

Variabilidad en la oferta y en la solicitud de determinaciones de laboratorio en pacientes de servicios de urgencias hospitalarios

MARÍA SALINAS^{1,2}, MAITE LÓPEZ-GARRIGÓS¹, JOAQUÍN URIS³, CARLOS LEIVA-SALINAS⁴,
RESTO DE MIEMBROS DEL GRUPO PILOTO PARA LA ADECUACIÓN DE LA DEMANDA DE PRUEBAS DE LABORATORIO
(REDCONLAB)

¹Servicio de Análisis Clínicos, Hospital Universitario de San Juan de Alicante, España. ²Departamento de Bioquímica y Patología Molecular, Universidad Miguel Hernández, Elche, España. ³Departamento de Salud Pública, Universidad de Alicante, Alicante, España. ⁴Department of Radiology, University of Virginia, Charlottesville, EE.UU.

CORRESPONDENCIA:

María Salinas
Servicio de Análisis Clínicos
Hospital Universitario San Juan
de Alicante
Ctra. Nacional 332
Alicante a Valencia, s/n
03550 San Juan de Alicante,
Alicante, España
E-mail: salinas_mar@gva.es

FECHA DE RECEPCIÓN:

9-5-2014

FECHA DE ACEPTACIÓN:

17-7-2014

CONFLICTO DE INTERESES:

El trabajo presentado ha recibido una ayuda a la Investigación Ignacio H de Larramendi de la Fundación Mapfre.

Objetivo: Comparar los patrones de solicitud de pruebas de laboratorio (PL) en pacientes que acuden al servicio de urgencias hospitalario (SUH) en España.

Métodos: Estudiamos 20 PL en pacientes que acudieron al SUH de 76 hospitales españoles, durante el año 2012. Calculamos el número de solicitudes de cada prueba por 1.000 pacientes atendidos y ciertas tasas de pruebas relacionadas. Comparamos dichos valores con los objetivos a alcanzar (AST/ALT = 0,25 y urea/creatinina = 0,1). Comparamos la demanda entre hospitales según su tipo de gestión, localización y tamaño.

Resultados: La variabilidad en la utilización de PL fue elevada, y fue mayor en las menos solicitadas. En 12 hospitales sólo se procesaba una transaminasa, en 9 sólo alanina amino-transferasa y en 3 aspartato amino-transferasa únicamente. Además de amilasa, la mitad de los hospitales procesaban lipasa. En la mayoría de los centros se solicitó más número de creatinquinasa que de troponina. La urea y creatinina eran pedidas de forma redundante en la mayoría de servicios. En un tercio de hospitales no se procesaba albúmina ni péptido natriurético de tipo B y en un cuarto tampoco procalcitonina.

Discusión: Existe variabilidad en el número de PL solicitadas desde los SUH y en las que están disponibles para solicitar. Por tanto, es necesario establecer cuáles son las PL que más contribuyen al manejo del paciente urgente mediante la protocolización de los procesos clínicos y la comunicación entre los profesionales del SUH y laboratorio. [Emergencias 2014;26:450-458]

Palabras clave: Pruebas de laboratorio. Variabilidad. Servicio de urgencias hospitalario.

Introducción

El laboratorio clínico juega un papel fundamental en la estructura y funcionamiento de la atención al paciente en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH)¹. En los últimos años, hemos asistido a un progresivo y significativo aumento de la demanda de pruebas de laboratorio (PL) urgentes en Europa^{2,3} y en España. Además, se ha demostrado una alta variabilidad en su solicitud⁴, que también ocurre en el laboratorio programado⁵. Las consecuencias adversas de una demanda inadecuada y sobresolicitud de dichas PL son especialmente nefastas⁶. El exceso en la demanda urgente consume más recursos que en los análisis solicita-

dos de rutina, debido al amplio horario del personal y la menor automatización de todas las fases del complejo ciclo de laboratorio. Además, puede acarrear una peor atención al conjunto de enfermos que acuden a los SUH, pues el procesamiento de las PL no necesarias puede generar un retraso en el informe de resultados de las que sí lo son. Y, por tanto, un retraso en la instauración de una acciones médicas o terapéuticas en dichos pacientes.

El primer paso para lograr la adecuación en la solicitud de las PL y así la mejor contribución del laboratorio a la atención del paciente es averiguar cuál es el patrón de solicitud de las PL en los SUH. Para ello, son muy útiles los estudios que comparan la demanda entre diferentes áreas geográfi-

cas⁷. Estudios previos han demostrado una gran variabilidad en la solicitud⁴, que es importante corroborar con estudios más amplios que sirvan como base para la realización de estrategias para una correcta solicitud de la prueba urgente.

El objetivo principal del estudio es averiguar qué PL están disponibles en los diferentes laboratorios para la atención del enfermo de urgencias y comparar y analizar la variabilidad en la cantidad de PL solicitadas de acuerdo a las características de los diferentes hospitales. El objetivo secundario del estudio es investigar la existencia de una potencial inadecuación en la solicitud de dichas PL mediante el uso de ciertas metas de indicadores de adecuación.

Método

Se invitó a participar en el estudio a 141 laboratorios españoles que cumplieran los criterios de estar ubicados en hospitales con servicio de urgencias, atención 24 horas y que accedieron a participar voluntariamente en una reunión explicativa sobre el proyecto. La metodología utilizada fue la misma que en estudios previos realizados en la Comunidad Valenciana⁵ y en toda España^{4,8}.

El estudio incluye a todos los pacientes atendidos en los SUH de los diferentes centros en el año 2012, independientemente del motivo de consulta, sexo o edad. Cada laboratorio participante relleno un formulario de inscripción proporcionando los datos de la organización (población atendida, gestión pública directa o indirecta, número de camas y ubicación del hospital y pacientes atendidos en SUH) y la estadística de las 20 PL más frecuentes: albúmina, alanina amino-transferasa (ALT), aspartato amino-transferasa (AST), amilasa, bilirrubina total, calcio, creatinquinasa (CK), creatinina, glucosa, lipasa, péptido natriurético tipo B (BNP), potasio, procalcitonina, proteína C reactiva (PCR), proteínas totales, sodio, troponina, urea, urianálisis, y también el número de hemogramas. Los SUH fueron clasificados en función de complejidad del hospital (primarios, secundarios y terciarios).

