análisis de los puntos finales, así como los pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio y angina inestable se agruparon bajo la denominación de "síndrome isquémico agudo".

Manejo del paciente luego del diagnóstico inicial

Una vez efectuado el diagnóstico inicial, el paciente salía del ámbito de la Unidad de Dolor Torácico y su manejo posterior dependía de ese diagnóstico (Gráfico 1).

—Los pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio fueron trasladados a Unidad Coronaria para su manejo.

—En el caso de los pacientes con diagnóstico ini-

—Comorbilidades que modifiquen el pronóstico a corto tiempo.

No se excluyeron los pacientes con antecedentes coronarios ni con dolor prolongado.

Diseño del estudio

Los datos de la historia clínica completa, el examen físico y el electrocardiograma fueron registrados por los investigadores en todos los pacientes en el momento de la admisión.

Los pacientes que cumplían los criterios de inclusión y sin criterios de exclusión fueron ingresados en la Unidad de Dolor Torácico de nuestro hospital, donde fueron sometidos a un protocolo de estudio estandarizado con el fin de diagnosticar en ellos la presencia o la ausencia de síndrome isquémico agudo (infarto agudo de miocardio o angina inestable).

Estructura de la Unidad de Dolor Torácico

La Unidad de Dolor Torácico de nuestro hospital funciona en un sector adyacente a la Unidad Coronaria y está diseñada como un sector de baja complejidad para el manejo rápido de pacientes de bajo riesgo.

Sus características principales son las siguientes:

- Cama sin monitoreo.
- Relación enfermera/paciente de 1 a 5.
- Un médico a cargo del sistema.
- Elementos para reanimación cardiopulmonar.
- Sin disponibilidad de monitoreo hemodinámico o infusión de drogas vasoactivas.

Protocolo de manejo de pacientes ingresados en la Unidad de Dolor Torácico

Los pacientes ingresados en la Unidad de Dolor

Torácico fueron estudiados de acuerdo con el siguiente algoritmo (Gráfico 1):

—Observación clínica de 6 a 12 horas para detección de recurrencia de dolor, signos de compromiso hemodinámico u otros datos clínicos de relevancia.

—ECG de 12 derivaciones al ingreso en el estudio, durante el episodio de dolor en el caso de que el paciente presentara dolor posteriormente a su ingreso, y al final del período de observación, previo a la prueba funcional evocadora de isquemia.

—Radiografía del tórax.

—Dosaje de CPK total al ingreso en el estudio y a las 3 y 6 horas.

En el grupo de pacientes cuyas pruebas fueron negativas durante este período de observación se realizó una prueba ergométrica graduada por protocolo de Bruce original o modificado. En caso de imposibilidad motora del paciente para realizar la prueba ergométrica o un electrocardiograma con marcapasos, bloqueo de rama izquierda o infradesnivel del segmento ST en el trazado basal, se efectuó como estudio alternativo un ecocardiograma de estrés con infusión de dobutamina o un estudio de perfusión miocárdica, de acuerdo con la disponibilidad y el criterio del médico tratante.

Los registros electrocardiográficos y las pruebas evocadoras de isquemia fueron revisados en forma independiente por dos investigadores experimentados, los cuales examinaron los registros en ausencia de conocimiento de la información clínica de los pacientes.

Los pacientes fueron tratados con aspirina, 200 mg, a menos que existiera contraindicación. No recibieron tratamiento con nitritos, como tampoco con betabloqueantes o bloqueantes cálcicos, salvo que

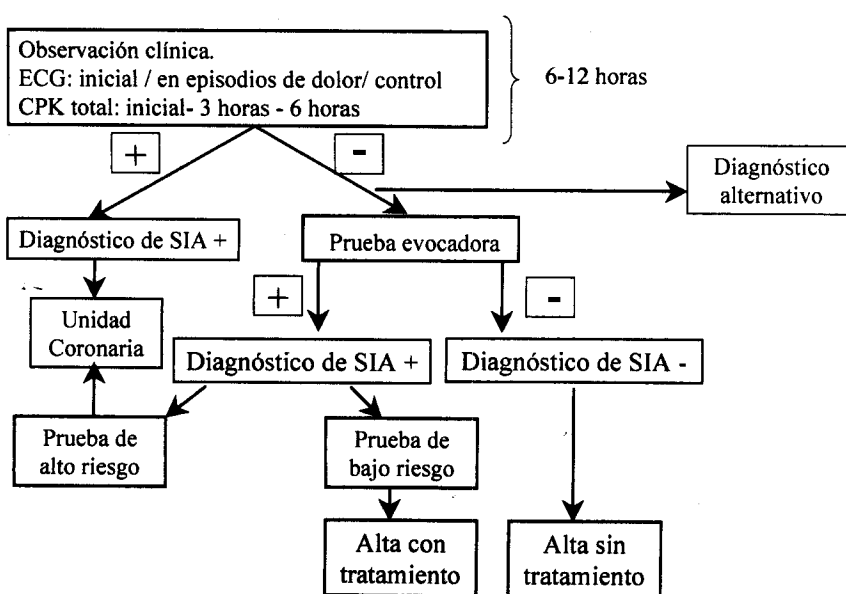


Gráfico 1. Diseño del diagrama de flujo. SIA: Síndrome isquémico agudo.

cial de angina inestable establecido por recurrencia del dolor con alteraciones isquémicas del examen físico o el electrocardiograma, por alteraciones silentes del electrocardiograma o por prueba evocadora de isquemia positiva considerada de alto riesgo según criterios convencionales fueron trasladados a la Unidad Coronaria para continuar su evolución. Por el contrario, aquellos pacientes en los que se estableció un diagnóstico de angina inestable sobre la base de la presencia de un resultado positivo no de alto riesgo en una prueba evocadora de isquemia fueron dados de alta con tratamiento antiisquémico.

—El grupo rotulado como no síndrome isquémico agudo fue dado de alta sin tratamiento antiisquémico, salvo en los casos de diagnóstico alternativo o interurrencias que requirieran tratamiento específico, en cuyo caso se transfirieron al sector del hospital correspondiente a la patología.

El manejo posterior quedó a cargo del médico de cabecera del paciente y no fue protocolizado por la Unidad de Dolor Torácico.

