

VLAD. Un sistema gráfico de expresión continua de efectividad asistencial aplicado en medicina intensiva

Ricardo Abizanda-Campos, Bárbara Vidal-Tejedor, Amparo Ferrándiz-Sellés, Roberto Reig-Valero, Lidón Mateu-Campos, Elena Bisbal-Andrés y Sonia Mas-Font

Servei de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Asociado General de Castellón. Castellón. España.

Los autores declaran no tener relación alguna con ninguna estructura comercial, o libre de lucro, cuyo objetivo sea difundir el uso de la metodología descrita.

Correspondencia: Dr. R. Abizanda Campos.

Servei de Medicina Intensiva. Hospital General de Castellón.

Avda. Benicàssim, s/n. 12004 Castellón. España.

Correo electrónico: rabizandac@terra.es

Resumen

Introducción: Se describen distintos métodos para estimar y expresar la efectividad en la asistencia a pacientes críticos. De entre ellos, se hace especial hincapié en el método VLAD (*Variable Life Adjusted Display*), que permite una descripción secuencial y continua, con expresión gráfica, fácilmente comprensible y utilizable. El objetivo del trabajo no es hacer una descripción de un nuevo método, sino la difusión de uno poco conocido y su aplicación a pacientes críticos.

Material y método: Se describe la metodología de cálculo del método VLAD como resultado de la resta acumulada entre supervivientes reales y predichos supervivientes, por cualquiera de los métodos al uso utilizados para predecir mortalidad en pacientes críticos. Los autores utilizan el Simplified Acute Physiology Score 2.

Resultados: El método se aplica a 7.448 pacientes, ingresados consecutivamente en una unidad de cuidados intensivos polivalente desde 1999 a 2004, incluido. Se ofrecen distintos gráficos según que la expresión VLAD se realice sobre la totalidad de la muestra, o sobre submuestras homogéneas (tipo de ingreso, o determinadas causas de ingreso).

Discusión: Se ofrece una visión crítica de los medios de expresión de efectividad, desde una perspectiva de gestión clínica, y de sus potenciales aplicaciones: instrumento de gestión, revisión de la asistencia prestada, docencia e investigación.

Palabras clave: Efectividad. Pacientes críticos. Mortalidad predicha. Mortalidad observada. VLAD.

Abstract

Introduction: Different methods for estimating and expressing effectiveness of the care of critically ill patients are described. Among them, especial interest is placed on VLAD methodology, which allows continuous and sequential expression of the variable under study through a graphic display that is easy to use and understand. The aim of this article was not to describe a new methodology, but rather to present a little-known method not previously used in critically-ill patients in Spain.

Material and method: We describe the procedure for calculating VLAD as the result of the cumulative subtraction of real mortality from predicted mortality, irrespective of the methodology used for prediction. In the present article, SAPS 2 was used.

Results: The method was applied in 7,448 patients consecutively admitted to a medical-surgical ICU from 1999 to 2004 (inclusive). Graphs depicting the use of VLAD in the whole sample and in homogeneous subgroups (type of admission or certain admission diagnoses) were obtained.

Discussion: We provide a critical view of techniques for expressing effectiveness, from the perspective of clinical management, as well as of the possible uses of these techniques in healthcare management, quality evaluation, teaching, and research.

Key words: Effectiveness. Critically ill patients. Predicted mortality. Observed mortality. VLAD.

Introducción

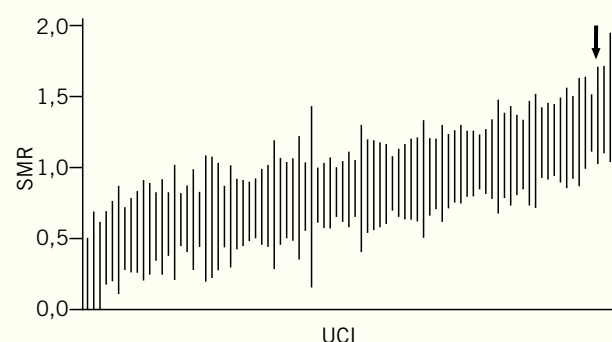
La efectividad de la asistencia prestada a los pacientes en situación crítica ha sido una preocupación constante de los especialistas en medicina intensiva. Esta inquietud se ha manifestado explícitamente desde los primeros intentos de elaborar un cuerpo de conocimientos y de criterios de gestión que apoyaran la práctica asistencial diaria¹. Aunque, si somos estrictos, las dificultades han estado más relacionadas con el modo de expresar la efectividad, que en la evidencia de ésta.

