

Riesgo de infarto de miocardio en pacientes críticos mayores de 65 años

Risk of myocardial infarction in critical patients over 65 years old

Juan Luis Barrios Morocho ^{1,a}, José Valle Bayona ^{1,b}

¹ Hospital II Vitarte EsSalud, Lima, Perú

^a Médico asistente del servicio de emergencia; Magister en Gerencia de Servicios de Salud; b Médico Ocupacional, Magister en Salud Ocupacional

Correspondencia:

Dr. Juan Luis Barrios Morocho
jlbarriosm2010@hotmail.com

Dirección: Jr. San Martín de Porres
 265 Urb. Santa María Ate.

Servicio de Emergencia Hospital II
 Vitarte Essalud.

Celular: (01) 954655452.

Recibido: 26 noviembre 2016

Aceptado: 5 febrero 2017

Conflictos de interés: Ninguno.

Fuente de financiamiento: Propio.

Citar como: Barrios Morocho JL,
 Valle Bayona J. Riesgo de infarto
 de miocardio en pacientes críticos
 mayores de 65 años. *An Fac med.*
 2017;78(2):27-32.
 DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13187>.

An Fac med. 2017;78(2):27-32 / <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13187>

Resumen

Introducción. La enfermedad cardiovascular es la de mayor morbilidad y mortalidad en el mundo. El comportamiento de la enfermedad cardiovascular en la población añosa es poco conocida. **Objetivo.** Determinar el riesgo de infarto de miocardio en pacientes críticos mayores de 65 años. **Diseño.** Estudio observacional transversal durante el periodo 2014-2015. **Lugar.** Hospital II Vitarte EsSalud, Lima, Perú. **Participantes.** Pacientes críticos mayores de 65 años. **Métodos.** Se recogió los datos de historias clínicas de emergencia de 140 pacientes críticos mayores de 65 años. Se analizó la edad, sexo, antecedentes, prioridad de atención. Se detalló la relación entre las alteraciones electrocardiográficas y valor positivo de troponina. Se calculó la razón de prevalencia y el OR de prevalencia. **Principales medidas de resultados.** Relación entre las alteraciones electrocardiográficas y valor positivo de troponina. **Resultados.** Los resultados de las pruebas de troponina en varones y mujeres, mayores al valor superior de referencia, representaron el 50 y 66%, respectivamente, tanto al ingreso al servicio de emergencia como en el control obtenido entre 6 y 12 horas después. Alrededor de 70% de pacientes con alteraciones de tipo isquémicas en el electrocardiograma (ECG) tuvieron troponina positiva para necrosis miocárdica. La prevalencia (RP) y el OR de prevalencia (ORP) para ECG isquémico y troponina positiva al ingreso fue 1,779 (IC95%: 1,215 a 2,604), y 3,7 (IC95%: 1,662 a 8,44), respectivamente. Para el ECG y troponina positiva control, la RP fue 1,969 (IC95%: 1,345 a 2,884) y el ORP fue 5,101 (IC95%: 2,187 a 11,9). **Conclusiones.** Se encontró un mayor riesgo de infarto de miocardio en pacientes críticos mayores de 65 años que presentaron alteraciones electrocardiográficas de tipo isquémicas durante su permanencia en el servicio de emergencia.

Palabras clave. Emergencia; Adulto mayor; Infarto de miocardio; Troponina.