Seguimiento

Se efectuó seguimiento personal y con electrocardiograma a las 72 horas y seguimiento telefónico a 30 y 90 días a todos los pacientes.

Se documentó la ocurrencia de eventos constituyentes del punto final primario combinado: muerte, infarto agudo de miocardio, revascularización y angina inestable que requiriera internación.

Se registraron los cambios del diagnóstico inicial, basados sobre la recurrencia del dolor o de nuevos eventos, en estudios posteriores que se hubieran efectuado y en la opinión del médico de cabecera del paciente. Sobre la base de estos elementos se estableció un diagnóstico final de presencia o ausencia de síndrome isquémico agudo, contra el cual se evaluó el diagnóstico inicial efectuado por la Unidad de Dolor Torácico.

Definición de eventos

Los eventos que compusieron el punto final primario se definieron de la siguiente manera:

—**Mortalidad total:** se registraron las muertes de todas las causas.

—**Infarto agudo de miocardio:** presencia de un episodio de dolor isquémico recurrente de duración mayor o igual a 20 minutos, con cambios ECG y elevación de la CPK total por encima del doble del límite superior de la normalidad y de la CPK MB por encima de 6 UI/L, con curva típica.

—**Reinternación por angina inestable:** internación por dolor torácico durante la cual se cumplieran los criterios ya citados para diagnóstico inicial de angina inestable.

—**Revascularización coronaria:** de cualquier tipo.

Incluyó angioplastia coronaria y cirugía de revascularización miocárdica, ya fueran programadas, de urgencia o de emergencia.

Definición de los puntos finales

Los puntos finales fueron:

1. Puntos finales primarios:

—Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y error predictivo comparativos de la Unidad de Dolor Torácico para la predicción de eventos totales a 90 días.

—Seguridad del no monitoreo y de la prueba de ejercicio precoz.

2. Puntos finales secundarios:

—Sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo de la Unidad de Dolor Torácico para el diagnóstico de presencia o ausencia de síndrome isquémico agudo, tomando como criterio de verdad el diagnóstico final a los 90 días.

—Comparación de la duración y el costo de la internación en la Unidad de Dolor Torácico con respecto a la internación en la Unidad Coronaria en el control histórico.

Análisis de costos

Se registraron los costos de internación de los pacientes en la Unidad de Dolor Torácico y de un control histórico constituido por pacientes ingresados en la Unidad Coronaria durante el año 1994 que, de acuerdo con el registro de la historia clínica, cumplían con los criterios de inclusión y exclusión en la Unidad de Dolor Torácico.

Se compararon entre ambos grupos de pacientes los costos totales y los parciales de internación, laboratorio, medicación y estudios complementarios.

Se computaron los costos directos de los recursos efectivamente utilizados, a valores del Nomenclador Nacional.

No se analizaron los gastos incurridos en el manejo del paciente posteriormente al alta de la Unidad de Dolor Torácico.

Análisis de los resultados

Las variables discretas se expresan como porcentajes. Las variables continuas se describen como media \pm desvío estándar para las variables de distribución gaussiana y como mediana con rango intercuartil 25-75 para las variables de distribución no gaussiana, excepto especificación expresa.

La comparación estadística de las características basales y de los eventos clínicos se realizó utilizando la prueba de chi cuadrado con corrección de Yates o la prueba exacta de Fisher para las variables dicotómicas; y test de t de Student para datos no apareados o Wilcoxon *rank sum test* para las variables continuas.

Tabla 2
Características basales de la población en estudio

| Variable | |
|---|----------------------|
| n | 216 |
| Edad (media \pm DS) | 54,4 \pm 11,7 años |
| Sexo masculino (%) | 137 (63,4) |
| Hipertensión arterial (%) | 114 (52,8) |
| Diabetes (%) | 20 (9,3) |
| Dislipidemia (%) | 90 (41,7) |
| Tabaquismo (%) | 106 (49,1) |
| Dos o más factores de riesgo coronario (%) | 104 (48,1) |
| Tres o más factores de riesgo coronario (%) | 26 (12,0) |
| Angor previo (%) | 14 (6,5) |
| Infarto de miocardio previo (%) | 21 (9,7) |
| Angor o infarto de miocardio previo (%) | 27 (12,5) |
| ECG normal (%) | 124 (57,4) |
| ECG con onda Q (%) | 15 (6,9) |
| ECG con alteraciones menores del ST-T (%) | 56 (25,9) |
| ECG con bloqueo de rama (%) | 15 (6,9) |
| Tiempo entre el dolor y el ingreso (horas)* | 5 (3-8) |

* Se expresa como mediana y rango intercuartilo.

Todas las comparaciones estadísticas fueron a dos colas, y valores de p menores de 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS System 7.5 (Statistical Package for the Social Sciences, 1997).

RESULTADOS

Características basales de la población

En la Tabla 2 se detallan las características basales de la población ingresada en la Unidad de Dolor Torácico. La edad media fue de 54,4 \pm 11,7 años y el sexo masculino 63,4%.

Presentaban antecedentes de hipertensión arterial el 52,8% de los pacientes, de diabetes el 9,3%, de dislipidemia el 41,7% y de tabaquismo el 49,1%. Tenían antecedentes de infarto de miocardio y/o angina previa el 12,5% de los pacientes. En el examen electrocardiográfico de ingreso se evidenció electrocardiograma normal en 124 pacientes (57,4%), onda Q patológica en 15 pacientes (6,9%), alteraciones del segmento ST o de la onda T que no llegara a cumplir criterios de exclusión en 56 pacientes (25,9%) y bloqueo de rama derecha o izquierda en 15 pacientes (6,9%).

Resultado de la aplicación del algoritmo

En el Gráfico 2 se detallan los resultados de la aplicación del algoritmo en la población estudiada.

