

El hospital y la tecnología médica *

Pablo Lázaro y de Mercado**

Unidad de Investigación en Servicios de Salud
Instituto de Salud Carlos III

Probablemente, pocos aspectos de nuestras vidas hayan cambiado tan profundamente en los últimos años como los relativos a la atención sanitaria. Ello es debido en gran medida al impresionante desarrollo de la tecnología médica. La aparición de tecnologías imposibles de imaginar hace tan sólo unas décadas han producido cambios muy importantes en la configuración de los servicios de salud, los cuales se enfrentan actualmente a retos tales como la complejidad de sus prestaciones y organización, los recursos limitados, la rapidez en la innovación y difusión de tecnologías, el envejecimiento de la población, las presiones sociales y de los profesionales de la salud en la demanda de servicios y el desconocimiento de los efectos que todo ello tiene en los costes y en el nivel de salud de la sociedad. A estos hechos se añade que en los países industrializados en los últimos 25 años el gasto sanitario ha crecido el doble que su riqueza. Por ejemplo, en España el gasto en salud pasó del 2,7% al 6,7% de su producto interior bruto entre los años 1966 y 1991 [1].

Las nuevas tecnologías médicas, de incuestionable eficacia diagnóstica o terapéutica, se están incorporando de forma progresiva a la asistencia sanitaria. En su momento, fueron nuevas tecnologías la anestesia o la penicilina. El diagnóstico por imagen empezó con el descubrimiento de los rayos x, y fue revolucionado cuando se introdujo el tomógrafo computerizado (CT) en la década de los años 70. Desde entonces, han aparecido nuevas tecnologías de diagnóstico por imagen, tales como la angiografía por sustracción digital, la resonancia magnética, o la tomografía por emisión de positrones. El diagnóstico de laboratorio, en bioquímica, microbiología, hematología, inmunología y genética, ha avanzado considerablemente con autoanalizadores computerizados, que analizan más muestras, con mayor precisión y en menor tiempo. En la vertiente terapéutica, la Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque (LEOC), aplicada a cálculos renales o biliares, varias aplicaciones de láser, técnicas endovasculares innovadoras, y modernos sistemas de planificación y tratamiento de radioterapia, entre otras, configuran el advenimiento de una familia de potentes tecnologías médicas con gran potencial para mejorar o reemplazar algunos procedimientos invasivos.

TECNOLOGIA. TECNOLOGIA MEDICA

El campo de la evaluación de tecnología es relativamente nuevo y todavía existe confusión en cuanto a sus concepciones. La primera causa de confusión se debe a los diferentes conceptos que se pueden tener de tecnología. Para muchas personas, tecnología es sinónimo de máquinas o instrumentos, y para otras personas tiene otros significados. Existen diferentes definiciones de tecnología, pero todas tienen elementos comunes. El diccionario de lengua española de la Real Academia Española define tecnología como el "conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial" o como el "conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto" [2]. El diccionario Webster ofrece tres definiciones de tecnología: 1) ciencia aplicada; 2) método científico de conseguir fines prácticos; y 3) la totalidad de medios empleados para proveer objetos necesarios para el sustento y confort humano [3]. Galbraith define tecnología como "la aplicación sistemática del conocimiento organizado, científico o de otro tipo, en tareas prácticas" [4]. Este concepto permite comprender que tanto las sociedades científicas como las precientíficas hayan desarrollado su propia tecnología integrada en sus sistemas tecnológicos (e.g., sistemas agrícolas, o de transporte).

* Para ser citado: Lázaro P. *El hospital y la tecnología médica*. En: *Los hospitales en España: la reforma pendiente*. Madrid: FADSP; 1996:93-111.

** Dirección actual: Pablo Lázaro y de Mercado. Técnicas Avanzadas de Investigación en Servicios de Salud (TAISS). C/Cambriels 41-2, 28034 Madrid. E-mail: plazaro@taiss.com