El método más utilizado es, sin lugar a dudas, la tasa estandarizada de mortalidad (SMR, *standardized mortality ratio* en sus siglas en inglés) que establece la relación entre la

mortalidad observada o real y la predicha o esperada, y que para esta predicción emplea cualquiera de los sistemas (APACHE, SAPS, MPM, etc.) que se utilizan en las unidades de medicina intensiva para establecer el riesgo de muerte, tal y como se presenta en la figura 1².

La gran ventaja de la SMR es que no sólo expresa la efectividad en la asistencia al paciente en situación crítica, sino que se ha convertido en una herramienta habitual para comparar resultados asistenciales entre 2 unidades de cuidados intensivos (UCI) distintas o 2 estrategias asistenciales diferentes (comparación transversal), o para comparar resultados evolutivamente (comparación longitudinal) en la misma UCI.

Figura 1. La *standardized mortality ratio* (SMR) y sus intervalos de confianza del 95% de distintas unidades de cuidados intensivos participantes en el mismo estudio.



SMR: *standardized mortality ratio*; UCI: unidad de cuidados intensivos. Tomada de Moreno et al. Crit Care Med. 1998;26:40-1.

En un intento adicional por obtener nuevos instrumentos que proporcionaran una orientación acerca de la efectividad de los tratamientos a pacientes en situación inestable, con elevadas probabilidades de fallecer (pacientes en situación crítica), nuestro grupo enfrentó conceptualizaciones simultáneas en la que se relacionó la efectividad y la eficiencia del esfuerzo asistencial, y publicó sucesivamente 2 métodos complementarios: el índice de efectividad/eficiencia³ y las tablas de expresión conjunta de efectividad/eficiencia (tablas EFE/EFI)⁴ (fig. 2).

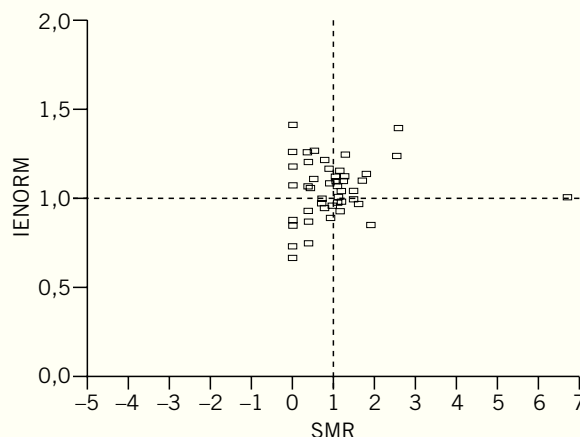
En el momento actual, desafortunadamente, a pesar de que permiten la comparación entre 2 momentos distintos de la efectividad de una UCI, ninguno de los 3 métodos mencionados proporciona una visión acumulativa y continua de esta característica asistencial. Desde este momento llamaremos “secuencial y continua” a esta expresión.

Nuestro objetivo, ahora, es difundir entre todos los gestores clínicos, en nuestro idioma y en nuestro medio, un sistema de expresión evolutiva de la efectividad y analizar las ventajas y las limitaciones de su uso en el campo de la medicina intensiva.

Descripción del método

El método VLAD (*Variable Life Adjusted Display*) es muy simple. Se basa en establecer una expectativa respecto al pronóstico de supervivencia de una muestra de pacientes determinada, mediante criterios previamente establecidos. En la descripción original⁵ se trataba de pacientes sometidos a un determinado procedimiento quirúrgico, cuya probabilidad de muerte (y, por tanto, su inversa, la probabilidad de supervivencia) era conocida. A partir de este punto, se comparaba la mortalidad esperada, con la observada real (en esta comparación: observada frente a esperada, hay seme-

Figura 2. Tabla de expresión conjunta del índice de efectividad/eficacia (EFE/EFI).



IENORM: índice de eficiencia calculado para la muestra; SMR: *standardized mortality ratio*. Tomado de Abizanda et al. Rev Calidad Asistencial. 2004;19:286-95.

janza con el cálculo de la SMR, pero en el caso del método VLAD, la comparación no se salda con una división, sino con una resta: supervivientes reales menos supervivientes esperados). Esta operación proporciona un primer valor al método VLAD.