Tras el período inicial de observación clínica, electrocardiográfica y dosajes de CPK seriados, se efectuó diagnóstico de síndrome isquémico agudo en 14 pacientes (6,5%). De estos pacientes, en 10 (4,6%) se diagnosticó angina inestable sobre la base de cam-

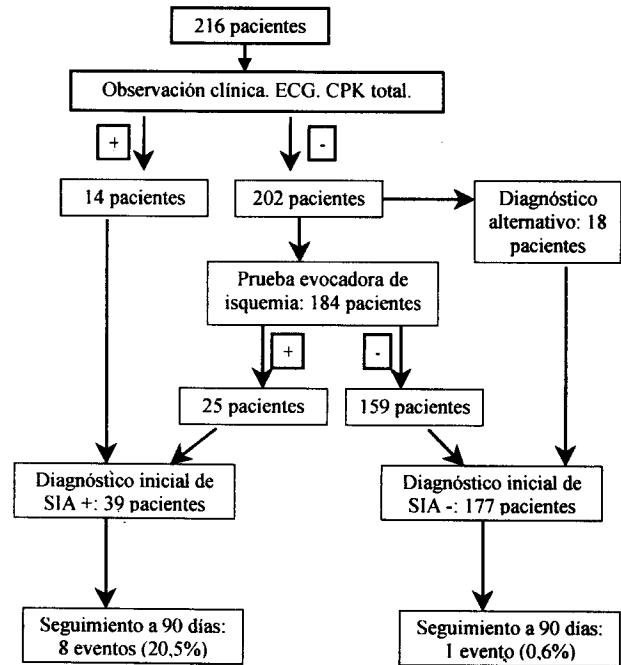


Gráfico 2. Resultados de la aplicación del algoritmo.

bios electrocardiográficos isquémicos sin elevación enzimática. En los 4 pacientes restantes (1,9%) se estableció un diagnóstico de infarto agudo de miocardio por elevación de CPK; uno de estos pacientes no mostró modificaciones electrocardiográficas y los otros 3 pacientes negativización de la onda T. Ninguno de los pacientes desarrolló onda Q. Ningún paciente falleció ni presentó compromiso hemodinámico ni evidencia de arritmia ventricular durante este período de observación.

Recibieron un diagnóstico de origen no coronario del dolor 18 pacientes (8,3%). La patología más prevalente dentro de este grupo fue la pericarditis, que se diagnosticó en seis pacientes sobre los datos

Tabla 3
Resultados de la prueba ergométrica graduada
Demografía de los pacientes que realizaron una prueba ergométrica

| | Prueba positiva | Prueba negativa |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| n | 21 | 146 |
| Edad (media \pm desvío estándar) | 53,4 \pm 13,0 | 53,3 \pm 10,5 |
| Sexo masculino (%) | 18 (85,7) | 97 (66,4) |
| Infarto previo (%) | 2 (9,5) | 15 (10,3) |
| Angina previa (%) | 2 (9,5) | 10 (6,8) |
| Diabetes (%) | 2 (9,5) | 12 (8,2) |
| Dislipidemia (%) | 6 (28,0) | 65 (44,5) |
| Hipertensión arterial (%) | 11 (52,4) | 80 (51,9) |
| Tabaquismo (%) | 10 (47,6) | 78 (53,4) |

Todas las comparaciones entre ambos grupos son estadísticamente no significativas.

aportados por el interrogatorio, la aparición de frote pericárdico y/o derrame pericárdico en el ecocardiograma. También fueron frecuentes la patología gastroesofágica, de la cual hubo 4 casos establecidos sobre datos clínicos o de endoscopia digestiva alta, 3 de ellos con reflujo gastroesofágico y el restante gastroduodenitis erosiva, y la patología psiquiátrica, con diagnóstico de crisis de ansiedad aguda en dos pacientes y de depresión mayor con crisis de histeria en un paciente adicional. Otros diagnósticos menos frecuentes fueron dolor musculoesquelético (2 casos), radiculalgia (1 caso), cólico renal (1 caso) y síndrome vertiginoso (1 caso).

De este modo, quedaron sin diagnóstico tras la primera fase de observación clínica 184 pacientes, los cuales fueron sometidos a una prueba evocadora de isquemia.

La ergometría fue la prueba utilizada en 167 pacientes, que constituyen el 90,1% del total de pacientes candidatos a una prueba evocadora de isquemia en nuestro protocolo. El tiempo transcurrido desde el inicio del dolor hasta la realización de la prueba ergométrica fue de 22,1 horas de mediana, con rango intercuartilo 16-31,5; desde el ingreso en el hospital hasta la prueba transcurrió una mediana de tiempo de 16,5 horas con rango intercuartilo 11,3-20,3. La ergometría arrojó un resultado positivo según el criterio establecido por el protocolo en 21 pacientes (12,6%). En la Tabla 3 se comparan las características basales de los pacientes de acuerdo con el resultado de la prueba ergométrica, sin que se hallaran diferencias significativas. Por su parte, la Tabla 4 demuestra que las pruebas ergométricas positivas alcanzaron mayor porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima y mayor doble producto, sin que se evidenciaran diferencias en la carga de trabajo expresada en METS entre ambos grupos.

Se efectuaron pruebas evocadoras de isquemia de otro tipo en 17 pacientes, a causa de la imposibilidad del paciente de ejercitarse o de alteraciones electrocardiográficas que dificultaban o imposibilitaban la interpretación del trazado en la ergometría. En 13 casos se utilizó ecocardiograma de estrés con dobutamina, que fue positivo para isquemia en uno de

ellos, y se realizó perfusión miocárdica en 4 pacientes, que arrojó resultado positivo en 3 de ellos.

Ninguno de los pacientes presentó complicaciones durante la prueba evocadora de isquemia. Se realizó ecocardiograma bidimensional en 97 pacientes (44,9%), a criterio del médico tratante. Sus resultados principales se describen en la Tabla 5: 54 (55,7%) estudios fueron normales, en 14 (14,4%) casos se detectaron alteraciones de la motilidad parietal regional y/o deterioro de la función sistólica ventricular izquierda, 4 (4,1%) pacientes mostraron derrame pericárdico y en 19 casos se determinó la presencia de hipertrofia ventricular izquierda.