El concepto actual de tecnología médica se ha forjado a partir de las primeras definiciones de la *Office of Technology Assessment* (OTA) de los Estados Unidos de América del Norte (EEUU) a principios de los años setenta. Según la OTA, tecnología médica son los medicamentos, los aparatos, los procedimientos médicos y quirúrgicos usados en la atención médica, y los sistemas organizativos con los que se presta atención sanitaria [5]. Por lo tanto, tecnología médica no sólo son máquinas o medicamentos, sino también la propia práctica clínica y el modo en que ésta se organiza. A veces, se tiene el sesgo de identificar tecnología médica con "alta tecnología médica" o "nuevas tecnologías" o "tecnología de alto coste." El límite conceptual de "alta" tecnología es difícil de establecer puesto que tecnologías aparentemente sencillas pueden tener componentes de "alta" tecnología. Se suele considerar como alta tecnología a las tecnologías más relevantes en términos económicos, lo que algunos llaman "tecnologías de alto coste" [6-9]. En cualquier caso, el concepto de alta tecnología tiene numerosos rasgos de arbitrariedad, porque lo que hoy es alta tecnología mañana puede dejar de serlo. Jennett sugiere que alta tecnología médica es "... aquella tecnología que es compleja y cara, con la consecuencia de que tiene disponibilidad restringida, habitualmente a un número limitado de lugares donde está bajo el control de especialistas .." [9]. Esta definición implica que la demanda de uso excede a la oferta, de modo que, de una u otra forma, se va a producir algún tipo de racionamiento. Este hecho sugiere que con la "alta tecnología" pueden aparecer conflictos éticos, no sólo en cuanto a la equidad en el acceso, sino también en su influencia sobre la práctica médica a nivel del paciente individual y a nivel de la población [9].

NECESIDAD DE LA EVALUACION DE TECNOLOGIA MEDICA

Hasta muy recientemente se asumía que los cambios científicos y tecnológicos representaban el progreso humano. Sin embargo, en las últimas décadas, el papel de la tecnología está siendo considerado con reservas. El deterioro del medio ambiente, el aumento de la población, los problemas energéticos, la escasez de alimentos, determinados usos de la tecnología, y otros muchos aspectos han contribuido a que la tecnología y su papel en la sociedad estén siendo progresivamente cuestionados. La OTA define la *evaluación de tecnología* como "una forma comprensiva de investigación que examina las consecuencias técnicas, sociales, económicas, éticas y legales que se producen a corto y largo plazo derivadas del uso de la tecnología, tanto directas como indirectas, y tanto sobre los efectos deseados como los no deseados" [5]. En el caso de evaluación de tecnología médica, las consecuencias técnicas son fundamentalmente las consecuencias clínicas. El objetivo final de la evaluación de tecnología es proveer información a los pacientes y a los clínicos sobre las alternativas de atención sanitaria, y proveer información a los decisores políticos sobre estrategias políticas alternativas [10]. Dicho de otro modo, el objetivo de la evaluación de tecnología médica es contribuir a mejorar la toma de decisiones en la práctica clínica y en la política de salud.

En los últimos años, se ha acuñado el término *reevaluación* para referirse a "la evaluación de una tecnología que ya está siendo utilizada, cuya introducción en la medicina clínica o en la práctica de salud pública fue precedida por una evaluación inicial, habitualmente no sistemática. La evaluación de una tecnología para aplicaciones previamente no evaluadas sería una forma de reevaluación" [11]. La evaluación de tecnología desde su origen se ha centrado en las nuevas tecnologías de una forma demasiado estrecha, por lo tanto, es necesario considerar la continua reevaluación de la tecnología médica como un proceso reiterativo a lo largo del ciclo de vida de la tecnología, incluyendo su desarrollo, diseminación, obsolescencia, y abandono de su uso [10,11]. La importancia de la reevaluación de las tecnologías establecidas o de nuevos usos de tecnologías existentes ha aumentado progresivamente. Se recomienda que una nueva tecnología no sea adoptada a no ser que proporcione al menos algún beneficio, y que sean eliminados los usos obsoletos. El problema es que el conocimiento de los mejores usos de una determinada tecnología suele ser escaso, y que los patrones de su difusión y uso en el mundo real, raras veces coinciden con los conceptos "ideales" de los aspectos asociados en cada fase de difusión. En la práctica, la difusión de las nuevas tecnologías representa tanto una característica del progreso médico como el fracaso de los esfuerzos para racionalizar su uso apropiado [12].

Evidencia y calidad de la evidencia

Una gran dificultad en la evaluación y regulación de la tecnología médica es la escasez de evidencia clínica y económica, incluso referente a datos epidemiológicos considerados como rutinarios necesarios para realizar, por ejemplo, estudios de coste-efectividad. Por lo general, cada vez que emerge una nueva tecnología han tenido que

ser diseñados estudios específicos para obtener datos elementales, incluso de carácter epidemiológico básico. A pesar de que la tecnología médica se difunde, se usa de forma progresiva, y tiene implicaciones profundas, existe poca información y pocos estudios sobre su difusión, sus costes, sus beneficios, y su grado de accesibilidad, y además la metodología en que se basa la evidencia no es tan robusta como para que las conclusiones sean admitidas por todas las partes [13-16]. Por ejemplo, en la revisión de la literatura médica sobre seis tecnologías (endarterectomía carotídea, colecistectomía, endoscopia digestiva alta, colonoscopia, cirugía de *bypass* aortocoronario (CBAC), y angiografía coronaria), sólo el 10% de los estudios eran ensayos clínicos de diseño aleatorio, mientras que dos tercios eran estudios descriptivos retrospectivos. Además la información sobre la eficacia e indicaciones de uso era incompleta o contradictoria, casi no existían datos sobre costes y utilización, y los datos sobre las complicaciones no especificaban los síntomas de los pacientes o la relación entre las complicaciones y las razones de haberle aplicado la tecnología [17].