Tras la recogida de datos, calculamos el número de solicitudes de cada prueba por 1.000 pacientes atendidos, ciertos ratios de PL relacionadas (AST/ALT, CK/troponina, procalcitonina/PCR, PCR/hemograma, urea/creatinina) y el índice de la variabilidad (IV) para cada una de las PL de acuerdo a la siguiente fórmula: $IV = \text{percentil } 90 / \text{percentil } 10$.

Comparamos los resultados entre hospitales de acuerdo a su localización (rural, urbana-rural o urbana), tipo de gestión (pública directa o pública

indirecta), número de camas (< 200, 200-499, 500-1.000 y > 1.000 camas) y área geográfica. Para este último punto, comparamos los datos de los hospitales de las 3 comunidades autónomas con mayor número de centros participantes (Comunidad Valenciana, 23 laboratorios y 1.987.647 urgencias atendidas, Andalucía, 11 laboratorios y 1.463.076 urgencias atendidas, y Castilla y León, 9 laboratorios y 624.800 urgencias atendidas) y el resto (32 laboratorios, 2.783.023 urgencias atendidas).

Evaluamos el número de áreas que alcanzaron ciertos objetivos de los indicadores⁹: AST/ALT = 0,25 y urea/creatinina = 0,1. También anotamos el número de centros en los que el número de solicitudes de CK fue inferior al de troponina.

El tratamiento estadístico de los datos calculados incluyó: la distribución, la media, el intervalo de confianza del 95% para la media, la desviación estándar, la mediana y el rango intercuartil. El análisis de la distribución del número de solicitudes de prueba por cada 1.000 urgencias atendidas se llevó a cabo por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La significación estadística de las diferencias en el número de solicitudes de PL en función de la localización, tipo de gestión, número de camas y área geográfica se calcularon por medio de la prueba de Kruskal-Wallis. Utilizamos un valor de $p \leq 0,01$ como criterio para rechazar la hipótesis nula.

Resultados

Participaron en el proyecto 76 laboratorios de 13 comunidades autónomas. Estos centros atendieron 6.858.546 urgencias en sus respectivos SU. En total se solicitaron 26.496.689 PL de las 20 estudiadas. La Tabla 1 muestra un resumen de los datos de organización de los diferentes centros participantes en el estudio.

Se analizaron los índices de la solicitud de diferentes PL en función de las urgencias atendidas en relación a la complejidad del centro hospitalario: 28 de complejidad primaria, 26 de secundaria y 22 centros de complejidad terciaria. No encontrándose diferencias significativas. Se observó que el calcio se solicitaba con mayor proporción en hospitales terciarios (93 pruebas/1.000 urgencias atendidas) respecto a primarios (33 pruebas/1.000 urgencias atendidas) y secundarios (34 pruebas/1.000 urgencias atendidas), pero sin significación estadística ($p = 0,04$).

La Tabla 2 muestra el número de centros que disponían de cada una de las 20 PL de estudiadas y los datos de variabilidad de cada una de las PL y

Tabla 1. Características descriptivas de los hospitales/ departamentos de salud participantes en el estudio

Hospitales/Departamentos de salud (n)	76
Población atendida (n)	17.679.195
Población atendida/hospital [media (IC95%)]	232.621 (200.099-265.142)
Urgencias atendidas (n)	6.858.546
Urgencias atendidas/hospital [media (IC95%)]	90.244 (76.974-103.513)
% de ingresos desde urgencias [media (IC95%)]	13,6 (12,5-14,6)
Tiempo de permanencia en urgencias (min) [media (IC95%)]	220,1 (196,7-243,3)
Camas/hospital [media (IC95%)]	442,97 (371,68-514,26)
Laboratorio de urgencias independiente del laboratorio "core" [n (%)]	47; 61,8%
Comunidad autónoma [n (%)]	
Comunidad Valenciana	23 (30,3%)
Andalucía	12 (15,8%)
Castilla y León	9 (11,8%)
Resto	32 (42,1%)
Gestión [n (%)]	
Pública directa	70 (92,1%)
Pública indirecta	6 (7,9%)
Entorno [n (%)]	
Urbano	15 (19,7%)
Rural	3 (3,9%)
Urbano-rural	58 (76,3%)
Tipo hospital [n (%)]	
Primario	28 (36,9%)
Secundario	26 (34,2%)
Terciario	22 (32,9%)

IC: Intervalo de confianza para la media.

de los distintos ratios de PL relacionadas.

En 23 de los 76 centros no se procesaba la albúmina en los laboratorios de urgencias. En todos salvo en uno, en el que sólo se medía la albúmina, se medían las proteínas totales, sin embargo el calcio corregido por la albúmina no se informaba en ningún laboratorio. En 3 centros no se medía la ALT y sí la AST y en 9 centros ocurría justo a la inversa. En 22 de los centros participantes el resultado de AST/ALT fue inferior a 0,25, objetivo del indicador. En 2 centros sin atención pediátrica no se procesaba la bilirrubina total de forma urgente. Todos los laboratorios procesaban la amilasa y en 37 además la lipasa, dándose la circunstancia de que en dos de estos hospitales se solicitaba más número de lipasa que de amilasa. La lipasa de forma aislada no se procesaba en ningún laboratorio, sin embargo la amilasa se procesaba de forma aislada en 39 laboratorios de urgencias.

La solicitud de PCR fue elevada. En 15 centros no se procesaba la procalcitonina y en dos la PCR. De hecho en un hospital sin atención pediátrica no se procesaba ni procalcitonina ni PCR.