Sobre la base de los resultados de las pruebas funcionales se diagnosticó angina inestable en 25 pacientes, que se agregan a los 10 pacientes rotulados como angina inestable por alteraciones electrocardiográficas, con lo cual quedaron con este diagnóstico inicial 35 pacientes en total. Los 159 pacientes con pruebas evocadoras negativas para isquemia fueron considerados como no síndrome isquémico agudo y deben sumarse a los 18 pacientes con diagnóstico de otras patologías no coronarias como causa del dolor. De este modo quedan conformados dos grupos de pacientes según su diagnóstico inicial: 39 pacientes con síndrome isquémico agudo, lo cual incluye 4 pacientes con infarto agudo de miocardio no Q y 35 pacientes con angina inestable, y 177 pacientes con no síndrome isquémico agudo, formados por 18 pacientes con diagnósticos alternativos no coronarios y 159 pacientes con resultado negativo tras la finalización del algoritmo diagnóstico.

Seguimiento a 90 días

En el seguimiento a 90 días se detectó en el grupo total de pacientes la ocurrencia de 9 eventos acumulados (4,2%): un paciente sufrió infarto agudo de miocardio no Q, cuatro pacientes fueron revascularizados por medio de angioplastia coronaria y dos por cirugía de revascularización miocárdica, y hubo dos casos de angina inestable que requirieron internación, además de los pacientes que fueron revascularizados.

En 5 pacientes, el diagnóstico inicial fue modificado durante el seguimiento a 90 días. En cuatro de los pacientes considerados como angina inestable por la Unidad de Dolor Torácico, este diagnóstico se rectificó en el seguimiento, por lo que constituyen diag-

Tabla 4
Resultados de la prueba ergométrica graduada

| | Prueba positiva | Prueba negativa |
|--|-----------------|-----------------|
| n | 21 | 146 |
| Porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada* | 95 (93-99) | 85 (75-94)+ |
| Doble producto (x 1.000)* | 28 (20-30) | 23 (18-25)+ |
| METS* | 9 (6-11) | 8 (6-10) |

* Se expresa como mediana y rango intercuartilo. + $p < 0,05$.

Tabla 5
Resultados del ecocardiograma bidimensional

| | |
|---------------------------------------|------------|
| n | 97 (44,9%) |
| Normal | 54 (55,7%) |
| Alteraciones de la motilidad parietal | 14 (14,4%) |
| Derrame pericárdico | 4 (4,1%) |
| Hipertrofia ventricular izquierda | 19 (19,6%) |

Tabla 6
Punto final primario: sensibilidad, especificidad y valores predictivos del diagnóstico inicial de la Unidad de Dolor Torácico para eventos a los 90 días

| Diagnóstico de Unidad de Dolor Torácico | SIA ⁺ SIA ⁻ | Eventos a los 90 días | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------|-----|-----|
| | | Sí | No | |
| | SIA ⁺ | 8 | 31 | 39 |
| | SIA ⁻ | 1 | 176 | 177 |
| | | 9 | 207 | |
| Sensibilidad | | 88,9% | | |
| Especificidad | | 85,4% | | |
| Valor predictivo positivo | | 20,5 | | |
| Error predictivo | | 0,6% | | |

nósticos falsos positivos. Uno de estos pacientes había presentado cambios electrocardiográficos silentes del segmento ST durante el período de observación, por lo que fue trasladado a la Unidad Coronaria, donde se le efectuó una coronariografía que mostró ausencia de lesiones significativas. Los 3 pacientes restantes con diagnóstico falso positivo habían presentado pruebas ergométricas positivas por infradesnivel del segmento ST sin dolor, y durante el seguimiento se les efectuaron estudios adicionales de ecocardiograma de estrés con dobutamina o perfusión miocárdica que arrojaron resultados negativos.

En un paciente que había finalizado el algoritmo sin presentar evidencia objetiva de isquemia y que

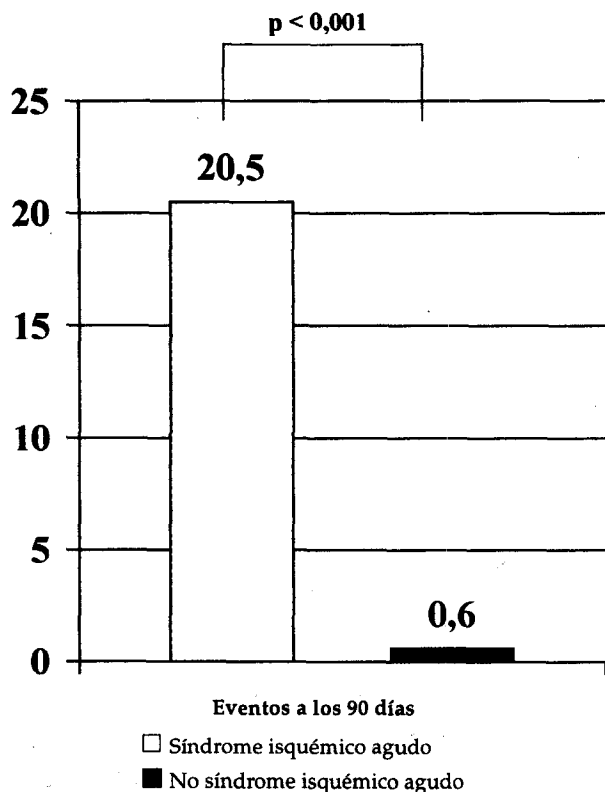


Gráfico 3. Incidencia porcentual de eventos a los 90 días según el diagnóstico efectuado por la unidad de dolor torácico.

Tabla 7
Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del diagnóstico inicial de la Unidad de Dolor Torácico contra el diagnóstico final a los 90 días

| Diagnóstico de Unidad de Dolor Torácico | SIA ⁺ SIA ⁻ | Diagnóstico a los 90 días | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------|------------------|-----|
| | | SIA ⁺ | SIA ⁻ | |
| | SIA ⁺ | 35 | 4 | 39 |
| | SIA ⁻ | 1 | 176 | 177 |
| | | 36 | 180 | |
| Sensibilidad | | 97,2% | | |
| Especificidad | | 97,8% | | |
| Valor predictivo positivo | | 89,7% | | |
| Error predictivo | | 0,6% | | |

en consecuencia quedó categorizado inicialmente como no síndrome isquémico agudo, se hizo diagnóstico posterior de angina inestable y por ende se consideró un diagnóstico falso negativo. Este paciente presentó en el seguimiento recurrencia del dolor, por lo que se efectuó una coronariografía que demostró lesiones significativas que llevaron a la realización de una angioplastia coronaria.