Algunas tecnologías (e.g., monitorización electrónica fetal, episiotomía, histerectomía, o electroencefalografía) están siendo utilizadas desde hace varias décadas sin criterios apropiados y sin haber sido adecuadamente evaluadas, por lo que con frecuencia han aportado más riesgos que beneficios [11]. Similares conclusiones se obtienen cuando se estudian otros procedimientos ampliamente utilizados. Por ejemplo, en una reciente revisión, se analizó la evidencia de la efectividad y coste-efectividad de 10 técnicas "mínimamente invasivas" y la conclusión fundamental de dicha revisión es que aunque estas técnicas son potencialmente efectivas y coste-efectivas, la evidencia de sus ventajas es todavía decepcionantemente escasa. Esta ausencia de estrategia de evaluación de tecnología médica obstaculiza el desarrollo de la innovación coste-efectiva en la práctica médica [18]. Aunque en ocasiones estas limitaciones se deben a que la tecnología es nueva, muy dinámica, o con continuas innovaciones, fundamentalmente se deben a la escasa iniciativa de los servicios de salud para evaluar con metodología adecuada tanto los nuevos procedimientos como los establecidos [11,19-22].

El interés actual por la evaluación de tecnología ha recibido impulsos de varias fuentes, pero su enfoque analítico se inicia en 1972 con la publicación de Cochrane [23] titulada "Efectividad y eficiencia: reflexiones aleatorias sobre los servicios de salud," en la que Cochrane constataba que gran parte de la práctica clínica habitual carecía de evidencia sobre su efectividad. Todavía hoy, uno de los problemas generales de los servicios de salud es que la evidencia en que basan sus decisiones es escasa y débil. Hay miles de distintos tipos de tecnologías preventivas, diagnósticas y terapéuticas que los servicios de salud prestan a miles de condiciones clínicas, pero a pesar de ello, nuestro conocimiento sobre la práctica clínica es muy precario [19]. Hay unas 30.000 revistas médicas en el mundo, y han estado creciendo un 7% anual desde el siglo XVII. Sin embargo, sólo el 15% de las intervenciones médicas están apoyadas por evidencia científica fiable [24,25]. Este hecho es debido a que sólo una pequeña parte de los artículos publicados en las revistas médicas son científicamente sólidos, y a que muchos procedimientos no han sido nunca evaluados [24-26]. Por ello no es extraño que autores, como Ellwood, consideren a los servicios de salud como organismos "en necesidad desesperada de un sistema nervioso central que les pueda ayudar a enfrentarse a la complejidad de la medicina moderna" [27].

EVALUACION SOCIOECONOMICA DE TECNOLOGIA MEDICA

Para enmarcar el contexto en el que se realiza la evaluación socioeconómica de tecnología médica conviene empezar formulando dos principios generales de los servicios de salud: primero, el acceso a la atención sanitaria es un derecho de todos los ciudadanos que no debe depender de la riqueza o del salario del individuo; y segundo, el objetivo de los servicios de salud es maximizar el impacto sobre la salud de la población con los recursos que la sociedad pone a disposición de los servicios de salud [28]. La asunción de estos dos principios tiene una implicación ética inmediata: es ético ser eficiente y es no ético ser ineficiente, porque ser ineficiente significa que dedicamos recursos de la sociedad en actividades que no producen beneficio o producen un beneficio menor que si esos recursos se dedicasen a otras actividades. Es decir, que ser ineficiente implica fracasar en el objetivo ético de maximizar los beneficios de salud a partir de los recursos disponibles. En este marco conceptual, se sitúan las interrelaciones entre eficiencia, equidad, y ética [29].

Los recursos para proveer atención sanitaria son inherentemente limitados porque son parte de los recursos de la sociedad. Los recursos pueden ser muchos o pocos, pueden ser de alta o de baja calidad, pueden ser mayores o menores que los de nuestros vecinos, pero siempre son limitados. Es decir, que no necesariamente se va a poder realizar todo lo que es técnicamente posible. Por lo tanto, de forma implícita o explícita, los decisores

(médicos, gerentes, o políticos) están haciendo constantemente elecciones entre distintas alternativas. En consecuencia, el problema radica en cómo deben hacerse esas elecciones. Para ayudar a elegir entre distintas alternativas, se han desarrollado métodos que en conjunto se podrían denominar evaluación socioeconómica.