Abstract

Introduction: Cardiovascular disease has the highest morbidity and mortality in the world. The behavior of cardiovascular disease in elderly population is poorly understood. **Objective:** To determine the risk of myocardial infarction in critical patients over 65 years old. **Design:** Cross-sectional observational study during 2014 - 2015. **Participants:** Patients over 65 years old. **Setting:** Hospital II Vitarte EsSalud, Lima, Peru. **Methods:** Data was collected from emergency medical records of 140 critically ill patients over 65 years old. The variables age, sex, medical history and priority of attention were analyzed. The relationships between a positive value of troponin and electrocardiographic abnormalities were detailed. The prevalence ratio and the prevalence OR were calculated. **Main outcome measures:** Relationship between positive value of troponin and electrocardiographic abnormalities. **Results:** Troponin tests in men and women above the upper reference value accounted for 50 and 60% respectively, both on admission to the emergency service and in the control obtained between 6 to 12 hours later. About 70% of patients with ischemic type alterations in the electrocardiogram (ECG) were troponin positive for myocardial necrosis. The prevalence ratio (RP) and the prevalence OR (ORP) for ischemic ECG and positive troponin at admission were respectively 1.779 (CI 95%: 1.215-2.604) and 3.7 (CI 95%: 1.662-8.44), respectively. For the ECG and positive troponin control, the RP was 1.969 (CI 95%: 1.345-2.884), and the ORP was 5.101 (CI 95%: 2.187-11.9). **Conclusions:** An increased risk of myocardial infarction was found in critical patients over 65 years old who presented electrocardiographic alterations of ischemic type during their stay in the emergency service.

Keywords: Emergency; Older adult; Myocardial infarction; Troponin.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular es una de las enfermedades no transmisibles más prevalente en todo el mundo como causa de enfermedad y muerte; esta enfermedad amenaza con convertirse en las décadas venideras en una pandemia de efectos devastadores^(1,2). Las tasas de morbimortalidad son lideradas por las enfermedades cardiovasculares en EEUU⁽³⁾. En el Perú se ha observado un incremento de las enfermedades cardiovasculares como causa de mortalidad desde el 2006 al 2011, de casi 3% por año (de 15,8% a 18,2%)⁽⁴⁾.

Las personas mayores de 65 años, cuyos organismos experimentan un proceso de degeneración progresiva característica de la edad, son especialmente susceptibles tanto a la enfermedad cardiovascular como a los trastornos de los diferentes órganos, que se encuentran relacionados con esta⁽⁵⁾.

No tenemos datos fidedignos del comportamiento de la enfermedad cardiovascular en el anciano, debido a que no hay suficientes estudios realizados en poblaciones mayores de 65 años, y muchos menos en mayores de 75 años, y los datos epidemiológicos disponibles se basan en estudios realizados en adultos de mediana edad^(6,7).

Los pacientes críticos experimentan una serie de cambios fisiológicos, como parte de la respuesta inflamatoria sistémica, que afecta múltiples órganos y sistemas^(8,9), alterando su funcionamiento normal en diferente grado. En los pacientes añosos esta respuesta inflamatoria reviste mayor gravedad, debido a un mayor deterioro orgánico producido por la edad⁽¹⁰⁾.

La importancia del estudio de los pacientes añosos que acuden al servicio de emergencia (SE) es cada vez mayor, a través de diversas herramientas para su manejo clínico y terapéutico, con el fin de disminuir las complicaciones y muerte. Uno de los recursos empleados en este grupo de pacientes, es el uso de biomarcadores, como la troponina ultrasensible⁽¹¹⁾.

Las troponinas son marcadores específicos de daño miocárdico y se con-

tinúan utilizando en práctica clínica para descartar un síndrome coronario agudo (SCA) con base a los datos de la historia clínica, electrocardiograma, el contexto del paciente y otros exámenes complementarios realizados en servicios de urgencias^(12,13) o en hospitalización⁽¹⁴⁾.

Las cifras anormales de este biomarcador en pacientes con síntomas isquémicos o equivalentes isquémicos pueden presentarse también en enfermedades concomitantes, donde se señala su elevación⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Sin embargo, se considera que por sí sola, la troponina es incapaz de determinar con exactitud el mecanismo del daño al miocardio⁽¹⁸⁾.

El uso de la troponina ha permitido estratificar y guiar la terapia de pacientes con SCA⁽¹⁹⁾, por lo que han sido incluidas en la tercera definición de infarto de miocardio (IM)^(20,21). Así el IM es definido como la necrosis miocárdica en un contexto de isquemia miocárdica aguda, demostrada por la presencia de síntomas isquémicos (dolor anginoso típico o presencia de síntomas atípicos)⁽²²⁾ o hallazgos electrocardiográficos característicos (elevación del ST, depresión del segmento ST – onda T, ondas Q y bloqueo de rama izquierda del haz de Hiss) más la elevación de troponina sobre el valor superior de referencia (VSR)^(23,24).