A partir de ese momento, los sucesivos períodos analizados (días, semanas, meses, etc.) proporcionarán sucesivos valores netos de supervivientes por encima o por debajo de la tasa esperada.

Si el valor es positivo (más supervivientes de los esperados), se suma al valor del período anterior, y así se construye una gráfica en forma de línea continua o quebrada (dependiendo de los intervalos temporales considerados). En una representación sobre 2 ejes (tiempo, en el eje de abscisas, y vidas netas acumuladas progresivamente, en el de ordenadas), la línea adoptará una pendiente ascendente –si el resultado neto son supervivientes respecto a los esperados– o decreciente –si el resultado neto acumula mayor mortalidad de la esperada.

Es ahora cuando la expresión VLAD puede traducirse, no literalmente, como “expresión gráfica variable y ajustada a riesgo de vidas acumuladas”. Debe reconocerse que en nuestro idioma esta expresión aporta cierta confusión de interpretación y que es difícil de recordar, por lo que el término inglés original parece que va a tener más éxito.

Ejemplo de la aplicación del método. Pacientes y análisis

Como ilustración, hemos aplicado esta metodología al análisis de 7.446 pacientes consecutivos (tabla 1) atendidos en nuestro servicio de medicina intensiva, de 19 camas (15 de UCI estricta y 4 de UCI intermedios) durante el período transcurrido entre 1997 a 2004, incluido.

Tabla 1. Datos demográficos y epidemiológicos básicos de los pacientes incluidos en la aplicación del método

Período	1997-2004
Número	7.446
Datos categóricos	
Varones	66,5%
Cirugía electiva	25,5%
Cirugía urgente	10,5%
No quirúrgicos	63,9%
Mortalidad en UCI	14,1%
Mortalidad en hospital	16,5%
Datos cuantitativos	
Edad	60,3 ± 18,1
Días en UCI	5,3 ± 9,9
Gravedad por SAPS 2	31,4 ± 15,5
Mortalidad hospitalaria predicha por SAPS 2	18,7 ± 21,4
SMR global predicha	0,88

SAPS: Simplified Acute Physiology Score; SMR: *standardized mortality ratio*; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Los motivos del ingreso de los pacientes de la muestra se clasificaron de acuerdo con el Information Retrieval System 1.0 utilizado por el Fund for Research of Intensive Care in Europe (FRICE) que incluye 29 causas médicas y 21 quirúrgicas⁶ (tabla 2).

El tipo de paciente se clasificó en 3 grupos, según la causa genérica de ingreso: pacientes quirúrgicos urgentes, quirúrgicos programados y no quirúrgicos o médicos.

La predicción de mortalidad se estableció mediante el sistema SAPS 2⁷. De acuerdo con la predicción de mortalidad teórica estimada por SAPS 2 y la constatación de la mortalidad real, se estableció la SMR. La expresión acumulada de ésta, a efectos de este trabajo, se realiza por número absoluto de vidas efectivas "salvadas" y alternativamente como fracción acumulada a partir de 1 (figs. 3A y 3B para la totalidad de la muestra).

Cuando se analiza la misma representación secuencial aplicada a los 3 tipos distintos de causas de ingreso (pacientes quirúrgicos urgentes, programados y médicos o no quirúrgicos) (figs. 4A, B y C) se puede comprobar cómo el resultado gráfico varía en los 3 casos, cuyo resultado combinado de las 3 evoluciones se representa en la figura 3.

El valor intrínseco del método se ilustra, aún más, al analizar 2 situaciones diagnósticas distintas: pacientes afectados de enfermedad coronaria ingresada en fase aguda (ya sea angina o infarto de miocardio establecido), y pacientes ingresados como consecuencia de un cuadro séptico.

En el primer caso (fig. 5A), el optimismo puede mantenerse como consecuencia de la pendiente evolutivamente ascendente del gráfico. En el segundo caso, por el contrario, el pesimismo asalta al comprobar como, a pesar del tiempo y de los nuevos recursos terapéuticos al alcance de los servicios de medicina intensiva, la mortalidad acumulada se salda con un balance negativo (fig. 5B).