Una de las características más relevantes de la evaluación socioeconómica en los servicios de salud es que la atención sanitaria considerada como "mercado" tiene numerosas excepciones como para ser considerado un mercado "perfecto," lo cual quiere decir que la regulación automática por el mercado no conduce necesariamente a la eficiencia. Las excepciones más notables del sector de la salud con respecto a un mercado perfecto son: la impredecibilidad de la demanda, la incertidumbre de las consecuencias de las decisiones, la irracionalidad* en las decisiones de los proveedores y de los consumidores, la existencia de externalidades,** y la relación agencial [30,31]. Relación agencial significa que los consumidores (pacientes) no suelen tener los conocimientos necesarios para hacer elecciones apropiadas, lo cual significa que los proveedores de salud (especialmente los médicos) se convierten en piezas clave determinando la demanda asistencial en nombre de los pacientes. Una de las manifestaciones de la relación agencial en el uso de la tecnología médica es la generación de demanda de procedimientos médicos que se ha dado en llamar "patrón de autoreferencia" [32,33]. Por ejemplo, la cantidad de exploraciones radiográficas que solicita un médico en pacientes con síntomas respiratorios es cuatro veces mayor cuando el médico dispone de aparato de hacer radiografías en su consulta que cuando tiene que referir al paciente a un radiólogo [32].

La evaluación socioeconómica es un conjunto de técnicas para ayudar en el proceso de toma de decisiones cuando hay que hacer elecciones entre varias alternativas. En esencia, la evaluación socioeconómica trata de analizar la relación entre el consumo de recursos (costes) y las consecuencias (resultados) producidas con cada una de las tecnologías alternativas para poder compararlas. En evaluación económica de las tecnologías médicas, es importante resaltar que los efectos clínicos de cualquier procedimiento deben ser claramente identificados antes de que sean generadas las hipótesis socioeconómicas relevantes, de ahí la importancia de los clínicos y epidemiólogos en la investigación [19,34]. Sin embargo, hay cierto desaliento en la evaluación socioeconómica de la tecnología médica por la carencia de una clara vinculación entre quienes realizan las evaluaciones y quienes toman las decisiones.

Las técnicas para realizar la evaluación económica de tecnología médica tienen en común que los recursos consumidos son comparados con los resultados, pero difieren principalmente en cómo miden y valoran los resultados [34,35].

Los resultados

Los resultados de la aplicación de una tecnología médica pueden ser expresados de cuatro formas: eficacia, efectividad, utilidad, y beneficio. **Eficacia** es el efecto producido en la variable a evaluar cuando la intervención es aplicada en condiciones ideales o de laboratorio. Cuando una tecnología es evaluada mediante un ensayo clínico de diseño aleatorio, y es aplicada por equipos bien formados y entrenados, con buenas instalaciones, con criterios de selección y exclusión de pacientes, y con seguimiento riguroso, se está evaluando el procedimiento en condiciones óptimas, ideales, o de laboratorio. Cuando se miden los efectos conseguidos en estas condiciones, se está analizando la eficacia. En las tecnologías terapéuticas, la variable a evaluar puede ser la tensión arterial, el grado de estenosis coronaria, la obstrucción al flujo aéreo, la supervivencia a los cinco años, presencia de síntomas, o variables similares. Por lo tanto, las unidades de la eficacia pueden ser, respectivamente, milímetros de mercurio (mm Hg) porcentaje de estenosis, litros por segundo, probabilidades (de sobrevivir, de estar libre de síntomas), y otras unidades naturales intermedias de salud de esta naturaleza [12]. En las tecnologías diagnósticas, la variable suele expresarse en términos de probabilidad o de ratios, por ejemplo sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, o cociente de probabilidades [36,37].

* Irrracionalidad en este contexto significa no maximizar la función de utilidad.

** En una situación "óptima," de mercado, la posición relativa de cada individuo se produce a partir de cambios voluntarios, libres de interferencia. Los efectos externos (externalidades) aparecen cuando una tercera persona recibe un beneficio o incurre en un coste, sin haberlo escogido explícitamente, como consecuencia de alguna decisión de producción o consumo hecha por otro sujeto. Por ejemplo, aplicar tratamiento (incurrir en costes) a un paciente con tuberculosis activa, mejora (produce beneficios) al propio paciente y a otros muchos individuos al evitar contagios.