Dado que la presencia de complicaciones cardiovasculares – como el infarto de miocardio – pueden afectar severamente el pronóstico de los pacientes críticos añosos, el objetivo del presente trabajo fue el determinar el riesgo que tiene este grupo de pacientes, para la presentación del evento descrito. Este conocimiento más adelante permitirá proponer las estrategias más adecuadas para su monitoreo y tratamiento.

MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, retrospectivo, dirigido a pacientes críticos mayores de 65 años que fueron admitidos en el SE de un hospital general de la seguridad social de Lima, Perú. Se realizó la recolección de datos de las historias clínicas de los pacientes que fueron admitidos en el SE, durante 20 meses, en

el periodo enero de 2014 a octubre de 2015. El formato empleado fue validado previamente por el investigador. Los datos recolectados incluyeron edad, sexo, antecedentes patológicos, prioridad de atención, alteraciones electrocardiográficas y valor de troponina I de alta sensibilidad al ingreso y el control, que fue obtenido entre 6 y 12 horas después.

Se incluyó pacientes mayores de 65 años de ambos sexos, atendidos en la emergencia de un Hospital de II Nivel de la Seguridad Social en Lima, Perú. Los criterios de ingreso fueron pacientes con prioridad de atención I (emergencia) o II (urgencia mayor)^(25,26), que permanecieron al menos 12 horas en el servicio de emergencia, con electrocardiograma (ECG) de doce derivaciones al ingreso a emergencia y otro control, además del resultado de troponina I al ingreso y una medición de control (registrada en las hojas de emergencia entre las seis y doce horas del ingreso al SE). Se excluyó a los pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular o con diagnóstico de síndrome coronario agudo indicado en la historia de emergencia.

El estudio se realizó en el Hospital II Vitarte EsSalud, situado al este de Lima, con una población adscrita de 150 000 asegurados (año 2015). Durante el periodo de ejecución del estudio, se atendieron en el SE un total de 111 207 pacientes de las diferentes especialidades y de todas las prioridades. De los mismos, fueron prioridad I y II un total de 5 160 pacientes. Los pacientes de prioridad I y II mayores de 65 años atendidos durante este periodo fueron 706. Solo cumplieron los criterios de ingreso 140 pacientes.

En el presente estudio se adoptó como definición operacional de isquemia miocárdica aguda al desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno del músculo cardiaco, que se presenta por un contexto isquémico (clínico y/o electrocardiográfico), y que junto a un marcador de necrosis específico, en este caso la troponina, nos lleva al diagnóstico de infarto de miocardio⁽²¹⁾.

Asimismo, se ha utilizado la definición normativa sobre Prioridad I, como la situación que pone en riesgo la

vida del paciente y su atención debe ser inmediata, es también conocida como emergencia; y Prioridad II o urgencia mayor, como aquella que de no ser atendida en un tiempo menor a los 10 minutos puede poner en riesgo la vida del paciente ^(25,26).

Los hallazgos electrocardiográficos indicativos de isquemia fueron: elevación o depresión del segmento ST ≥ 1 mm en dos derivaciones contiguas o anatómicamente relacionadas, onda T negativa, onda Q patológica (≥ 1 mm en profundidad y 0,3 segundos de duración), bloqueo de rama izquierda presuntamente nuevo. Las arritmias cardiacas, bloqueo auriculoventricular, onda T plana, o T picuda, entre otras, fueron consideradas como otras alteraciones. Los electrocardiogramas que no presentaban alguna de estas alteraciones fueron considerados como normales o sin alteraciones isquémicas ⁽²¹⁾.

La prueba de troponina I de alta sensibilidad que se aplicó a este grupo de pacientes, tuvo como punto de corte o valor superior de referencia (VSR) o percentil 99, 13 ng/L para mujeres y 33 ng/L para varones. Para el presente estudio se consideró como una prueba de troponina positiva cuando el resultado fue mayor al valor superior de referencia indicado por el fabricante (Abbott Laboratories del High Sensitive Troponin I Reagent Kit, usado en este hospital).