El BNP no se realizaba en 25 laboratorios de urgencias. El indicador CK/troponina fue inferior a 1 en 28 centros. En dos centros la determinación de urea era mínima. Sin embargo en el resto, la

Tabla 2. Estadísticos descriptivos e índice de variabilidad para los distintos indicadores analizados

	Número de pruebas por 1.000 urgencias atendidas				Índice de variabilidad
	Nº laboratorios (%)	Media	IC 95%	Rango	
Prueba					
ALT	73 (96%)	147,81	118,6-177	0-607,6	50,4
Albúmina	53 (70%)	16,95	4,4-29,5	0-415,7	∞
AST	67 (88%)	143,40	110,7-176,1	0-609,6	∞
Amilasa	76 (100%)	97,81	87,5-108,1	0-228,1	3,5
Bilirrubina total	74 (97%)	116,90	96,4-137,4	0-521,6	20,8
Calcio	75 (99%)	66,03	45,4-86,7	0-425,8	45,6
CK	76 (100%)	115,61	97,3-134	2-468,7	32
Creatinina	76 (100%)	438,07	399,3-476,9	33,9-999,3	2,6
Glucosa	76 (100%)	425,38	387,4-463,4	36,4-988,3	2,4
Lipasa	37 (51%)	9,87	3,6-16,1	0-181,8	∞
BNP	51 (67%)	14,52	9,8-19,2	0-96,3	∞
Potasio	76 (100%)	434,37	396,8-472	35,4-1004,4	2,4
Procalcitonina	62 (65%)	18,09	12-24,2	0-145,1	∞
PCR	74 (97%)	232,11	203-261,2	0-6 92,8	8,3
Proteínas totales	73 (96%)	66,54	44,2-88,9	0-429,7	197,1
Sodio	76 (100%)	427,16	387,7-466,6	25,5-1004,4	2,4
Troponina	76 (100%)	104,92	94,6-115,2	0,03-230,2	2,9
Urea	76 (100%)	395,26	353,1-437,2	1,9-997,3	3,9
Urianálisis	76 (100%)	160,49	144,9-176,2	9,3-439,7	3,1
Hemograma	76 (100%)	466,21	416,2-516,3	59,2-1053,4	2,6
Ratio de pruebas relacionadas					
AST/ALT		8,838	0-23,5	0-537,6	∞
CK/Troponina		2,529	0,53-4,5	0,023-68,5	17,9
Procalcitonina/PCR		0,149	0,07-0,23	0-2,8	∞
PCR/Hemograma		0,540	0,47-0,6	0-0,95	7,9
Urea/Creatinina		0,909	0,86-0,96	0-1,4	1,9

ALT: alanina amino-transferasa; AST: aspartato amino-transferasa; CK: creatinquinasa; BNP: péptido natriurético tipo B; PCR: proteína C reactiva.

Tabla 3. Comparación de los indicadores en función del entorno del hospital/departamento de salud y del tipo de gestión

	Número de pruebas/1.000 urgencias atendidas				Número de pruebas/1.000 urgencias atendidas			
	Entorno	Media	DE	Valor de p	Gestión	Media	DE	Valor de p
ALT	U	139,62	99,04	0,927	PD	147,49	130,80	0,658
	R	139,07	74,60		PI	151,60	96,24	
	U-R	150,39	137,45					
Albúmina	U	8,86	16,17	0,768	PD	17,49	57,13	0,283
	R	1,37	1,20		PI	10,67	14,73	
	U-R	19,84	62,22					
AST	U	126,80	117,58	0,507	PD	144,91	147,63	0,743
	R	57,01	90,36		PI	125,83	81,05	
	U-R	152,16	150,89					
Amilasa	U	86,12	50,80	0,182	PD	95,58	43,81	0,190
	R	135,60	52,05		PI	123,82	54,62	
	U-R	98,88	42,68					
Bilirrubina total	U	109,78	94,16	0,674	PD	114,99	91,03	0,292
	R	131,49	34,26		PI	138,81	65,17	
	U-R	118,00	90,63					
Calcio	U	83,10	99,98	0,602	PD	67,31	92,39	0,878
	R	42,19	52,40		PI	51,15	65,27	
	U-R	62,85	89,80					
CK	U	87,12	57,63	0,246	PD	115,80	83,03	0,992
	R	148,43	60,41		PI	113,49	41,80	
	U-R	121,29	85,16					
Creatinina	U	380,00	139,79	0,421	PD	436,08	168,13	0,985
	R	441,03	30,78		PI	461,33	204,47	
	U-R	452,94	178,89					
Glucosa	U	369,31	137,07	0,327	PD	422,87	164,16	0,939
	R	439,52	27,51		PI	454,77	202,97	
	U-R	439,16	175,11					
Lipasa	U	18,20	46,43	0,239	PD	10,49	28,38	0,507
	R	0,01	0,02		PI	2,58	5,57	
	U-R	8,22	20,69					
BNP	U	11,39	16,37	0,944	PD	13,22	19,73	0,035
	R	6,49	8,93		PI	29,75	24,78	
	U-R	15,75	21,80					
Potasio	U	376,46	140,69	0,371	PD	434,48	166,05	0,893
	R	437,67	26,98		PI	433,08	159,39	
	U-R	449,17	172,09					
Procalcitonina	U	15,25	10,05	0,130	PD	17,30	26,68	0,315
	R	1,25	1,52		PI	27,29	28,50	
	U-R	19,70	29,96					
PCR	U	227,38	83,99	0,684	PD	227,86	126,34	0,272
	R	283,10	125,75		PI	281,67	142,10	
	U-R	230,70	137,62					
Proteínas totales	U	92,18	111,02	0,506	PD	70,88	100,06	0,379
	R	50,21	68,52		PI	16,59	11,00	
	U-R	60,65	94,78					
Sodio	U	374,35	141,90	0,381	PD	424,81	170,82	1,000
	R	438,49	25,31		PI	454,53	207,47	
	U-R	440,22	182,49					
Troponina	U	86,00	38,24	0,107	PD	103,19	44,36	0,418
	R	133,83	28,33		PI	125,16	53,82	
	U-R	108,32	46,32					
Urea	U	322,17	126,15	0,105	PD	393,50	187,79	0,802
	R	441,66	41,99		PI	415,81	155,83	
	U-R	411,77	197,74					
Urianálisis	U	122,33	53,28	0,046	PD	159,59	68,28	0,525
	R	182,68	39,60		PI	171,03	81,86	
	U-R	169,21	70,74					
Hemograma	U	398,05	156,06	0,352	PD	463,87	194,12	0,865
	R	456,32	44,50		PI	487,67	225,14	
	U-R	490,67	209,92					
AST/ALT	U	37,104	138,478	0,125	PD	9,550	65,660	0,904
	R	0,340	0,547		PI	0,887	0,282	
	U-R	1,593	5,097					
CK/Troponina	U	5,551	17,427	0,845	PD	2,660	9,108	0,946
	R	1,082	0,214		PI	1,004	0,339	
	U-R	1,822	4,805					