Efectividad es el resultado obtenido cuando el procedimiento es aplicado en condiciones habituales, por la generalidad del sistema, en la organización real, con los medios disponibles, sin seleccionar a los pacientes, es decir en la práctica real del día a día. La diferencia entre eficacia y efectividad depende de las condiciones en que se aplica la tecnología. La medida de la efectividad, como en la eficacia, se expresa en unidades como casos diagnosticados, vidas salvadas, años de vida ganados, casos evitados, disminución media de la tensión arterial en mm Hg, y otras unidades intermedias de salud de esta naturaleza. La generalización de los resultados es menos problemática que en el caso de la eficacia puesto que en el análisis de efectividad, el estudio se realiza en condiciones "reales," pero a pesar de ello, la efectividad de una tecnología en un centro puede ser distinta de la efectividad en otro centro [12].

Calidad de vida. Utilidad. El verdadero interés del paciente, cuando le es aplicada una tecnología, es el bienestar que va a obtener, es decir la calidad de vida que gana y el tiempo que mantendrá esa calidad de vida por el hecho de haberle sido aplicada dicha tecnología. El análisis de la efectividad responde con unidades naturales, como unidades físicas, o probabilidades, pero no es capaz de predecir la verdadera "utilidad" para el paciente. Para ello, se han desarrollado instrumentos que miden el resultado con dos dimensiones: la calidad de vida y su duración. Esta forma de medir los resultados se llama **utilidad** en cuya metodología se ha avanzado considerablemente en los últimos años [38-42]. La importancia de la calidad de vida es muy relevante tanto en la conciencia de los pacientes como para los sistemas de salud que están cada vez más orientados no sólo a aumentar la supervivencia, sino a aumentar la calidad de vida. Por estas razones se han desarrollado numerosos instrumentos para medir la calidad de vida, entre otros el perfil de salud de Nottingham, el SF-36, o la matriz de Rosser con la que se construyen los QALYS (acrónimo en inglés de años de vida ajustados por calidad).

Beneficio. La eficacia, efectividad, o utilidad, miden los resultados en unidades no monetarias. Sin embargo, en algunas ocasiones, tiene interés expresar los resultados en unidades monetarias; en este caso, a los resultados se les llama **beneficio**. Su limitación más importante es la dificultad, y en muchas ocasiones la imposibilidad, de traducir los resultados de una intervención en unidades monetarias. La dificultad básica consiste en las asunciones sobre juicios de valor para medir ciertos resultados, como por ejemplo asignar un valor monetario a una vida humana, a la pérdida de un brazo, o a la sordera. Se pueden asignar valores en relación con el salario del paciente u otras consideraciones, pero cualquier asignación es siempre motivo de controversia.

La eficiencia

Se entiende por eficiencia la relación entre los resultados obtenidos y el coste en que se incurre para obtener los resultados. En cualquier forma de análisis de la eficiencia, se deben enfatizar dos hechos importantes. Primero, se requiere la consideración explícita tanto de los recursos consumidos como de las mejoras en la salud obtenidas con el procedimiento aplicado. Por lo tanto, las mejoras en la eficiencia deben ser distinguidas de las medidas de recorte de gastos, en las que no se considere la reducción en la efectividad del programa cuando los recursos sean reducidos. Es decir, que la opción de menor coste no necesariamente es la más eficiente. En segundo lugar implica una amplia consideración de costes y consecuencias, no sólo de los producidos en el hospital, sino también de los producidos a otros niveles, por ejemplo, en la atención primaria, servicios sociales (subsidio, pensión), o los asumidos por los pacientes y sus familias [43].

La relevancia del análisis de la eficiencia se basa en que al ser los recursos limitados, los recursos dedicados a un paciente no estarán disponibles ni para otro paciente ni para otra actividad en los que podrían ser más beneficiosos. Dicho de otro modo, como se están tomando continuamente decisiones económicas y éticas relativas a recursos escasos que compiten entre sí, lo relevante es producir conocimiento sobre los costes y las consecuencias de tales decisiones [30]. Este hecho abunda en que la consideración de costes no sólo no es inmoral, sino que forma parte de la ética social de los que a distintos niveles toman decisiones en el hospital y en otros puntos del sistema de salud [28-30,43-45]. Sin embargo, la mayor parte de los sistemas de salud ofrecen a los consumidores (pacientes) y proveedores (sobre todo médicos y otros profesionales) pocos incentivos para promover el desarrollo de la eficiencia. La eficiencia necesita ser estimulada, no puede ser asumida [30]. La escasa capacidad que los sistemas de salud han desarrollado para promocionar la eficiencia en el uso de la tecnología médica contribuye a explicar la existencia de bolsas de ineficiencia, como por ejemplo, la alta proporción de uso inapropiado de la tecnología [46,48] o la ineficiencia administrativa [49,50].