Los pacientes fueron agrupados por sexo, grupos etarios, antecedentes patológicos y prioridad de atención. Al no haber selección aleatoria, la muestra no reflejó la proporción real de la población general.

Los resultados de los electrocardiogramas fueron divididos en tres grupos, los ECG sin alteraciones, ECG con cambios típicos de infarto de miocardio, y el tercer grupo ECG con otras alteraciones electrocardiográficas.

En el análisis univariado, se usó frecuencias y medidas de resumen estadístico (modas, medias y medianas) para la edad, sexo, antecedentes patológicos y prioridad de atención; también se aplicó la prueba chi cuadrado para las variables, edad, sexo, y prioridad de atención. Un

valor de $p < 0,05$ se consideró significativo. En el análisis bivariado se calcularon la razón de prevalencia (RP), y el odds ratio de prevalencia (ORP), así como sus intervalos de confianza al 95% para las variables alteraciones electrocardiográficas (isquémicas y no isquémicas), con el resultado normal y elevado de troponina, definido por su valor superior de referencia (VSR).

Los datos se analizaron mediante el software estadístico SPSS versión 21 para Windows®.

RESULTADOS

Se incluyó 140 pacientes, de los cuales 54% fueron varones y 46% mujeres; el 40% de los pacientes se encontraba en

el grupo etario de 76 a 85 años. No se encontró diferencia significativa en la distribución por sexo y en grupo etario. Alrededor de 20% de pacientes tuvo más de un factor de riesgo cardiovascular, siendo los más frecuentes la hipertensión (HTA) y la diabetes mellitus (DM). Se observó un mayor porcentaje de pacientes mujeres con antecedentes de DM, casi el doble de los varones, pero por el sesgo de selección no se debería considerar relevante. De la misma forma ocurrió con la prioridad de atención que fue determinada al ingreso al SE, que aunque se encontró diferencia significativa en los pacientes prioridad I y II con relación al sexo, tampoco es relevante, puesto que en la realidad los pacientes prioridad I representó alrededor del 5% del total de las atenciones en el SE.

Tabla 1. Características de la población.

Sexo	Varón 75 (54%)	Mujer 65 (46%)	Total	X ²	gl	p
Grupo etario (años)						
66 a 75	22 (29,3%)	24 (36,9%)	46	4,3	2	0,116
76 a 85	31 (41,3%)	26 (40%)	57			
86 a 97	22(29,3%)	15 (23,1%)	37			
Antecedentes patológicos						
Hipertensión arterial	38 (50,7%)	41 (63,1%)	79	-	-	-
Diabetes mellitus	11 (14,7%)	24 (36,9%)	35	-	-	-
Dislipidemia	1(1,3%)	0	1	-	-	-
Otro	17 (9,3%)	13 (20%)	30	-	-	-
No sabe	7 (9,3%)	3 (4,6%)	10	-	-	-
Ninguno	16 (21,3%)	11 (16,9%)	27	-	-	-
Prioridad de atención						
I	43 (57,3%)	40 (61,5%)	83	4,829	1	0,028
II	32 (42,7%)	25 (38,5%)	57			

Al ingreso al SE, a cerca del 50%(36) pacientes varones, y 66% (44) de las pacientes mujeres se les encontró valores de troponina mayores a su VSR. Similares valores porcentuales fueron encontrados en varones y mujeres, en relación al control de troponina obtenido entre las 6 a 12 horas después de la admisión al SE.

Se observó que 52 pacientes presentaban alteraciones isquémicas en el ECG al momento de su ingreso al SE; cerca de 30% de estos tenía resultado de troponina I de alta sensibilidad que se encontraba por debajo del VSR. La lectura del

ECG y del resultado de troponina obtenida entre las 6 a 12 horas de su ingreso, mostraron similares porcentajes entre los ECG con y sin alteraciones isquémicas, comparado con el resultado de troponina I debajo del VSR. Sin embargo, se notó un pequeño descenso en el número de pacientes con alteraciones en el ECG.