Tabla 2. Codificación de causas de ingreso en UCI (29 no quirúrgicas y 21 quirúrgicas) según metodología propuesta por FRICE

Causas no quirúrgicas

1. Asma, alergia
2. Insuficiencia respiratoria crónica reagudizada
3. Insuficiencia respiratoria aguda tipo SDRA
4. Situación posparo respiratorio
5. Insuficiencia respiratoria po aspiración, envenenamiento o inhalación tóxica
6. Tromboembolia pulmonar
7. Infección respiratoria
8. Neoplasia pulmonar como causa de ingreso
9. Hipertensión arterial, urgencia o emergencia hipertensiva
10. Trastornos del ritmo
11. Insuficiencia cardíaca aguda o agudizada
12. Hemorragia, shock hipovolémico no intervenido
13. Enfermedad coronaria
14. Sepsis y shock séptico
15. Situación posparo cardíaco
16. Aneurisma y aneurisma disecante de aorta, no intervenidos
17. Shock cardiogénico
18. Trauma múltiple sin TCE
19. TCE con o sin trauma acompañante
20. Convulsiones
21. Hemorragia subaracnoidea, intracerebral o subdural
22. Intoxicación sistémica
23. Cetoacidosis diabética
24. Hemorragia GI sin shock hipovolémico
25. Otras alteraciones metabólicas, renales y endocrinas
26. Otras alteraciones respiratorias no incluidas
27. Otras alteraciones neurológicas no incluidas
28. Otras alteraciones cardiovasculares no incluidas
29. Otras alteraciones GI no incluidas

Causas quirúrgicas

30. Traumatismo múltiple intervenido
31. Intervenciones sobre alteraciones cardiovasculares crónicas (revascularización)
32. Intervencionismo (quirúrgico o radiológico) sobre enfermedad vascular periférica
33. Cirugía cardíaca valvular
34. Postoperatorio tumor SNC
35. Cirugía por neoplasia nefrourológica
36. Trasplante renal
37. Trauma craneal intervenido
38. Cirugía torácica por neoplasia
39. Cirugía secundaria a hemorragia subaracnoidea, subdural o intracerebral