Como los resultados pueden ser medidos de varias formas (eficacia, efectividad, utilidad, y beneficio), existen, en principio, cuatro formas de análisis de la eficiencia: análisis coste-eficacia, coste-efectividad, coste-utilidad, y coste-beneficio. El **análisis coste-eficacia** es una forma de evaluación de la eficiencia en la que dos o más alternativas son comparadas en términos de su respectiva relación entre los recursos consumidos, que se miden en unidades monetarias, y los resultados producidos que se cuantifican en términos de eficacia. Como la eficacia mide los resultados en condiciones ideales sus resultados pueden no ser generalizables. El **análisis coste-efectividad** es una forma de evaluación de la eficiencia en la que dos o más alternativas son comparadas en términos de su respectiva relación entre los recursos consumidos, que se miden en unidades monetarias, y los resultados producidos que se cuantifican en términos de efectividad. Dado que existe una amplia variabilidad en los costes y en la efectividad, existe también una amplia variabilidad en la relación coste-efectividad. Por ejemplo, según un estudio de costes y resultados de los hospitales del estado de Pensilvania que realizan CBAC, el coste por paciente superviviente en el hospital más eficiente cuesta \$22.000, y en el hospital menos eficiente cuesta \$90.000 [51]. Otra de las formas de medir la eficiencia es expresarla en términos de **coste-utilidad**. Es decir, relacionando el coste en que incurrimos con la supervivencia ajustada por calidad de vida obtenida para comparar las tecnologías objeto de evaluación. Si medimos la utilidad en QALYs, el análisis coste-utilidad nos dice lo que cuesta obtener un año de vida ajustado por calidad. Por ejemplo, cada QALY conseguido en España en tres años mediante trasplante renal cuesta a la sociedad española unos 2,4 millones de pts., mientras que cada QALY conseguido con diálisis en el mismo periodo de tiempo cuesta aproximadamente 5,5 millones de pts. [52,53]. El **análisis coste-beneficio** es una forma de evaluación de la tecnología médica en la que los costes y resultados se miden en unidades monetarias. Por lo tanto, el resultado de la comparación de dos tecnologías en términos de coste-beneficio es un beneficio neto asociado con cada tecnología. Valorar la eficiencia en términos de coste-beneficio en el sector de la salud tiene importantes limitaciones. Una de ellas es la dificultad de medir en unidades monetarias (pesetas) resultados como una vida humana, la pérdida de un brazo, o la depresión, y aunque las compañías de seguros y los jueces lo hacen, cualquier asunción es controvertida.

LA EQUIDAD

Las reflexiones sobre la equidad son cada vez más consideradas en evaluación socio-económica de tecnología médica [30,31,54]. La importancia del análisis de la equidad se basa en que uno de los retos más relevantes de los servicios de salud de cualquier país es garantizar el acceso de la población a las tecnologías efectivas. Un sistema sanitario es equitativo en la medida que ofrezca a todos los ciudadanos la misma oportunidad de recibir el procedimiento acorde con el nivel de necesidad de cada uno; dicha oportunidad debe ser independiente de factores económicos, geográficos, culturales, o étnicos, entre otros. Dado que un sistema inequitativo proporcionaría más atención a ciudadanos con menor necesidad, y menor atención a ciudadanos más necesitados, el desarrollo de medidas que propicien la equidad es un objetivo ético. Esta responsabilidad ética afecta a las autoridades sanitarias que deciden sobre planificación y asignación de recursos, pero también afecta a los profesionales del sistema que, de una u otra forma, están distribuyendo con sus decisiones los limitados recursos entre distintos pacientes con distintas necesidades [12,29-31].

El concepto más admitido de equidad es "igual acceso para igual necesidad" [31]. Por lo tanto, el acceso a la tecnología es un elemento clave en la equidad. En unas ocasiones, el acceso a la tecnología puede ser medido como tiempo en lista de espera. En otras ocasiones, puede depender de distancia geográfica, barreras culturales, disponibilidad económica del paciente, o disponibilidad de la tecnología por el sistema sanitario. En España, la práctica totalidad de la población tiene cobertura sanitaria pública, es decir que el precio en el punto de consumo es cero para los ciudadanos españoles. El problema es que el precio no es el único predictor de la probabilidad de acceder al procedimiento, hace falta además que el procedimiento esté disponible para el paciente. Algunos estudios previos han demostrado en nuestro país, que la distribución de tecnología médica no es equitativa [7] y que existen desigualdades en la salud [55-58]. Por ejemplo, en España en el año 1988, había instalados 4,39 CTs por millón de habitantes con una distribución regional inhomogénea en la que existía asociación entre la riqueza de regional y el número de CTs del sector privado [7,59].