Por otro lado, el 70% de los pacientes con ECG característicamente isquémicos al ingreso al SE, tuvieron resultados de troponina I positiva para infarto de miocardio, es decir, estaban sobre el valor superior de referencia (VSR).

Mientras que cuando se verificaba el resultado obtenido entre las 6 a 12 horas del ingreso al SE, el porcentaje de infarto de miocardio subía hasta el 76%.

El 60% de pacientes con ECG con alteraciones no isquémicas tuvo troponina I positiva. Este porcentaje no se modificó cuando se verificó el resultado de troponina a las 6 a 12 horas del ingreso.

Se observó que hubo un aumento de los ECG isquémicos, con T negativa, en pacientes que tuvieron troponina positiva para infarto de miocardio en el resultado obtenido 6 a 12 horas después del ingreso.

La asociación entre la presencia de un ECG isquémico y el aumento de la troponina I, tanto al momento de admisión al SE y en los resultados obtenidos entre las 6 y 12 horas después, es claramente significativa. Este resultado implica que la presencia de un ECG isquémico está relacionada a un mayor riesgo de presentar infarto de miocardio (determinado por el aumento de troponina sobre el VSR) que aquel que no presenta alteraciones o cuyos cambios no son típicos de isquemia miocárdica.

La asociación encontrada en los pacientes con ECG con alteraciones no isquémicas y el resultado de troponina fue menor en comparación a los pacientes con ECG característicamente isquémicos; esta asociación no fue significativa al ingreso al SE, aunque sí lo fue en el control.

DISCUSIÓN

A pesar del sesgo de selección, al no ser una muestra aleatoria, se observa un mayor porcentaje de antecedentes cardiovasculares en mujeres con respecto a los varones, lo que indicaría una mayor comorbilidad en este grupo etario, como ya lo señalaron Lerner y col en un estudio de los patrones de morbimortalidad coronaria y su relación al sexo, utilizando los datos del estudio del corazón de Framingham. En este estudio se atribuye a la menopausia el empeoramiento del perfil cardiovascular y otros cambios biológicos que ocurren alrededor de los 55

Tabla 2. Relación entre el electrocardiograma (ECG) y troponina I.

Trazado del ECG	Troponina I							
	Normal				Elevado			
	Ingreso	%	6 a 12 h	%	Ingreso	%	6 a 12 h	%
Sin alteraciones	30	50,0	30	52,6	20	25,0	19	22,9
ST elevado	0	0,0	0	0,0	3	3,8	3	3,6
ST infradesnivelado	2	3,3	1	1,8	7	8,8	6	7,2
T negativa	9	15,0	8	14,0	19	23,8	24	28,9
Onda Q	0	0,0	0	0,0	6	7,5	7	8,4
BCRI*	4	6,7	4	7,0	2	2,5	2	2,4
Otras alteraciones	15	25,0	14	24,6	23	28,8	22	26,5
Total	60	100,0	57	100,0	80	100,0	83	100,0

*Bloqueo completo de rama izquierda

Tabla 3. Razón de prevalencias y odds ratio de prevalencia de electrocardiograma vs troponina.

Trazado del ECG	Troponina I		Total	RP	IC95%	ORP	IC95%	Significancia*
	Elevado	Normal						
al ingreso			Número					
ECG isquémico	37	15	52	1,779	1,215 - 2,604	3,7	1,622 - 8,44	(*)
Otras alteraciones	23	15	38	1,513	0,988 - 2,316	2,3	0,971 - 5,44	NS
Sin alteraciones	20	30	50					
Total	80	60	140					
Trazado del ECG								
control 6 a 12 h	Elevado	Normal	Número					
ECG isquémico	42	13	55	1,969	1,345 - 2,884	5,101	2,187 - 11,9	(*)
Otras alteraciones	22	14	36	1,576	1,017 - 2,442	2,481	1,026 - 5,99	(*)
Sin alteraciones	19	30	49					
Total	83	57	140					

años, como los causantes de un aumento de las enfermedades cardiacas coronarias⁽²⁷⁾.