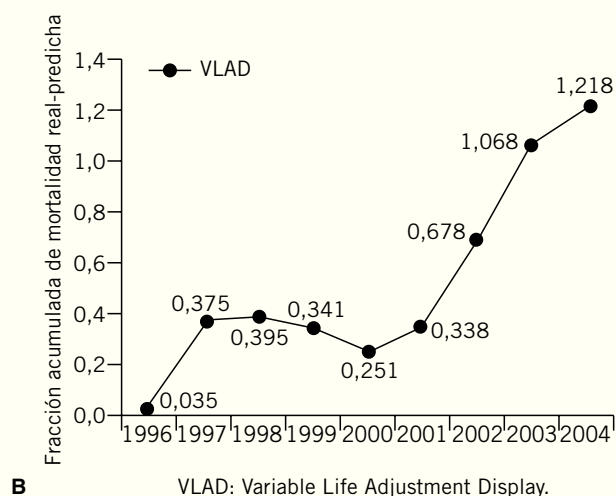
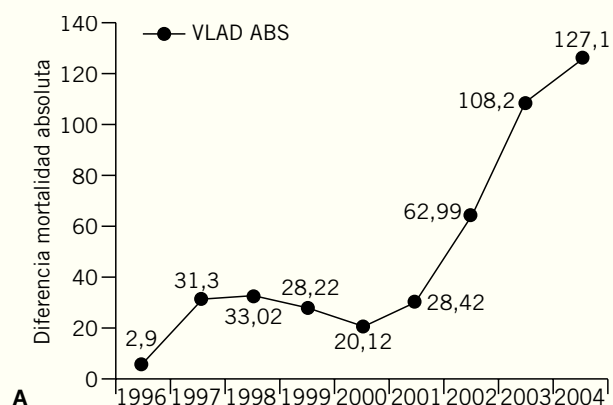
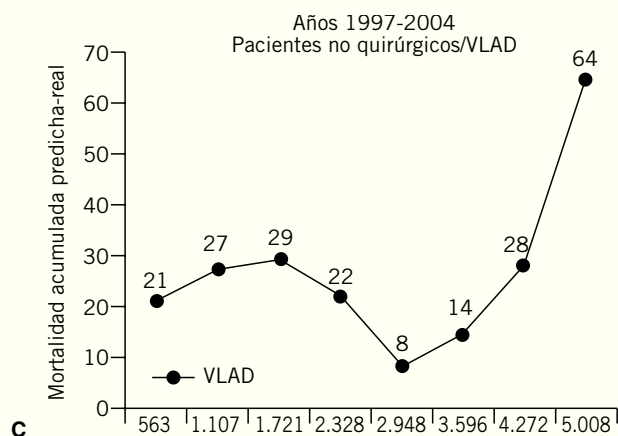
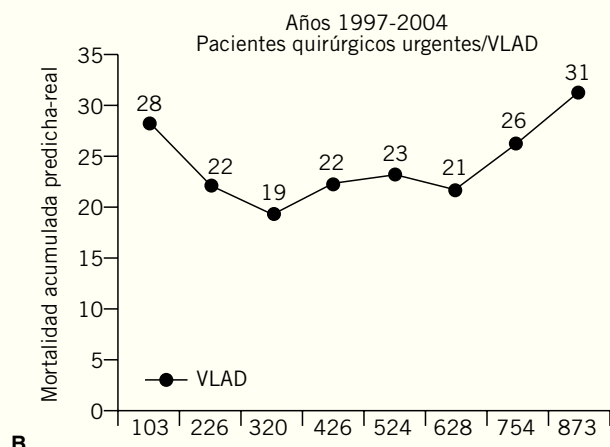
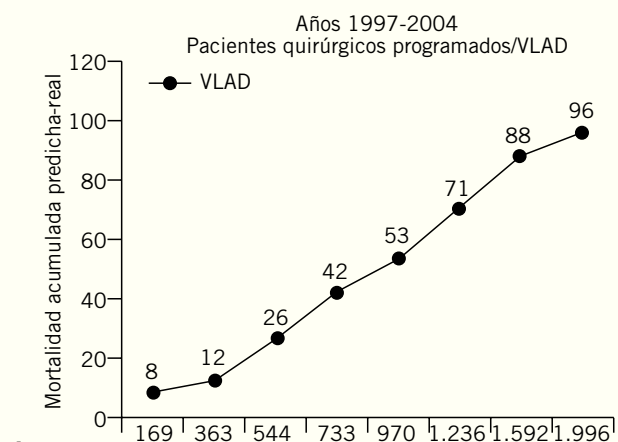
(Continúa en pág. siguiente)

Tabla 2. (Continuación)

40. Laminectomía y cirugía espinal de riesgo
41. Cirugía por shock hemorrágico (todas las causas)
42. Cirugía por hemorragia GI (sin shock)
43. Cirugía por neoplasia GI
44. Insuficiencia respiratoria tras cirugía (postoperatorio inmediato)
45. Cirugía por perforación, obstrucción, rotura
46. Poscirugía tras intervención neuroquirúrgica no especificada
47. Cirugía por otras causas cardiovasculares
48. Cirugía por otras causas respiratorias
49. Cirugía por otras causas gastrointestinales
50. Cirugía por trastorno metabólico o renal

FRICE: Fund for Research of Intensive Care in Europe; GI: gastrointestinal; SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo; SNC: sistema nervioso central; TCE: traumatismo craneoencefálico; UCI: unidad de cuidados intensivos.

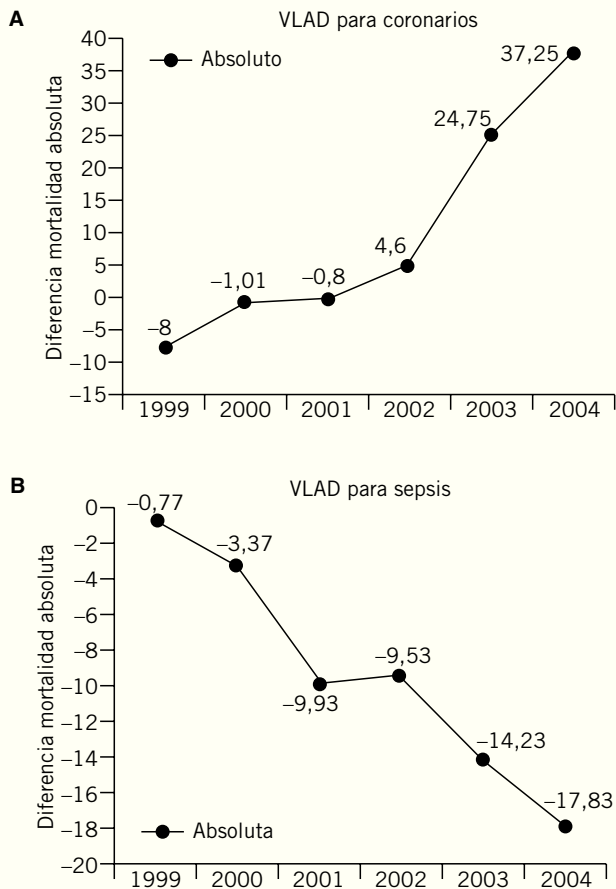
Figuras 3A y 3B. Ejemplo de supervivencia acumulada en números absolutos (A) o expresada como fracción porcentual (B). Para una mejor comprensión, véase el texto.