Relación del diagnóstico de la Unidad de Dolor Torácico con la ocurrencia de eventos a los 90 días y con el diagnóstico final

La asociación del diagnóstico de Unidad de Dolor Torácico con la incidencia acumulativa de eventos a los 90 días, que constituyó uno de los puntos finales primarios, se detalla en la Tabla 6. En los 39 pacientes con diagnóstico inicial de síndrome isquémico agudo ocurrieron 8 eventos (20,5%), que incluyen un infarto agudo de miocardio, 5 pacientes con procedimientos de revascularización coronaria y 2 reinternaciones por angina inestable. Por el contrario, se produjo un solo evento isquémico (0,6%) en los 177 pacientes con diagnóstico de no síndrome isquémico agudo, que se trató de un procedimiento de revascularización por angioplastia. Esta diferencia es altamente significativa estadísticamente ($p < 0,001$) y se ilustra en el Gráfico 3.

Tabla 8
Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del resultado de la prueba ergométrica para la ocurrencia de eventos a los 90 días

| Ergometría | Positiva Negativa | Eventos a los 90 días | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|-----|-----|
| | | Sí | No | |
| | Positiva | 5 | 16 | 21 |
| | Negativa | 1 | 145 | 146 |
| | | 6 | 161 | |
| Sensibilidad | | 83,3% | | |
| Especificidad | | 90,1% | | |
| Valor predictivo positivo | | 23,8% | | |
| Error predictivo | | 0,7% | | |

Tabla 9
Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del resultado de la prueba ergométrica para el diagnóstico final a los 90 días

| Ergometría | Positiva Negativa | Diagnóstico a los 90 días | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|-----|
| | | SIA ⁺ | SIA ⁻ | |
| | | 18 | 3 | 21 |
| | | 1 | 145 | 146 |
| | | 19 | 148 | |
| Sensibilidad | | 94,7% | | |
| Especificidad | | 98,0% | | |
| Valor predictivo positivo | | 85,7% | | |
| Error predictivo | | 0,7% | | |

En la Tabla 7 se muestra la relación entre el diagnóstico inicial en la Unidad de Dolor Torácico y el diagnóstico final a los 90 días. La sensibilidad diagnóstica de la Unidad de Dolor Torácico fue del 97,2%, la especificidad del 97,8%, el valor predictivo positivo del 89,7% y el error predictivo del 0,6%.

Relación del resultado de la ergometría con la ocurrencia de eventos a los 90 días y con el diagnóstico final

Como puede observarse en la Tabla 8, el resultado de la ergometría se asoció fuertemente con la incidencia acumulativa de eventos a los 90 días. En los 16 pacientes con prueba ergométrica positiva ocurrieron 5 eventos (23,8%), en comparación con un solo evento isquémico (0,7%) producido en los 146 pacientes con resultado negativo de esta prueba, diferencia que es altamente significativa estadísticamente ($p < 0,001$).

La asociación entre el resultado de la ergometría y el diagnóstico final a los 90 días se muestra en la Tabla 9. Se observó sensibilidad del 94,7%, especificidad del 98,0%, valor predictivo positivo del 85,7% y error predictivo del 0,7%.

En los pacientes con prueba ergométrica positiva se analizaron los resultados de esta prueba en relación con la ocurrencia de eventos en el seguimiento. Como puede observarse en la Tabla 10, los pacientes con ergometría positiva que tuvieron eventos en el seguimiento alcanzaron una frecuencia cardíaca porcentualmente menor, un doble producto menor y un infradesnivel máximo del segmento ST mayor en comparación con los pacientes con ergometría positiva que no tuvieron eventos mientras que no hubo diferencias en la carga alcanzada.

Relación del resultado del ecocardiograma bidimensional con la ocurrencia de eventos a los 90 días y con el diagnóstico final

Se analizó retrospectivamente la posible asociación de la presencia de alteraciones regionales de la

Tabla 10
Relación entre las características observadas en la prueba ergométrica graduada y la ocurrencia de eventos en pacientes con prueba positiva

| | Pacientes con eventos | Pacientes sin eventos |
|--|-----------------------|-----------------------|
| n (%) | 5 (23,8) | 16 (76,2) |
| Porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada* | 64,5 (62-67) | 96 (94-100)† |
| Doble producto (x 1.000)* | 18,7 (14-28) | 28 (21-31)† |
| METS* | 10 (7-10) | 9 (5-12) |
| Infradesnivel del ST máximo* | 3,5 (3-4,5) | 2 (2-2,5)‡ |

* Se expresa como mediana y rango intercuartilo. † $p < 0,05$. ‡ $p < 0,01$.

motilidad parietal y/o deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo con la ocurrencia de eventos a 90 días y el diagnóstico final de presencia o ausencia de síndrome isquémico agudo.

Considerando el grupo total de pacientes sometidos a ecocardiograma, se observó que en 14 pacientes con trastorno regional de la motilidad y/o deterioro de la función sistólica ocurrieron 4 eventos (28,6%), diferencia altamente significativa estadísticamente ($p < 0,002$) en comparación con la ocurrencia de 2 eventos en los 83 pacientes sin esa altera-

Tabla 11
Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del resultado del ecocardiograma para eventos a los 90 días

Grupo total de pacientes con ecocardiograma (n = 97)

| | | Evento a los 90 días | | |
|--|----|----------------------|----|----|
| | | Sí | No | |
| Trastornos de motilidad en el ecocardiograma | Sí | 4 | 10 | 14 |
| | No | 2 | 81 | 83 |
| | | 6 | 91 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| Sensibilidad | 66,7% |
| Especificidad | 89,0% |
| Valor predictivo positivo | 28,6% |
| Error predictivo | 2,4% |

Grupo de pacientes con ecocardiograma sin infarto de miocardio previo (n = 85)

| | | Evento a los 90 días | | |
|--|----|----------------------|----|----|
| | | Sí | No | |
| Trastornos de motilidad en el ecocardiograma | Sí | 3 | 2 | 5 |
| | No | 2 | 78 | 80 |
| | | 5 | 80 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| Sensibilidad | 60,0% |
| Especificidad | 97,5% |
| Valor predictivo positivo | 60,0% |
| Error predictivo | 2,5% |