La presencia de un mayor porcentaje de positividad de la troponina I en mujeres con relación a los varones (debido principalmente a que VSR es menor que el de los varones), no solo refuerza lo anteriormente señalado sino que también es un indicativo de una evidente injuria miocárdica en este tipo de pacientes críticos, pero probablemente de diversa fisiopatología (infarto tipo I, II o injuria multifactorial o indeterminada)⁽²¹⁾.

La troponina como indicador de necrosis miocárdica es útil no solo en el

contexto de la búsqueda de la injuria cardiaca isquémica, sino que debido a que está presente en un grupo de patologías sistémicas, como la anemia aguda, la falla cardiaca, la insuficiencia renal, la sepsis, entre otras, es un importante valor predictivo de mal pronóstico⁽²⁸⁾.

Los cambios electrocardiográficos de tipo isquémico con troponina positiva para necrosis miocárdica, tanto al ingreso (26%) como al control (30%), indica la presencia de infarto de miocardio en el contexto del paciente añoso crítico, y la acción terapéutica debe ser inmediata⁽²⁹⁾.

La tercera definición de infarto de miocardio del Comité Conjunto de la So-

ciudad Europea de Cardiología y el Colegio Americano de Cardiología, señala que la presencia de un contexto isquémico (clínico o electrocardiográfico) junto al aumento/disminución del valor de troponina son indicativos de infarto de miocardio (infarto tipo I), en donde el mecanismo subyacente sería el de un trombo que ocluye una arteria coronaria, por lo cual una vez diagnosticado debe seguir rápidamente el manejo urgente de reperfusión^(21,29).

Finalmente, el riesgo de que un paciente con electrocardiograma isquémico al ingreso a emergencia se asocie a la elevación de la troponina por encima del VSR, es superior y significativo con relación a la presencia de cualquier otra alteración diferente en el trazado electrocardiográfico⁽³⁰⁻³²⁾. Sin embargo, la presencia de esta asociación significativa también se presenta en los electrocardiogramas de control con cualquier otra alteración en el trazado, y no puede ser ignorada.

La presencia de pacientes con electrocardiogramas sin alteraciones y con elevación de troponina nos señalaría la ocurrencia de eventos no isquémicos como causa de necrosis miocárdica, y tal vez se trate de lesión directa al miocardio. Debemos recordar que los electrocardiogramas por sí solos no pueden determinar en forma absoluta la presencia de lesión miocárdica de tipo isquémica^(21,33).

Es posible expresar como limitación importante en el presente estudio la ausencia de registros electrocardiográficos y enzimáticos completos en un importante número de pacientes críticos no permitió un mayor número en el reclutamiento de pacientes. Asimismo, la carencia de diagnóstico por imágenes -ecocardiografía- limitó una mayor precisión para el diagnóstico de los casos definidos como infarto de miocardio.

En el estudio se encontró un mayor riesgo de infarto de miocardio en pacientes críticos mayores de 65 años que presentaron alteraciones electrocardiográficas isquémicas al ingreso al SE, el cual se incrementó luego del resultado control.