(Continúa)

Tabla 3. Comparación de los indicadores en función del entorno del hospital/departamento de salud y del tipo de gestión (Continuación)

	Ratios de pruebas relacionadas				Ratios de pruebas relacionadas			
	Entorno	Media	DE	Valor de p	Gestión	Media	DE	Valor de p
Procalcitonina/PCR	U	0,102	0,132	0,224	PD	0,151	0,378	0,538
	R	0,008	0,012		PI	0,127	0,142	
	U-R	0,170	0,412					
PCR/Hemograma	U	0,626	0,243	0,218	PD	0,535	0,267	0,735
	R	0,641	0,321		PI	0,587	0,239	
	U-R	0,503	0,264					
Urea/Creatinina	U	0,868	0,176	0,084	PD	0,908	0,236	0,053
	R	1,000	0,029		PI	0,921	0,057	
	U-R	0,915	0,243					

DE: desviación estándar; U: urbano; R: rural; U-R: urbano-rural; PD: pública directa; PI: pública indirecta; ALT: alanina amino-transferasa; AST: aspartato amino-transferasa; CK: creatinquinasa; BNP: péptido natriurético tipo B; PCR: proteína C reactiva.

solicitud de urea y creatinina fue prácticamente redundante, el resultado del indicador fue superior al objetivo fijado (0,1). Respecto a los indicadores de PL por 1.000 urgencias atendidas, el índice de variabilidad más elevado fue para albúmina, AST, lipasa, BNP y procalcitonina. En cuanto al ratio de solicitud de PL relacionadas, la media del indicador varió de 0,149 a 8,838 en procalcitonina/PCR y AST/ALT respectivamente. El mayor índice de variabilidad también lo obtuvieron estos dos indicadores de PL relacionadas. El urianálisis fue menos solicitado en los SUH de hospitales ubicados en zonas rurales que en urbanas o urbanas-rurales. El BNP fue más solicitado en las instituciones dirigidas con gestión pública indirecta que pública directa (Tabla 3). Los SUH con más de 1.000 camas solicitaron menos bilirrubina total, calcio y proteínas totales que el resto ($p < 0,005$).

La Comunidad Valenciana solicitó menos glucosa que en Castilla-León [369 (94) *versus* 584 (244)/1.000 pacientes atendidos] ($p = 0,046$). La PCR en Andalucía [179 (94)/1.000 pacientes atendidos] y otras regiones [193 (128)/1.000 pacientes atendidos] fue menos solicitada ($p = 0,011$) que en Comunidad Valenciana [277 (87)/1.000 pacientes atendidos] y Castilla-León [325 (171)/1.000 pacientes atendidos]. En cuanto a los ratios, PCR/hemograma fue superior ($p = 0,007$) en Comunidad Valenciana [0,698 (0,181)] que en Andalucía [0,424 (0,272)], Castilla-León [0,534 (0,145)] y otras regiones [0,443 (0,293)] (Tabla 4).

Discusión

El estudio muestra diferencias en las PL disponibles para su solicitud en los distintos SUH españoles, y estas diferencias son mayores en las PL menos solicitadas. Como en estudios previos⁶, sorprende la distinta utilización de PL como las transaminasas o las utilizadas en el manejo de la pan-

creatitis o el infarto de miocardio. La diferencia entre hospitales de distintas comunidades, zonas geográficas o tipo de gestión podría indicar que el patrón de demanda podría estar influenciado por factores distintos a la clínica presentada por los enfermos atendidos en los diferentes SUH de España.

La complejidad del hospital no alteró el patrón de solicitud de PL, lo que sugiere un funcionamiento similar en los SUH, independientemente del tipo de centro y complejidad de los pacientes.

La demanda de hemograma fue ligeramente más elevada que la de glucosa, creatinina, sodio y potasio que prácticamente se solicitaban de forma conjunta, y fueron las que menor índice de variabilidad presentaron. Sugiere, dada su casi idéntica solicitud, que se pedían sistemáticamente a cualquier paciente al que se solicitaba una exploración analítica, como si de un cribado (*screening*) de paciente atendido en el SUH se tratara, a diferencia del paciente ambulatorio en que la solicitud de sodio y potasio es considerablemente menor^{7,8}. A pesar de la clara utilidad del sodio y del potasio en determinados pacientes urgentes por las consecuentes decisiones terapéuticas inmediatas, se necesitarían más estudios para dilucidar la utilidad de su solicitud de forma sistemática en cada paciente al que se solicita una exploración analítica en el SUH o si, por lo contrario, se trata de una cuestión de costumbre o hábito.

La solicitud de urea fue casi igual de elevada lo que indica, corroborado por el resultado del indicador de urea/creatinina, que en la actualidad se solicita de forma redundante junto con la creatinina, en contraposición a la bibliografía existente al respecto⁹.

La siguiente prueba más solicitada –con muy elevada demanda y variabilidad– fue la PCR, que presentó muy diferente patrón de solicitud entre comunidades autónomas. Es difícil de asumir que la mitad de los pacientes con una solicitud de ex-

ploración analítica presenten sospecha de enfermedad infecciosa o inflamatoria. O que en algunas comunidades el doble de pacientes necesiten de la prueba para la solución del problema médico por el que acuden al SUH. Los resultados muestran que por cada dos hemogramas se solicitaba una PCR. Al mismo tiempo, la alta variabilidad observada podría indicar la necesidad de establecer estrategias consensuadas con los médicos del SUH para adecuar su demanda.

La definición de prueba urgente como aquella cuyos resultados pueden implicar un inmediato mantenimiento o modificación de tratamiento afianza más que en otros ámbitos el uso de la ALT como único test de laboratorio hepático^{10,11}. Es también difícil de explicar como en tres áreas sólo se utilizaba la AST, y es importante tratar de disminuir mediante estrategias de adecuación consensuadas la determinación redundante de ambas, que ocurre en la mayoría de los hospitales. Históricamente la bilirrubina total se estableció en los laboratorios de urgencias como el parámetro de utilidad en los neonatos. Sin embargo, la disponibilidad de la prueba en los laboratorios de urgencias ha generado un consumo elevado, también como prueba de función hepática. A la vista de los resultados, también será necesario el establecimiento de estrategias, mediante la medición del índice icterico¹², prueba a coste cero en los analizadores de laboratorio, u otro tipo de intervenciones, dado que la bilirrubina no es considerada una prueba de laboratorio de cribado de enfermedad hepática¹³.