Tabla 12
Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del resultado del ecocardiograma para diagnóstico a los 90 días

| | | Diagnóstico a los 90 días | | |
|---|----|---------------------------|----|----|
| | | Sí | No | |
| Grupo total de pacientes con ecocardiograma (n = 97) | | | | |
| Trastornos de motilidad en el ecocardiograma | Sí | 7 | 7 | 14 |
| | No | 10 | 73 | 83 |
| | | 17 | 80 | |
| Sensibilidad | | 41,2% | | |
| Especificidad | | 91,3% | | |
| Valor predictivo positivo | | 50,0% | | |
| Error predictivo | | 12,0% | | |

Grupo de pacientes con ecocardiograma sin infarto de miocardio previo (n = 85)

| | | Diagnóstico a los 90 días | | |
|--|----|---------------------------|----|----|
| | | Sí | No | |
| Trastornos de motilidad en el ecocardiograma | Sí | 3 | 2 | 5 |
| | No | 10 | 70 | 80 |
| | | 13 | 72 | |
| Sensibilidad | | 23,1% | | |
| Especificidad | | 97,2% | | |
| Valor predictivo positivo | | 60,0% | | |
| Error predictivo | | 12,5% | | |

ción (2,4%). Esta diferencia estadísticamente significativa se mantiene si limitamos el análisis a los pacientes sin infarto de miocardio previo, en cuyo caso se observó la ocurrencia de 3 eventos en los 5 pacientes con trastorno de la motilidad parietal y/o deterioro de la función sistólica (60%), *versus* 2 eventos en los 80 pacientes restantes (2,5%) (Tabla 11).

Tabla 13
Comparación de costos entre la unidad coronaria y la unidad de dolor torácico

| | UDT* | Unidad coronaria |
|--|--------------|------------------|
| Estadía † | 18 (13-23,5) | 96 (49,5-133,7) |
| Costos directos totales ‡ | \$ 263 ± 168 | \$ 769 ± 674 |
| Costos derivados de pruebas diagnósticas ‡ | \$ 105 ± 80 | \$ 254 ± 260 |
| Costo por día/cama ‡ | \$ 131 ± 110 | \$ 370 ± 198 |

* UDT: Unidad de Dolor Torácico.

† Se expresa como mediana y rango intercuartilo.

‡ Se expresa como media y desvío estándar.

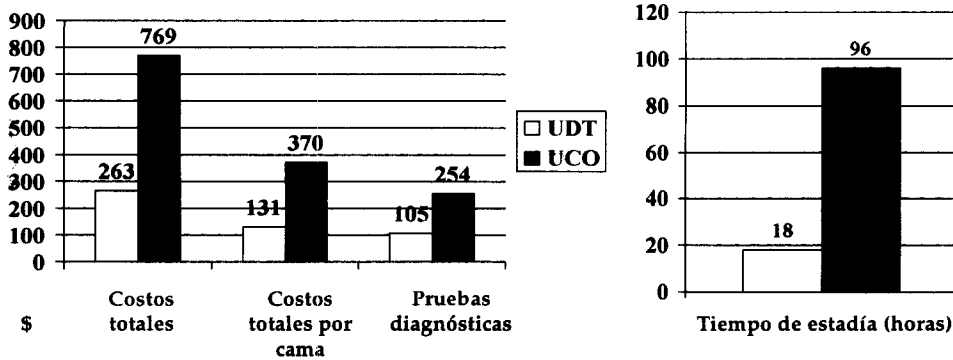
Todas las comparaciones entre ambos grupos son estadísticamente significativas con valores de $p < 0,0001$.

En relación con el valor diagnóstico de la presencia de alteraciones de la motilidad parietal y/o deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo en el ecocardiograma bidimensional comparada contra el diagnóstico final, se observó alta especificidad pero con baja sensibilidad, tanto considerando el grupo total de pacientes a los que se les efectuó ecocardiograma como el grupo de pacientes sin infarto de miocardio previo. Estos resultados se detallan en la Tabla 12.

Análisis de costos

En comparación con el control histórico de Unidad Coronaria, los pacientes en la Unidad de Dolor Torácico estuvieron internados significativamente menos tiempo y tuvieron menos costos directos de internación, considerando tanto costos totales como

| | UDT | UCO | P |
|-------------------------|----------|------------|---------|
| Estadía (mediana) | 18 horas | 96 horas | < 0,001 |
| Rango intercuartilo | 13-23,5 | 49,5-133,7 | < 0,001 |
| Costos directos totales | \$ 263 | \$ 769 | < 0,001 |
| Costo por pruebas | \$ 105 | \$ 254 | < 0,001 |



UDT: Unidad de Dolor Torácico. UCO: Unidad Coronaria

Gráfico 4. Costos hospitalarios.

los costos discriminados por día/cama y por pruebas diagnósticas (Tabla 13, Gráfico 4).

DISCUSION

El hallazgo principal de este estudio es que el protocolo diagnóstico de nuestra Unidad de Dolor Torácico seleccionó un grupo numeroso de pacientes que pueden ser externados de inmediato en forma segura, con bajo riesgo de eventos a mediano tiempo. Así, los 177 pacientes que fueron considerados como no síndrome isquémico agudo (82% del total de pacientes ingresados en la Unidad de Dolor Torácico) fueron dados de alta sin tratamiento, y la ocurrencia de eventos a los 90 días en este grupo fue del 0,6%, sin que ocurriera ningún infarto de miocardio ni muerte. Este hallazgo es similar al de otros estudios sobre el mismo tema. Así, Polanczyk y colaboradores, (30) que efectuaron una ergometría a 276 pacientes de bajo riesgo sin evidencia de isquemia luego de 48 horas de la admisión hospitalaria, encontraron 2% de infarto de miocardio o revascularización a los 6 meses en el grupo de pacientes con ergometría negativa. Zalenski y colaboradores, (17) que estudiaron 317 pacientes de bajo riesgo según un algoritmo de Goldman (6, 7) con observación clínica, electrocardiograma CPK-MB seriados y prueba ergométrica, comunicaron que el grupo que tenía hallazgos negativos en todos los estudios tenía una tasa de síndrome isquémico agudo del 2%, aunque los pacientes no fueron dados de alta una vez finalizado el protocolo y no informan la incidencia de eventos en su población.