VARIABILIDAD EN EL USO DE TECNOLOGIA MEDICA

La evidencia demuestra que hay una enorme variabilidad en la práctica clínica [19,60] y que una importante proporción de tecnologías se aplican sin estar clínicamente indicadas. Por ejemplo, en los EEUU se ha observado gran variabilidad en los procedimientos que han sido analizados [46,60-64]: dependiendo de la ciudad en que habite, la probabilidad de que a un hombre de 80 años le haya sido practicada una prostatectomía, varía del 20 al 60%; para una mujer, la probabilidad de tener extirpado su útero a la edad de 70 años varía entre el 20% y el 75%; la probabilidad de que a una persona mayor de 65 años le haya sido practicado un CBAC puede multiplicarse por tres dependiendo de la región en la que viva el sujeto. El uso de algunos procedimientos clínicos puede ser hasta 12 veces mayor en una región que en otra.

La variabilidad en la práctica médica depende de muchos factores entre los que destaca la incertidumbre que subyace a la toma de decisiones en medicina [19,65], pero existen otros muchos factores. Por ejemplo, el nivel socioeconómico: el parto por cesárea se realizó a un 13% de las mujeres de las clases socioeconómicas más bajas de Los Angeles, mientras que en las clases más acomodadas esa cifra era del 23% [59,66]. También se ha observado que la variabilidad depende del número de médicos y de lo activos que éstos son en el uso de la tecnología [67]. Además de la variabilidad en el uso de la tecnología, existe también una amplia variabilidad en los resultados. Por ejemplo, la mortalidad de los pacientes en diálisis puede ser cinco veces mayor en un centro que en otro [68]. La tasa de mortalidad observada en pacientes sometidos a CBAC puede ser menor, mayor, o estar dentro del rango de la mortalidad esperada (ajustada por edad, sexo, y gravedad clínica) dependiendo del hospital en que se practique [51]. También se ha documentado una amplia variabilidad inter-países en la distribución de tecnologías o en su uso y resultados [8,69]. Por ejemplo, mientras que España tiene una tercera parte de unidades de radioterapia por millón de habitantes comparada con los EEUU, sobrepasa al mismo país en un 50% en LEOC [8]. Mientras que en España se prescriben 1,7 recetas por visita médica, en los EEUU esa cifra es de 0,35 [70]. La supervivencia a los cinco años para pacientes en programa de diálisis es del 40% en los EEUU, 59% en Europa, y 61% en Japón; estas diferencias persisten después de controlar los resultados por edad y comorbilidad [71]. Aunque Canadá y los EEUU tienen aproximadamente el mismo número de médicos por habitante, los EEUU tienen un 33% más cirujanos per cápita que Canadá, lo cual no significa que los cirujanos de los EEUU estén más ociosos, sino que a los ciudadanos estadounidenses se les practica un 40% más de intervenciones quirúrgicas per cápita que a los canadienses [72].

En el caso de procedimientos cardiológicos, mientras que en los EEUU se realizan cada año unas 1300 angioplastias coronarias por millón de habitantes, en Alemania se realizan 500, en Canadá 450, en Francia 400, y en España 127 [73]. En el Reino Unido, las tasas de uso de angiografía coronaria y CBAC son una cuarta parte y una séptima parte de las respectivas tasas de los EEUU a pesar de que en el Reino Unido la prevalencia de angina y la mortalidad por cardiopatía isquémica son respectivamente un 50% y un 35% mayores que en los EEUU [47].

USO APROPIADO DE LA TECNOLOGIA MEDICA

A la vista de la variabilidad de la práctica clínica en el uso de la tecnología médica surgen algunas preguntas obvias. Por ejemplo, ¿se realizan demasiados procedimientos cardiológicos o de radioterapia en los EEUU? ¿hay demasiados pacientes en el Reino Unido, o en España, a quienes no se les aplican determinados procedimientos indicados? ¿cuál sería la proporción apropiada de uso de procedimientos? Responder a estas preguntas requiere analizar el grado de uso apropiado de la tecnología médica. Un primer problema es definir lo que es apropiado en la práctica médica. Jennett [9] ha identificado cinco razones que ayudan a comprender por qué en algunas circunstancias el uso de una tecnología puede ser inapropiado: 1) si es *innecesario*, es decir que el objetivo deseado se pueda obtener con medios más sencillos; 2) si es *inútil*, porque el paciente está en una situación demasiado avanzada para responder al tratamiento; 3) si es *inseguro* porque sus complicaciones sobrepasan el probable beneficio; 4) si es *inclemente* porque la calidad de vida ofrecida no es lo suficientemente buena como para justificar la intervención; y 5) si es *insensato* porque consume recursos de otras actividades que podrían ser más beneficiosas.