Se sugiere, la necesidad de implementar estudios enzimáticos y de imágenes de rutina en pacientes críticos con alteraciones en el ECG, como parte de su manejo diagnóstico, lo que incidirá en su pronóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Heart Association. American Stroke Association. Heart disease and stroke statistics—2005 update [Internet]. Dallas, Texas: American Heart Association 2005. Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/ccf/media/files/heart/1105390918119HDSStats2005Update.pdf>
- Alwan A. Global status report on noncommunicable diseases 2010. [Internet]. 2da. ed. Italy: World Health Organization 2011. Disponible en: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf
- Kenneth D, Kochanek M, Jiaquan X, Sherry L, Murphy B, Arialdi M, et al. Deaths: preliminary data for 2009. Natl Vital Stat Reports [Internet]. 2011;59(4):1–51. Disponible en: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr59/nvsr59_04.pdf
- Valdez W, Napanga E, Oyola A, Marañón J, Vilchez A, Medina J, et al. Análisis de la situación de salud en el Perú [Internet]. 1ª ed. Lima: Ministerio de salud. Unidad general de epidemiología 2013. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/intsan/asis2012.pdf>
- Bermejo J, López E, López-Sendon J, Pabón P, García-Morán E, Bethencourt A, et al. Angina inestable en el anciano: perfil clínico, manejo y mortalidad a los tres meses. Datos del registro PEPA. Rev Esp Cardiol. 2000;53(12):1564–72. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0300-8932\(00\)75281-x](https://doi.org/10.1016/s0300-8932(00)75281-x)
- Sheifer S, Gersh B, Yanez D, Ades P, Burke G, Manolio T. Prevalence, predisposing factors, and prognosis of clinically unrecognized myocardial infarction in the elderly. J Am Coll Cardiol. 2000;35:119–26. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(99\)00524-0](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(99)00524-0)
- Novella B, Alonso M, Rodríguez-Salvanés F, Susi R, Reviriego B, Escalante L, et al. Incidencia a diez años de infarto de miocardio fatal y no fatal en la población anciana de Madrid. Rev Esp Cardiol. 2008;61(11):1140–9. DOI: <https://doi.org/10.1157/13127845>
- Nguyen H, Jaehne A, Jayaprakash N, Semler M, Hegab S, Coz A et al. Early goal-directed therapy in severe sepsis and septic shock: insights and comparisons to ProCESS, ProMISe, and ARISE. Crit Care. 2016;20(1):160. DOI: [10.1186/s13054-016-1288-3](https://doi.org/10.1186/s13054-016-1288-3)
- Singer M, Deutschman C, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis 3). JAMA. 2016;315(8):801–10. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0289>
- Boersma E, Pieper K, Steyerberg E, Wilcox R, Chang W, Lee K, et al. Predictors of outcome in patients with acute coronary syndromes without persistent ST-segment elevation. Circ Res. 2000;101(22):2557–67. DOI: [http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.101.22.2557](https://doi.org/10.1161/01.CIR.101.22.2557)
- Martín-Sánchez F, Marino-Genicio R, Rodríguez-Adrada E, Jacob J, Herrero P, Miró O, et al. El manejo de la insuficiencia cardíaca aguda en los servicios de urgencias hospitalarios españoles en función de la edad. Rev Esp Cardiol. 2013;66(9):715–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2013.04.020>
- Sanchis J, Bardaji A, Bosch X, Loma-Osorio P, Marín F, Sánchez P, et al. Usefulness of high-sensitivity troponin T for the evaluation of patients with acute chest pain and no or minimal myocardial damage. Am Heart J. 2012;164(2):194–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2012.05.015>
- Sanchis J, Bardaji A, Bosch X, Loma-Osorio P, Marín F, Sánchez P, et al. Fracción aminoterminal del propeptido natriurético cerebral y troponina ultrasensible en el dolor torácico agudo de origen incierto. Un subestudio del estudio PITAGORAS. Rev Esp Cardiol. 2013;66(7):532–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.11.002>
- Hamm C, Ravkilde J, Gerhardt W, Jorgensen P, Peheim E, Ljungdahl L, et al. The prognostic value of serum troponin T in unstable angina. N Engl J Med. 1992;327(3):146–50. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejm199207163270302>
- Santaló M, Martín A, Velilla J, Povar J, Temboury J, Balaguer J, et al. Using high-sensitivity troponin T: the importance of the proper gold standard. Am J Med. 2013;126(8):709–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2013.03.003>
- Jaffe A, Ordóñez-Llanos J. Troponina cardíaca ultrasensible: de la teoría a la práctica clínica. Rev Esp Cardiol. 2013;66(9):687–91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2013.04.021>
- Frankenstein L, Remppis A, Giannitis E, Frankenstein J, Hess G, Zdunek D, et al. Biological variation of high sensitive Troponin T in stable heart failure patients with ischemic or dilated cardiomyopathy. Clin Res Cardiol. 2011;100(8):633–40. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00392-011-0285-4>
- Newby L, Jesse R, Babb J, Christenson R, De Fer T, Diamond G, et al. ACCF 2012 Expert consensus document on practical clinical considerations in the interpretation of troponin elevations. Am Coll Cardiol Found. 2012;60(23):2427–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.08.969>
- Hamm C, Heesch C, Goldmann B, Vahanian A, Adgey J, Miguel C, et al. Benefit of abciximab in patients with refractory unstable angina in relation to serum troponin T levels. N Engl J Med. 1999;340(21):1623–9. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejm199905273402103>
- Antman E, Bassand J, Klein W, Ohman M, Lopez-Sendon J, Ryden L, et al. Myocardial infarction redefined—a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology committee for the redefinition of myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2000;36(3):959–69. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(00\)00804-4](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(00)00804-4)
- Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, Simoons-Smit M, Chaitman B, White H, et al. Third universal definition of myocardial infarction - expert consensus document. Circulation 2012;126(16): 2020–2035. DOI: <https://doi.org/10.1161/cir.0b013e31826e1058>
- Alexander K, Newby K, Armstrong P, Cannon C, Gibler B, Rich M, et al. Acute coronary care in the elderly, Part II. Circulation. 2007;115:2570–89. DOI: [http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182616](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.182616)
- Bardaji A. El papel de las troponinas en el diagnóstico y el pronóstico de los síndromes coronarios agudos. Rev Esp Cardiol. 2005;5(c):19–25.
- Shah A, Anand A, Sandoval Y, Lee K, Smith S, Adamson P, et al. High-sensitivity cardiac troponin I at presentation in patients with suspected acute coronary syndrome: a cohort study. Lancet.