Otro hallazgo importante de este estudio es la ausencia de complicaciones de la observación en cama sin monitoreo y de la prueba de ejercicio precoz. Dado que la ergometría se realizó durante las horas del día, la mediana de tiempo de 16,5 horas desde el ingreso a la realización de la prueba fue mayor que las 6 a 12 horas postuladas en el protocolo como fin del período de observación. No podemos establecer conclusiones acerca de la realización de pruebas más precoces. Los datos de la literatura coinciden en la escasez de complicaciones de la ergometría precoz, pero con ventanas de tiempo variables. Lewis y Amsterdam (31) realizaron una ergometría inmediatamente a la evaluación inicial de guardia (mediana de tiempo menor de 1 hora desde la admisión hospitalaria) a 93 pacientes sin antecedentes de enfermedad coronaria, electrocardiograma no isquémico y CPK de ingreso normal y no comunicaron complicaciones de la prueba, aunque un paciente cursó un infarto agudo de miocardio no Q que pudo haber sido precipitado por la prueba. Por su parte, Polanczyk y colaboradores (30) tampoco tuvieron complicaciones al efectuar una ergometría al 52% de sus pacientes en las primeras 24 horas y al 48% entre las 24 y 48 horas del ingreso.

Con respecto a la exactitud diagnóstica de la Unidad de Dolor Torácico, ésta fue alta, pero debemos admitir como limitación del estudio la carencia de aplicación del *gold standard* a nuestros pacientes, dado que no se consideró ético ni efectivo en relación con el costo en el diseño del protocolo la realización de una coronariografía a pacientes de bajo riesgo, y el manejo diagnóstico posterior al alta no fue protocolizado.

La comparación de tiempos de estadía y costos directos con el control histórico fue ampliamente favorable a la Unidad de Dolor Torácico. Aun asumiendo como limitación parcial la utilización de un control histórico en lugar de un control paralelo randomizado, debemos citar la experiencia de Gómez y colaboradores en el estudio ROMIO, (18) que randomizó pacientes con dolor torácico de bajo riesgo a manejo protocolizado *versus* manejo convencional de Unidad Coronaria, en el que encontraron una reducción de costos con el manejo protocolizado, pero comunicaron que los pacientes del grupo de manejo "convencional" de Unidad Coronaria incluidos en su estudio tenían una duración de internación y costos hospitalarios significativamente menores que los de un control histórico. Estos autores presumen que esta diferencia que se cita podría explicarse por un sesgo causado por la modificación en el manejo habitual del paciente de Unidad Coronaria que genera su inclusión en un protocolo y postulan que el control histórico en este tipo de estudios puede ser una alternativa válida. De todos modos, la diferencia en el uso de recursos que encontramos en nuestra población en comparación con nuestro control histórico es muy marcada y la posibilidad de error se reduce significativamente. Una característica adicional de interés de nuestro protocolo de diagnóstico es su aplicabilidad potencial masiva, dado que los recursos que utiliza son de amplia disponibilidad en cualquier centro asistencial.

En relación con los resultados del ecocardiograma, encontramos que es moderadamente predictor de eventos, en coincidencia con resultados de la literatura, (32, 33) y su utilidad diagnóstica es limitada. Sin embargo, dado que su realización no formó parte del protocolo, estos resultados se deben analizar con precaución.

CONCLUSIONES

En pacientes con dolor torácico de reposo categorizado como angina probable o probablemente no angina sin cambios isquémicos del electrocardiograma, la estrategia de la Unidad de Dolor Torácico simplifica el manejo sin riesgos adicionales para el paciente, identifica un grupo numeroso de pacientes con muy bajo riesgo de eventos a los 90 días que pueden ser dados de alta sin riesgos y reduce los costos en comparación con la Unidad Coronaria.

SUMMARY

SAFETY, EFFICACY AND COST OF A CHEST PAIN UNIT FOR THE TRIAGE OF PATIENTS WITH ACUTE CHEST PAIN

Objective

To analyze the results and cost of a Chest Pain Unit (CPU) for the management of patients with chest pain of unclear origin and no ECG changes.

Method

Two hundred and sixteen patients with probable angina or probably not angina and no ischemic ECG changes were studied with a standardized protocol that included clinical observation, serial ECG and serum total CK determination, and a test to evoke ischemia in absence of evidence of ischemia 4-24 hours after consultation. Follow-up was performed at 90 days so as to assess ischemic events. Direct costs of admission to the Chest Pain Unit were compared against those of a similar historical control population admitted to our Coronary Care Unit during 1994.

Results

Median stay in the Chest Pain Unit was 18 hours (interquartile range 13-23.5 hours) and mean cost of admission was \$ 263, while that of the historic group was 96 hours (49.5-133.75) with a mean cost of \$ 769 ($p < 0.001$). During Chest Pain Unit stay an acute ischemic syndrome was diagnosed in 39 patients (18.1%), who presented 8 events (20.5%) in follow-up, compared with 0.6% of events in those 177 patients in whom an acute ischemic syndrome was ruled out ($p < 0.001$). Diagnostic sensitivity and specificity of the Chest Pain Unit were 97.2% and 97.8% respectively.

Conclusions

In this patients, the Chest Pain Unit simplifies the triage, identifies a group of patients with very low risk of events in follow-up, and reduces cost in comparison with the Coronary Care Unit.

Key words Chest pain - Chest Pain Unit - Prognosis - Risk stratification

Agradecimientos

A los médicos residentes de Cardiología, personal de enfermería y de laboratorio por la desinteresada colaboración prestada para el desarrollo de este trabajo.

A la señorita Vanesa Assales, por su colaboración en el procesamiento de los resúmenes.