Figuras 4A, B y C. *Variable Life Adjustment Display (VLAD)* para los 3 tipos de pacientes analizados


Discusión

Al enfrentar la discusión sobre la aplicación del método, y no sobre el método mismo (ya publicado desde 1997)⁵, la

Figuras 5A y B. **Variable Life Adjustment Display (VLAD)** para pacientes con las causas de ingreso en unidad de cuidados intensivos (UCI) analizadas



La clasificación diagnóstica de la Fund for Research of Intensive Care in Europe, descrita en la tabla 2, para causas de ingreso en UCI, fue utilizada a partir de 1999 a efectos de codificación y archivo.

primera consideración debe hacerse sobre el valor intrínseco de adoptar este sistema como instrumento de gestión habitual. La segunda consideración debe hacerse a partir de las ventajas que conlleva utilizar la metodología, desde un punto de vista clínico asistencial, de investigación y docente. Y finalmente, se debe meditar sobre la posibilidad real de aplicar el método VLAD en los servicios clínicos.

Valor intrínseco del método VLAD en comparación con otros medios de expresión de efectividad

Las ventajas fundamentales que hacen plantear la utilidad del método VLAD son la carencia de instrumentos que permitan la comparación secuencial de los indicadores de efectividad, en un formato simple y fácilmente comprensible,

y que además tiene una traducción "absoluta", en el sentido que la efectividad se equipara al número concreto de vidas salvadas o de muertes evitadas, lo que sin duda es un argumento muy ventajoso.

De los métodos comentados, las tablas EFE-EFI proporcionan una fotografía estática de una situación determinada en un período analizado, que puede ser más o menos largo, pero a fin de cuentas único en su concepción. Por el contrario, el cálculo de la SMR podría desempeñar este papel de comparación evolutiva, pero la exactitud metodológica exige, por un lado, expresar el valor calculado de SMR junto con sus intervalos de confianza (IC) del 95% (fig. 1), y, por otro lado, obliga a recordar permanentemente el valor exclusivamente porcentual (SMR es una "razón", es decir, un cociente con respecto a la identidad entre pronóstico y observación)⁸.

Por otra parte, debe recordarse que la utilización de los 3 métodos comentados no es excluyente. Mientras que las tablas EFE-EFI proporcionan una excelente expresión que permite establecer la ventaja competitiva entre distintos patrones asistenciales (para muestras poblacionales similares)⁴, SMR (y sus IC del 95%) permite comparaciones transversales, en momentos concretos de una investigación, entre distintas unidades⁸ (fig. 1), siempre y cuando se consideren adecuada y diferencialmente los factores que influyen en la propia SMR (tabla 3), el método VLAD describe de forma concluyente la evolución de la efectividad asistencial en una UCI determinada y, por ello, recibe también el nombre de CRAM (*Cumulative Risk Adjusted Mortality*)⁹⁻¹¹, aunque la denominación no ha hecho tanta fortuna –quizá por el recuerdo subyacente de la leyenda difundida por Bram Stoker– o por la fácil confusión con el sistema CRAMS de expresión de gravedad y riesgo de muerte, tan utilizado por los paramédicos norteamericanos^{12,13}.