La solicitud de amilasa observada en el estudio, en casi 100 de cada 1.000 pacientes atendidos en el SU, podría indicar que el 10% de los pacientes atendidos en los SUH hospitalarios presentaban un cuadro clínico compatible con una alteración de esa enzima en sus diferentes etiologías¹⁴. El ratio parece demasiado elevado y a la vez sugeriría una solicitud de amilasa inadecuada por exceso. Históricamente siempre se ha utilizado la amilasa como prueba para detectar la pancreatitis, dado que la lipasa no estaba disponible en los analizadores de laboratorio automáticos. Actualmente, dada su disponibilidad en la mayoría de ellos, será necesario replantearse el uso de la lipasa como única prueba disponible en el laboratorio de urgencias, dada su mayor utilidad en el diagnóstico de la pancreatitis¹⁵. La ventaja innegable es que desaparecerían los efectos adversos¹⁶⁻¹⁸ producidos por los resultados falsos positivos de amilasa, al utilizarse en poblaciones de baja prevalencia de la enfermedad.

Los resultados del estudio muestran que la CK se sigue solicitando más frecuentemente que la troponina a los pacientes del SUH. De hecho, el resul-

Tabla 4. Comparación de los indicadores en las distintas regiones estudiadas

	Región	Media	DE	Valor de p
Número de pruebas por 1.000 urgencias atendidas				
ALT	V	157,72	92,89	0,490
	A	111,60	89,65	
	CL	174,68	168,18	
	OR	145,66	148,65	
Albumina	V	7,35	11,72	0,361
	A	10,37	20,39	
	CL	72,95	141,88	
	OR	10,55	28,58	
AST	V	133,65	105,61	0,483
	A	111,04	114,82	
	CL	218,46	191,30	
	OR	140,51	158,50	
Amilasa	V	104,00	47,47	0,819
	A	102,31	53,87	
	CL	95,44	28,89	
	OR	92,64	44,88	
Bilirrubina total	V	106,93	58,96	0,608
	A	124,98	66,77	
	CL	163,97	141,95	
	OR	108,04	95,07	
Calcio	V	45,11	47,53	0,627
	A	68,23	105,99	
	CL	88,60	137,68	
	OR	73,73	93,78	
CK	V	116,24	48,04	0,700
	A	91,03	48,40	
	CL	154,31	133,17	
	OR	112,82	88,03	
Creatinina	V	373,98	92,90	0,061
	A	430,90	146,76	
	CL	585,34	247,41	
	OR	444,97	174,67	
Glucosa	V	369,16	94,16	0,046
	A	428,80	143,76	
	CL	583,66	244,40	
	OR	420,27	166,98	
Lipasa	V	10,28	38,03	0,578
	A	25,94	36,49	
	CL	6,23	18,39	
	OR	5,22	11,92	
BNP	V	19,31	20,75	0,097
	A	10,23	16,10	
	CL	23,77	33,92	
	OR	10,09	15,83	
Potasio	V	377,93	100,56	0,075
	A	430,72	144,50	
	CL	571,07	237,40	
	OR	437,64	168,23	
Procalcitonina	V	12,54	12,41	0,265
	A	14,85	24,66	
	CL	49,02	57,47	
	OR	14,60	15,79	
PCR	V	277,36	86,86	0,011
	A	179,09	94,20	
	CL	324,76	171,49	
	OR	192,98	127,78	
Proteínas totales	V	54,01	59,14	0,882
	A	83,59	120,02	
	CL	104,05	179,62	
	OR	59,13	79,78	
Sodio	V	375,56	99,58	0,069
	A	433,70	151,06	
	CL	588,29	249,20	
	OR	416,98	176,03	

(Continúa)

Tabla 4. Comparación de los indicadores en las distintas regiones estudiadas (Continuación)

	Región	Media	DE	Valor de p
Número de pruebas por 1.000 urgencias atendidas				
Troponina	V	99,30	38,29	0,149
	A	95,57	24,33	
	CL	140,88	50,80	
	OR	102,16	50,16	
Urea	V	362,76	90,83	0,216
	A	382,31	190,83	
	CL	542,58	267,47	
	OR	382,06	194,64	
Urianálisis	V	150,49	78,62	0,337
	A	141,42	47,84	
	CL	183,81	45,61	
	OR	167,45	72,36	
Hemograma	V	403,73	123,04	0,194
	A	446,31	156,12	
	CL	621,33	283,44	
	OR	475,80	205,97	
Ratio de pruebas seleccionadas				
AST/ALT	V	0,848	0,621	0,659
	A	1,679	3,054	
	CL	1,734	2,582	
	OR	18,595	94,934	
CK/Troponina	V	1,355	1,013	0,390
	A	0,891	0,400	
	CL	0,972	0,528	
	OR	4,318	13,140	
Procalcitonina/PCR	V	0,055	0,079	0,559
	A	0,124	0,211	
	CL	0,122	0,127	
	OR	0,236	0,533	
PCR/Hemograma	V	0,698	0,181	0,007
	A	0,424	0,272	
	CL	0,534	0,145	
	OR	0,443	0,293	
Urea/Creatinina	V	0,977	0,130	0,548
	A	0,882	0,304	
	CL	0,912	0,197	
	OR	0,870	0,255	

DE: desviación estándar; V: Comunidad Valenciana; A: Andalucía; CL: Castilla y León; OR: Otras regiones. ALT: alanina amino-transferasa; AST: aspartato amino-transferasa; CK: creatinquinasa; BNP: péptido natriurético tipo B; PCR: proteína C reactiva.

tado del indicador CK/troponina fue muy superior a uno. Dada la evidencia científica que claramente apunta al uso de la troponina como prueba clave en el diagnóstico de infarto de miocardio¹⁹, también en este caso será clave consensuar estrategias para un adecuado manejo de las PL. Además, al igual que en el caso de la amilasa, los resultados de solicitud obtenidos en el estudio de 115 CK por 1.000 pacientes atendidos en el SU indicaría que más del 10% de los pacientes que se presentan en los SUM españoles presentarían dolor torácico con trazado electrocardiográfico sugestivo. Resultados que también sugieren una inadecuada solicitud de una prueba, que además ya está superada en cuanto a valor diagnóstico por la troponina. Por otro lado, no se debe olvidar que la determinación de CK también es útil en otros procesos clínicos (isquemias intestinales, rabdiomiolisis) y que la troponina

también se eleva en otras muchas otras patologías, además del síndrome coronario agudo²⁰.