BIBLIOGRAFIA

- Cohen MG, Kevorkian R, Boissonnet C y col. Estudio Guardia. Análisis de los recursos utilizados en el manejo del dolor precordial. *Rev Argent Cardiol* 1997; 65: 41-54.
- Fruegaard P, Launbjerg J, Hesse B y col. The diagnoses of patients admitted with acute chest pain but without myocardial infarction. *Eur Heart J* 1996; 17: 1028-1034.
- Abbott JA, Scheinman MM. Non-diagnostic electrocardiogram in patients with acute myocardial infarction: clinical and anatomic correlations. *Am J Med* 1973; 55: 608-613.
- Montague TJ, Johnstone DE, Spencer CA y col. Non-Q-wave acute myocardial infarction: body surface potential map and ventriculographic patterns. *Am J Cardiol* 1986; 58: 1173-1180.
- McGuinness JB, Begg TB, Semple T. First electrocardiogram in recent myocardial infarction. *Br Med J* 1976; 2: 449-451.
- Goldman L, Weinbert M, Weisberg MC y col. A computer-derived protocol to aid in the diagnosis of emergency room patients with acute chest pain. *N Engl J Med* 1982; 307: 588-596.
- Goldman L, Cook EF, Brand DA y col. A computer protocol to predict myocardial infarction in emergency department patients with chest pain. *N Engl J Med* 1988; 318: 797-803.
- Ting HH, Lee TH, Soukup JR y col. Impact of physician experience on triage of emergency room patients with acute chest pain at three teaching hospitals. *Am J Med* 1991; 91: 401-407.
- Pozen MW, D'Agostino RB, Selker HP y col. A predictive instrument to improve coronary-care-unit admission practices in acute ischemic heart disease. *N Engl J Med* 1984; 310: 1273-1278.
- Lee TH, Rouan GW, Weisberg MC y col. Clinical characteristics and natural history of patients with acute myocardial infarction sent home from the emergency room. *Am J Cardiol* 1987; 60: 219-224.
- Rouan GW, Hedges JR, Toltzis R y col. A chest pain clinic to improve the follow-up of patients released from an urban university teaching hospital emergency department. *Ann Emerg Med* 1987; 16: 1145-1150.
- McCarthy BD, Beshansky JR, D'Agostino RB, Selker HP. Missed diagnoses of acute myocardial infarction in the emergency department: results from a multicenter study. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 579-582.
- Laji K, Wilkinson P, Ranjadayalan K, Timmis AD. Prognosis in acute myocardial infarction: comparison of patients with diagnostic and non-diagnostic electrocardiograms. *Am Heart J* 1995; 130: 705-710.
- Slater DK, Hlatky MA, Mark DB y col. Outcome in suspected acute myocardial infarction with normal or minimally abnormal admission electrocardiographic findings. *Am J Cardiol* 1987; 60: 766-770.
- Lee TH, Cook EF, Weisberg MC y col. Acute chest pain in the emergency room: identification and examination of low-risk patients. *Arch Intern Med* 1985; 145: 65-69.
- Gibler W, Runyon J, Levy R y col. A rapid diagnostic and treatment center for patients with chest pain in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1995; 25: 1-8.
- Zalenski RJ, McCarren M, Roberts R y col. An evaluation of a chest pain diagnostic protocol to exclude acute cardiac ischemia in the emergency department. *Arch Intern Med* 1997; 157: 1085-1091.
- Gómez MA, Anderson JL, Karagounis LA y col. An emergency department-based protocol for rapidly ruling out myocardial ischemia reduces hospital time and expense: results of a randomized study (ROMIO). *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 25-33.
- Roberts RR, Zalenski RJ, Mensan EK y col. Costs of an emergency department-based accelerated diagnostic protocol vs hospitalization in patients with chest pain. A randomized controlled trial. *JAMA* 1997; 278: 1670-1676.
- Gaspoz J-M, Lee TH, Weinstein MC y col. Cost-effectiveness of a new short-stay unit to "rule out" acute myocardial infarction in low risk patients. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 1249-1259.
- Tosteson A, Goldman L, Udvarhelyi I, Lee T. Cost-effectiveness of a Coronary Care Unit versus an intermediate care

- unit for emergency department patients with chest pain. *Circulation* 1996; 94: 143-150.
22. Weissman IA, Dickinson CZ, Dworkin HJ y col. Cost effectiveness of myocardial perfusion imaging with SPECT in the emergency department evaluation of patients with unexplained chest pain. *Radiology* 1996; 199: 353-357.
 23. Radensky PW, Hilton TC, Fulmer H y col. Potential cost effectiveness of initial myocardial perfusion imaging for assessment of emergency department patients with chest pain. *Am J Cardiol* 1997; 79: 595-599.
 24. Zalensky RJ, Rydman RJ, McCarren M y col. Feasibility of a rapid diagnostic protocol for an emergency department Chest Pain Unit. *Ann Emerg Med* 1997; 29: 99-108.
 25. Tatum J, Jesse R, Kontos M y col. Comprehensive strategy for the evaluation and triage of the chest pain patient. *Ann Emerg Med* 1997; 29: 116-125.
 26. Gaspoz JM, Lee TH, Cook EF y col. Outcome of patients who were admitted to a new short-stay unit to "rule-out" myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1991; 68: 145-149.
 27. Fisher LD, Kennedy JW, Chaitman BR y col. Diagnosis quantification of clinical results and exercise test in determining presence and extent of coronary disease. *Circulation* 1981; 63: 987-1000.
 28. Schiller NB, Shah PM, Crawford M y col. Recommendation for quantification of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee of Standards. Subcommittee on quantification of two-dimensional echocardiogram. *J Am Soc Echocardiogr* 1989; 5: 358-367.
 29. Guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging. A report of the ACC/AHA Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures (Committee on Nuclear Imaging). *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 521-547.
 30. Polanczyk CA, Johnson PA, Hartley LH, Walls RM, Shaykevich S, Lee TH. Clinical correlates and prognostic significance of early negative exercise tolerance test in patients with acute chest pain seen in the hospital emergency department. *Am J Cardiol* 1998; 81: 288-292.
 31. Lewis WR, Amsterdam EA. Utility and safety of immediate exercise testing of low-risk patients admitted to the hospital for suspected acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1994; 74: 987-990.
 32. Fleischmann KE, Lee TH, Come PC y col. Echocardiographic prediction of complications in patients with chest pain. *Am J Cardiol* 1997; 79: 292-298.
 33. Sabia P, Afrookteh A, Touchstone A, Keller MW, Esquivel L, Kaul S. Value of regional wall motion abnormality in the emergency room diagnosis of acute myocardial infarction. A prospective study using two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1991; 84: I-85-I-92.