Ventajas clínicas de su utilización

Desde el punto de vista clínico, la utilidad del método VLAD permite al gestor asistencial disponer de un sistema de expresión comprensible, y evidentemente clínico. Es frecuente la percepción discrepante entre los clínicos y los gestores "de oficio". Unos y otros se lanzan (como armas arrojadizas) acusaciones sobre la inadecuación de los instrumentos utilizados por cada uno de ellos para expresar resultados, y ello a pesar de serios y valiosos intentos de aproximar una y otra postura¹⁴.

Sin embargo, es evidente que el método VLAD tiene 2 ventajas esenciales que permiten que unos y otros lo acepten. Combina un concepto asistencial clásico (vidas salvadas) con un concepto eminentemente gerencial (efectividad). Aunque el "divorcio" conceptual entre uno y otro lado del punto de perspectiva pueda ser más o menos acérrimo, es evidente que el instrumento mencionado cumple las condiciones para que unos y otros puedan aceptar la bondad de su perspectiva.

Ventajas desde la perspectiva de la investigación

La investigación clínica incorpora un hecho, una modalidad, que resume ampliamente su finalidad y objetivos de plan-

Tabla 3. Causas que influyen en la determinación y el cálculo de la *standardized mortality ratio*

1. <i>Lead time bias</i>	Sesgo ligado al tiempo o influencia del tiempo de retraso en el ingreso en UCI o en el reconocimiento de la situación crítica. Habitualmente, los sistemas pronósticos infravaloran el riesgo real de estos pacientes ya que habitualmente se han sometido a alguna forma de tratamiento
2. <i>Case-mix</i>	Casuística atendida por esa UCI en concreto. Si un grupo de pacientes (causas de ingreso) predomina de forma excesiva, el ajuste del riesgo predicho, basado en la pluralidad, puede verse desvirtuado
3. Funcionamiento u organización asistencial de la UCI estudiada	
4. Sistema de evaluación pronóstica utilizado	Las predicciones por SAPS, APACHE, MPM, etc., coinciden sólo hasta un cierto punto
5. Cuidado o asistencia post-UCI	El <i>gap</i> o salto entre la mortalidad intra-UCI y la hospitalaria, hecho predicho por los sistemas de estimación pronóstica al uso, está íntimamente relacionado con la calidad de los cuidados al alta de la UCI

UCI: unidad de cuidados intensivos.

teamiento. La incorporación de nuevas estrategias terapéuticas en un sentido restrictivo, o asistenciales en un sentido amplio, que pueden modificar los resultados finales de la atención a los pacientes en situación crítica. Un ejemplo paradigmático de ello podría ser el estudio PROWESS^{15,16}. ¿Disminuye la administración de drotrecogina la mortalidad de la población afectada de sepsis? La respuesta a esta pregunta no está, aún, establecida sin lugar a dudas. Y los investigadores se decantan hacia una u otra actitud, en función de factores no siempre basados en resultados reales. Los metaanálisis intentan aclarar el panorama, pero difícilmente puede verse una unidad específica representada en una suma de efectividades e IC desplaza-dos hacia uno u otro lado de la línea de identidad.

Es en este contexto que el clínico puede realizar análisis de situación mediante el método VLAD, con el establecimiento del punto de corte como “marca” de inflexión de los cambios en los resultados finales, asociados a los cambios de estrategia asistencial. Véase, como ejemplo, la figura 5B. Supongamos que en el momento de incorporación de drotrecogina a los recursos terapéuticos asistiéramos a un cambio

de pendiente y una inflexión de la curva. No es preciso que se produzca un milagroso cambio en los números totales, bastaría una desaparición de la tendencia negativa progresiva y mantenida, que posteriormente, y por métodos estadísticos simples, podría expresarse en su potencial significación por comparación de los 2 ángulos de pendiente (alfa), antes y después de la incorporación del nuevo recurso.

Ventajas docentes

La exigencia docente, tanto del especialista en formación, como la de formación continuada y continua del especialista ya titulado, es una obligación inexcusable de las estructuras sanitarias. Las evaluaciones individuales dan idea de la repercusión de estos programas en los individuos, pero puede plantearse una pregunta del siguiente estilo: ¿el esfuerzo realizado modifica el resultado asistencial o, al menos, repercute sobre éste?