La solicitud mucho más elevada de proteínas totales que de albúmina también podría indicar un uso o disponibilidad por costumbre de dicha prueba en lugar de la albúmina en los SUH. De hecho, al igual que ocurría con la lipasa, en el pasado tampoco era fácil medir de forma automatizada la albúmina en los analizadores disponibles en el laboratorio de urgencias. Sin embargo, en la actualidad está disponible en todos, o en la mayoría. La albúmina presenta dos utilidades adicionales muy importantes cuando se compara con las proteínas totales. Es mucho mejor marcador nutricional e incluso de gravedad o pronóstico de enfermedad²¹, y se utiliza para el cálculo del calcio corregido por la albúmina, necesario en un paciente del SUH si no se dispone de analizador de calcio iónico.

La aparición del BNP²² como marcador para diferenciar la patología respiratoria y cardiaca en el paciente que acude al SUH parecía que iba a cambiar completamente el manejo de dichos enfermos. Sin embargo, según los resultados obtenidos en el estudio, en un tercio de los hospitales no se mide en el enfermo urgente, y la mayor solicitud en áreas de gestión pública indirecta nos indican que es necesario replantearse su utilidad o de alguna forma homogeneizar su uso. Igual ocurre con la procalcitonina, prueba muy útil en muy distintos escenarios^{23,24}, pero que muestra en nuestro estudio una utilización muy dispar. Desde la no disponibilidad en el laboratorio de urgencias hasta una solicitud 18 veces superior a la PCR. Ambas PL presentan características especiales que hace que su demanda deba ser muy adecuada a una situación clínica concreta del paciente. El BNP por su variabilidad, no solo analítica sino sobre todo biológica intraindividual²⁵, hace difícil interpretar sus resultados si no se solicita correctamente. Y la procalcitonina, porque inadecuadamente solicitada puede ser un dato redundante de fiebre, leucocitosis, neutrofilia o PCR elevada. En ambas PL el primer paso será decidir si incluirlas o no en la cartera de servicios del laboratorio de urgencias, y el segundo paso será no sólo establecer protocolos restringidos de uso, sino monitorizar en el tiempo su cumplimiento. Por último, se debe tener en cuenta que BNP, procalcitonina y PCR son determinaciones que utilizadas en la población adecuada cumplen un papel importante en el manejo del paciente, y es ahí donde se debe incidir en adecuar la demanda.

La elevada variabilidad observada es difícil de explicar por una diferente casuística de enfermos. Además, las diferencias en la solicitud de algunas

PL dependiendo de diferentes localizaciones geográficas, gestión, comunidad autónoma o tamaño de hospital sugerirían que existen factores adicionales a la patología presentada por el enfermo, que pueden influir en la demanda de la PL. Serían necesarios más estudios para así averiguar cuáles son las causas de la variabilidad. Sin embargo, la inadecuación en la solicitud de determinadas PL apunta a la necesidad de diseñar y establecer medidas para su corrección.

El estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar existen PL clave –como las que componen la gasometría– que no han sido incluidas en el estudio. La razón es que muchas se realizan como PL a la cabecera del paciente en distintos servicios hospitalarios y por tanto es difícil su contabilización desde el laboratorio. En segundo lugar, la demanda de alguna de las PL presentadas en el estudio, como la troponina, también podría ser inferior a la real por el hecho de poder medirse en la cabecera del paciente. En tercer lugar, en el estudio no se comparó la demanda entre todas las comunidades autónomas individualizadas por escaso número de participación en alguna de ellas. En cuarto lugar, no se identificó como variable el sistema de petición (solicitud en bloques de PL o de forma individual), aunque es conocido que puede modificar la demanda²⁶. En quinto lugar, conocemos que una mayor oferta de PL disponibles puede generar una mayor demanda, pero no lo hemos podido valorar en este estudio. Por último, es probable que la atención de población con diferentes características demográficas, características de accesibilidad a los SUH y diferentes patologías en los distintos SUH pueda haber contribuido a la variabilidad observada.

Existe una elevada variabilidad en el número de PL solicitadas al laboratorio desde los SUH y una gran diferencia en las PL disponibles a solicitar. El estudio sugiere un exceso en la solicitud, posiblemente por hábito o costumbre, de determinadas PL como bilirrubina total y PCR y de PL ya superadas por otras de mayor valor diagnóstico como la CK. También sugiere la existencia de PL solicitadas de forma redundante, como la AST o la urea. Además, apunta a un defecto en la solicitud de otras PL, como la albúmina o lipasa, que en la actualidad son más útiles y/o tecnológicamente fáciles de medir de forma automática.

Diversas estrategias nacionales e internacionales de tipo educacional, administrativo y restrictivo han mostrado resultados positivos para la adecuación de la demanda²⁶⁻²⁸. La mayor parte de estas medidas son de carácter unilateral y deberían de buscarse medidas consensuadas. Además, el

coste que estas medidas supone que genera ahorros significativos en el gasto de laboratorio, aunque en el caso de las PL existe un coste fijo añadido por la disponibilidad del servicio de 24 horas.

Será necesario decidir qué PL son las idóneas, mediante la comunicación entre los profesionales del SUH y del laboratorio, para así establecer estrategias para conseguir una adecuada solicitud de PL y una correcta y mayor contribución del laboratorio en el manejo del paciente urgente.