- 2015;386(10012):2481–8. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00391-8
25. Norma Técnica de Salud de los Servicios de Emergencia. R.M. N° 386-2006/Ministerio de salud del Perú. [Monografía en internet] 2006. Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2006/RM386-2006EP.pdf>
26. Azeredo T, Guedes H, Rebelo de Almeida R, Chianca T, Martins J. Efficacy of the Manchester Triage System: a systematic review. *International Emergency Nursing*. 2015;23(2):47-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2014.06.001>
27. Lerner D, Kannel W. Patterns of coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes: a 26-year follow-up of the Framingham population. *Am Heart J*. 1986;111(2):383–90. DOI: [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(86\)90155-9](https://doi.org/10.1016/0002-8703(86)90155-9)
28. Thygesen K, Mair J, Giannitsis E, Mueller C, Lindahl B, Blankenberg S, et al. How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur Heart J*. 2012;154:2252–7. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs154>
29. Dai X, Busby-Whitehead J, Alexander K. Acute coronary syndrome in the older adults. *J Geriatr Cardiol*. 2016;13(2):101–8. DOI: <https://dx.doi.org/10.11909%2Fj.issn.1671-5411.2016.02.012>
30. Zalenski R, Sloan E, Chen E, Hayden R, Gold I, Cooke D. The emergency department ECG and immediately life-threatening complications in initially uncomplicated suspected myocardial ischemia. *Ann Emerg Med*. 1988;17(3):221–6. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(88\)80110-0](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(88)80110-0)
31. Bandstein N, Ljung R, Johansson M, Holzman M. Undetectable high sensitivity cardiac troponin T level in the emergency department and risk of myocardial infarction. *Am Coll Cardiol Found*. 2014;63(23):2569–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.03.017>
32. Keller T, Zeller T, Ojeda F, Tzikas S, Lillpopp L, Sinning C, et al. Serial changes in highly sensitive troponin I assay and early diagnosis of myocardial infarction. *JAMA*. 2011;306(24):2684–93. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1896>
33. Pope J, Aufderheide T, Ruthazer R, Woolard R, Feldman J, Beshansky J et al. Missed diagnoses of acute cardiac ischemia in the emergency Department. *N Engl J Med*. 2000;342(16):1163–70. DOI: <https://doi.org/10.1097/00132586-200012000-00011>