Es conocido el fenómeno de la “curva de aprendizaje”, habitualmente argüida para justificar las caídas en resultados “favorables”, vinculadas a la incorporación de nuevo personal, de personal en formación, o la incorporación de nuevas tecnologías o procedimientos. Éste es el caso de los procedimientos quirúrgicos, y especialmente de los ligados a las técnicas de cirugía de revascularización cardíaca. No es así extraño que el método VLAD inicialmente se diera a conocer en el análisis de procedimientos quirúrgicos de este tipo^{10,11,17}.

Nosotros pensamos que las posibilidades del método VLAD como herramienta de gestión clínica abarcan estas sugerencias y otras muchas, similares o más imaginativas. Y dentro de sus ventajas, una muy importante es la de proporcionar al gestor clínico un medio simple, fácilmente comprensible (visual) y secuencial para describir sus esfuerzos asistenciales.

Bibliografía

1. Parrillo JE, Ayres SM, editores. Major issues in Critical Care Medicine, capítulo 31. En: NIH Consensus development conference statement on Critical Care Medicine. Baltimore: William & Wilkins; 1984. p. 277-90.
2. Metnitz PHG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Abizanda Campos R, et al. On behalf of SAPS 3 investigators SAPS 3 – From evaluation of patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: objectives, method and cohort description. Electronic supplementary material. Intensive Care Med. 2005;31:1336-44.
3. Abizanda R, Perales N, Cabré L, Rodríguez MT, Reig R. El reto de la eficiencia en medicina intensiva. ¿No sería mejor el reto de expresar la eficiencia? Rev Calidad Asistencial. 1998;13: 228-33.
4. Abizanda R, Reig R, Belenguer A, Cabre L, Perales N, Bisbal E, et al. Expresión conjunta de las relaciones entre efectividad y eficiencia asistenciales en pacientes críticos. Rev Calidad Asistencial. 2004;19:286-95.
5. Lovegrove J, Valencia O, Treasure T, Sherlaw-Johnson C, Gallivan S. Monitoring the results of cardiac surgery by variable life-adjusted display. Lancet. 1997;350:1128-30.

6. Miranda DR, Williams A, Loirat PH, editors. Management of Intensive Care. En: Guidelines for better use of resources. Dordrecht (NL): Kluwer Academic Pubs; 1990. p. 11-81.
7. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A. Simplified acute physiological score for intensive care patients. *Lancet*. 1983;322:741-5.
8. Abizanda R, Rodríguez MT. The purpose and use of prognostic indices in critical care. *Curr Opin Crit Care*. 1996;2:214-20.
9. Poloniecki J, Valencia O, Littlejohns P. Cumulative risk adjusted mortality chart for detecting changes in death rate: observational study of heart surgery. *BMJ*. 1998;316:1697-700.
10. Lawrance RA, Dorsch MF, Sapsford RJ, McIntosh AF, Greenwood DC, Kackson BM, et al. Use of cumulative mortality data in patients with acute myocardial infarction for early detection of variation in clinical practice: observational study. *BMJ*. 2001;323:324-7.
11. Sismanidis C, Bland M, Poloniecki J. Properties of the Cumulative Risk-Adjusted Mortality (CRAM) Chart, including the number of deaths before a doubling of the death rate is detected. *Med Decis Making*. 2003;23:242-51.
12. Gormican SP. CRAMS scale: field triage of trauma victims. *Ann Emerg Med*. 1982;11:132-5.
13. Clemmer TP, Orme JF, Thomas F, Brooks KA. Prospective evaluation of the CRAMS scale for triaging major trauma. *J Trauma*. 1985;25:188-91.
14. Carrasco G, Pallares A. Gestión del conocimiento. Medicina basada en la evidencia científica e internet. Barcelona: Aiale Grup Assistència; 2006. p. 15-65.
15. Laterre PF, Levy H, Clermont G, Ball DE, Garg R, Nelson DR, et al. Hospital mortality and resource use in subgroups of the Recombinant Human Activated Protein C Worldwide evaluation in Severe Sepsis (PROWESS) trial. *Crit Care Med*. 2004;32:2207-18.
16. Surviving Sepsis Campaign. (Consultado mayo 2006.) Disponible en: http://www.survivingsepsis.org/hcp_campaign_description.html
17. Sherlaw-Johnson C, Lovegrove J, Treasure T, Gallivan S. Likely variations in perioperative mortality associated with cardiac surgery: when does high mortality reflect bad practice. *Heart*. 2000;84:79-82.