Adenda

El Grupo Piloto para la Adecuación de la Demanda de pruebas de Laboratorio (REDCONLAB) está formado por: Alfonso Pérez-Martínez (Hospital Morales Meseguer); Amparo Miralles (Hospital de Sagunto); Ana Santo-Quiles (Hospital Virgen de la Salud, Elda); Ángela Rodríguez-Piñero (Hospital Universitario de Móstoles); Ángeles Giménez-Marín (Hospital de Antequera); Antonio Buño-Soto (Hospital La Paz, Madrid); Antonio Gómez del Campo (Complejo Asistencial de Ávila); Antonio León-Juste (Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva); Antonio Moro-Ortiz (Hospital de Valme, Sevilla); Begoña Laiz (Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia); Berta González-Ponce (Hospital Da Costa, Burela); Carmen Hernando de Larramendi (Hospital Severo Ochoa de Leganés); Carmen Vinuesa (Hospital de Vinaros); Cesáreo García-García (Hospital Universitario de Salamanca); Concepción Magadán-Núñez (Hospital Arquitecto Marci-de, El Ferrol); Consuelo Tormo (Hospital General Universitario de Elche); Cristina Santos-Rubio (Hospital Río Tinto, Huelva); Cristóbal Avivar (Hospital de Poniente, El Ejido); Diego Benítez Benítez (Hospital de Orihuela); Eduardo Sánchez-Fernández (Hospital del Vinalopo, Elche); Emilia Moreno-Noguero (Hospital Can Misses); Enrique Rodríguez-Borja (Hospital Clínico Universitario de Valencia); Esther Roldán-Fontana (Hospital La Merced. Área de Gestión Sanitaria Sevilla Este); Fco. Javier Martín Oncina (Hospital Virgen del Puerto de Plasencia, Cáceres); Félix Gascón (Hospital Valle de los Pedroches, Pozoblanco); Fernando Rodríguez Cantalejo (Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba); Fidel Velasco Pena (Hospital Virgen de Altagracia, Manzanares); Francisco Miralles (Hospital Lluís Alcanyis, Xativa); Goitzane Marcaida (Consorcio Hospital General Universitario de Valencia); Marta Barrionuevo (Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares); Inmaculada Domínguez-Pascual (Hospital General Universitario Virgen del Rocío, Sevilla); Isidoro Herrera Contreras (Complejo Hospitalario de Jaén); José Antonio Ferrero (Hospital General de Castellón); José Luis Barberà (Hospital de Manises); José Luis Quilez Fernández (Hospital Universitario Reina Sofía de Murcia); José Luis Ribes-Vallés (Hospital de Manacor); José Miguel González Redondo (Hospital Santiago Apóstol de Miranda de Ebro); José Sastre (Hospital Virgen de los Lirios, Alcoy); Juan Ignacio Molinos (Hospital Sierrallana, Torrelavega); Juan Molina (Hospital Comarcal de La Marina, Villajoyosa); Juan Ramón Martínez-Inglés (Hospital General Universitario Santa Lucía, Cartagena); Julia Asensio (Hospital Universitario Infantil Niño Jesús, Madrid); Julián Díaz (Hospital Francesc de Borja, Gandía); Laura Navarro Casado (Complejo Hospitalario Universitario de Albacete); Leopoldo Martín-Martín (Hospital General de La Palma); Lola Máz Suárez (Hospital Universitario Lucus Augusti, HULA, Lugo); Luís Rabadán (Complejo Asistencial de Soria); M Dolores Calvo (Hospital Clínico de Valladolid); M. Amalia Andrade-Olivie (Hospital Xeral-Cies, CHU Vigo); M. Ángeles Rodríguez-Rodríguez (Complejo Asistencial de Palencia); M. Carmen Gallego Ramírez (Hospital Rafael Méndez, Lorca); M. Mercedes Herranz-Puebla (Hospital Universitario de Getafe); M. Victoria Poncela-García (Hospital Universitario de Burgos); M^a José Baz (Hospital de Llerena, Badajoz); M^a José Martínez-Llopis (Hospital de Denia); M^a Teresa Avello-López (Hospital San Agustín, Avilés); Mabel Llovet (Hospital Verge de la Cinta, Tortosa); Mamen Lorenzo (Hospital de Puertollano); Marcos López-Hoyos (Hospital Universitario Marqués de Valdecilla); María José Zaro (Hospital Don Benito-Villanueva); María Luisa López-Yepes (Hospital Virgen del Castillo de Yecla); Mario Ortuño (Hospital Universitario La Ribera); Marisa Graells (Hospital General Universitario de Alicante); Marta García-Collía (Hospital Ramón y Cajal, Madrid); Martín Yago (Hospital de Requena); Mercedes Frutos (Hospital Nuestra Señora de la Candelaria, Tenerife); Nuria Estañ (Hospital Dr. Peset, Valencia); Nuria Fernández-García (Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid); Pilar García-Chico Sepúlveda (Hospital General Universitario de Ciudad Real); Ricardo Franquelo (Hospital Virgen de la Luz de Cuenca); Ruth González Tamayo (Hospital de Torreveja); Silvia Pesudo (Hospital La Plana); Vicente Granizo-Domínguez (Hospital Universitario de Guadalajara); Vicente Villamandos-Nicás (Hospital Santos Reyes, Aranda del Duero); Vidal Pérez-Valero (Hospital Regional de Málaga).

Bibliografía

- Montero Pérez FJ, Calderón De La Barca Gazquez JM, Jiménez Muriello L, Berlango Jiménez A, Pérula De Torres L. Situación actual de los Servicios de Urgencias Hospitalarios en España (I): Descripción general y análisis de la estructura física y funcional. *Emergencias*. 2000;12:226-36.
- Bossuyt X, Verweire K, Blanckaert N. Laboratory medicine: challenges and opportunities. *Clin Chem*. 2007;53:1730-3.
- Smellie WS. Demand management and test request rationalization. *Ann Clin Biochem*. 2012;49:323-36.
- Salinas M, López-Garrigós M, Uris J; Pilot Group of the Appropriate Utilization of Laboratory Tests (REDCONLAB) Working Group. Differences in laboratory requesting patterns in emergency department in Spain. *Ann Clin Biochem*. 2013;50:353-9.
- Salinas M, Lopez-Garrigos M, Diaz J, Ortuño M, Yago M, Laiz B, et al. Regional variations in test requiring patterns of general practitioners in Spain. *Ups J Med Sci*. 2011;116:247-51.
- Plebani M. Errors in laboratory medicine and patient safety: the road ahead. *Clin Chem Lab Med*. 2007;45:700-7.
- Larsson A. What can we learn from studies on regional differences in the utilization of laboratory tests?. *Ups J Med Sci*. 2011;116:225-6.
- Salinas M, López-Garrigós M, Tormo C, Uris J. Primary care use of laboratory tests in Spain: measurement through appropriateness indicators. *Clin Lab*. 2014;60:483-90.
- Larsson A, Palmer M, Hulten G, Tryding N. Large differences in laboratory utilisation between hospitals in Sweden. *Clin Chem Lab Med*. 2000;38:383-9.
- Lyon AW, Greenway DC, Hindmarsh JT. A strategy to promote rational clinical chemistry test utilization. *Am J Clin Pathol*. 1995;103:718-24.
- Larsson A, Tryding N. Is it necessary to order aspartate aminotransferase with alanin aminotransferase in clinical practice? *Clin Chem*. 2001;47:1133-4.
- Salinas M, López-Garrigós M, Lugo J, Gutiérrez M, Flors L, Leiva-Salinas C. Diagnostic accuracy of icteric index to detect abnormal total bilirubin values. *J Clin Pathol*. 2012;65:928-33.
- Dufour DR, Lott JA, Nolte FS, Gretch DR, Koff RS, Seeff LB. Diagnosis and monitoring of hepatic injury. II. Recommendations for use of laboratory tests in screening, diagnosis, and monitoring. *Clin Chem*. 2000;46:2050-68.
- Moreno-Millán E, García-Torrecillas JM, Prieto-Valderrey F, Lea Pereira MC, Carvajal-Guerrero J, Jiménez-Pérez E, et al. Prevalence of processes and pathologies in emergency hospital care. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:47-54.
- Tenner S, Baillie J, DeWitt J, Vege SS; American College of Gastroenterology. American College of Gastroenterology guideline: management of acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol*. 2013;108:1400-15.
- Rang M. The Ulysses syndrome. *Can Med Assoc J*. 1972;106:122-3.
- Salinas M, López-Garrigós M, Leiva-Salinas C. Resultados falsos positivos: el síndrome del enfermo imaginario. *Aten Primaria*. 2013;45:542.
- Salinas M, Lopez-Garrigós M, Flors L, Leiva-Salinas C. Laboratory false-positive results: a clinician responsibility or a shared responsibility with requesting clinicians? *Clin Chem Lab Med*. 2013;51:199-200.
- Apple FS, Wu AH. Myocardial infarction redefined: role of cardiac troponin testing. *Clin Chem*. 2001;47:377-9.
- Blich M, Sebbag A, Attias J, Aronson D, Markiewicz W. Cardiac troponin I elevation in hospitalized patients without acute coronary syndromes. *Am J Cardiol*. 2008;101:1384-8.
- Infusino I, Panteghini M. Serum albumin: accuracy and clinical use. *Clin Chim Acta*. 2013;419:15-8.
- Thygesen K, Mair J, Mueller C, Huber K, Weber M, Plebani M, et al. Recommendations for the use of natriuretic peptides in acute cardiac care: a position statement from the Study Group on Biomarkers in Cardiology of the ESC Working Group on Acute Cardiac Care. *Eur Heart J*. 2012;33:2001-6.
- Tudela P, Prat C, Lacoma A, Maria Mòdol J, Domínguez J, Giménez M, et al. Biomarcadores para la predicción en urgencias de infección bacteriana, bacteriemia y gravedad. *Emergencias*. 2012;24:348-56.
- Julián Jiménez A, Palomo De Los Reyes MJ, Ortiz Díaz-Miguel R, Pedrosa Guerrero A, Parejo Miguez R, Salcedo Martínez R. Utilidad de la procalcitonina y la proteína C reactiva en el paciente con sepsis en urgencias. *Emergencias*. 2009;21:23-7.
- Araújo JP, Azevedo A, Lourenço P, Rocha-Gonçalves F, Ferreira A, Betencourt P. Intraindividual variation of amino-terminal pro-B-type natriuretic peptide levels in patients with stable heart failure. *Am J Cardiol*. 2006;98:1248-50.
- Salinas La Casta M, Flores Pardo E, Lugo Arocena J, Uris Selles J. Declining demand for laboratory, following the amendment of the application form. *Med Clin (Barc)*. 2008;131:716.
- Calderon-Margalit R, Mor-Yosef S, Mayer M, Adler B, Shapira SC. An administrative intervention to improve the utilization of laboratory tests within a university hospital. *Int J Qual Health Care*. 2005;17:243-8.
- Chu KH, Waghlikar AS, Greenslade JH, O'Dwyer JA, Brown AF. Sustained reductions in emergency department laboratory test orders: impact of a simple intervention. *Postgrad Med J*. 2013;89:566-71.

Variation in laboratory tests ordered for patients treated in hospital emergency departments

Salinas M, López-Garrigós M, Uris J, Leiva-Salinas C, resto de miembros del Grupo Piloto para la Adecuación de la Demanda de pruebas de Laboratorio (REDCONLAB)

Objective: To compare laboratory test request patterns for patients treated in Spanish hospital emergency departments.

Methods: We studied the number of laboratory tests ordered for patients treated in 76 hospital emergency departments in 2012. We calculated the number of times each test was ordered per 1000 patients and the frequency ratios between certain related tests. The ratios were compared with targets (aspartate aminotransferase [AST]/alanine aminotransferase [ALT], 0.25; urea/creatinine, 0.1). Testing patterns were compared between hospitals grouped by type of administration, geographic location, and size.

Results: Variation in demand for the different tests was high between hospitals, especially for the less frequently ordered tests. Only 1 transaminase test was ordered in 12 hospitals (only ALT in 9 hospitals; only AST in 3 hospitals). Both lipase and amylase tests were ordered in half the hospitals. Creatine kinase testing was ordered more often than troponin testing in most hospitals. Most of the hospitals also ordered urea and creatinine tests. A third of the hospitals did not test for either albumin or type B natriuretic peptide levels; a quarter of the hospitals did not order procalcitonin tests.

Conclusions: The pattern of laboratory testing, in relation to available tests, varies between emergency departments. Which tests contribute the most to emergency care management should be determined through better communication between emergency department physicians and laboratory staff so that clinical care protocols can be followed. [*Emergencias* 2014;26:450-458]

Keywords: Laboratory Tests. Variability. Hospital emergency health services.