Desde un punto de vista operativo, se ha avanzado en la metodología para medir el grado de uso apropiado de la tecnología médica. El método más desarrollado para analizar el grado de uso apropiado de la tecnología es el

llamado "método de uso apropiado" (*appropriateness method*). El método, basado en la síntesis de la evidencia científica y en opiniones de expertos, consiste en establecer en qué circunstancias clínicas específicas la aplicación de una tecnología puede ser apropiada, inapropiada, o dudosa [74]. Con este método se ha objetivado que la proporción de uso inapropiado puede variar desde el 2% al 75% [12,62,63]. Por ejemplo, en los EEUU, entre una cuarta parte y dos tercios de las endoscopias digestivas, angiografías coronarias, CBAC, angioplastias coronarias, o endarterectomías carotídeas son realizadas por razones dudosas o inapropiadas [12,75]. Una alta proporción de uso inapropiado ha sido observada también en otros contextos culturales o con otro tipo de incentivos. Por ejemplo, en el Reino Unido, con presupuesto fijo y centralizado y médicos asalariados, la proporción de coronariografías o CBACs inapropiados o dudosos es similar a la de los EEUU [47,48,76]. Por lo tanto cabe preguntarse ¿por qué los recursos son usados por razones menos que apropiadas en una situación de recursos severamente restringidos, como ocurre en Inglaterra? Una de las posibles causas es la escasa existencia de consensos, estándares o guías de práctica clínica aceptados por los profesionales tanto en los EEUU como en el Reino Unido [47]. En la ausencia de tales estándares no sorprende que coexistan la sobreutilización, la infrautilización, el uso no apropiado, y el racionamiento.

PROMOCION DEL USO APROPIADO DE TECNOLOGIA MEDICA

De una forma general, se puede decir que, en base a los estudios realizados, entre una tercera parte y una cuarta parte de los procedimientos se realizan por razones menos que apropiadas. Profundizar en el análisis del uso apropiado de la tecnología médica, podría reconducir algunos debates sobre la necesidad o no de racionar la prestación de determinados procedimientos, puesto que si se pudiesen eliminar selectivamente las tecnologías inefectivas, se podría disponer de recursos para atender a quien necesite aplicación de procedimientos efectivos [12,77,78], y de esta forma se mejoraría la eficiencia y equidad de los servicios de salud. Sin embargo, promocionar el uso apropiado de la tecnología no es una tarea sencilla. Cambiar simplemente el modo de pagar a los médicos, instalar controladores, o poner límites al gasto, parecen ser mecanismos insuficientes para mejorar el uso apropiado de los procedimientos médicos. En estas condiciones, puede haber simultáneamente infra y sobreutilización, y puede deteriorarse la calidad asistencial. Las soluciones burocráticas, administrativas, o de restricción presupuestaria dirigidas a contener el crecimiento de gasto al que se enfrentan todos los sistemas sanitarios pueden afectar a la cantidad de servicios prestados, pero no necesariamente mejorarán la calidad asistencial [47]. Mantener la calidad en una era de conciencia de recursos limitados requiere poner en marcha un proceso activo que distinga lo que es efectivo de lo que no lo es para promover el desarrollo de lo efectivo y disminuir el uso de procedimientos inefectivos. La cooperación entre los profesionales de la salud, administración, gobierno, y ciudadanos, es esencial si queremos utilizar mejor nuestros limitados recursos [47].

Uno de los instrumentos más desarrollados para mejorar la práctica médica son las *guías de práctica clínica* (GPC). Las GPCs son "aseveraciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar en las decisiones al médico y al paciente sobre la atención apropiada en circunstancias clínicas específicas" [79]. La creación de un sistema de GPCs formaría parte de un cambio cultural que consiste en desplazarnos desde la confianza no evaluada en los juicios de los profesionales hacia un soporte más estructurado y fundamentado de dichos juicios.

Las GPCs son un vehículo de diseminación de los resultados de la evaluación de tecnología, y la evaluación de tecnología es un método de producir información para las GPCs. Las GPCs usan la síntesis de la evidencia disponible y la proyección de resultados como fundamentos de las aseveraciones que son clínicamente útiles en la atención de un paciente individual. Se considera que las buenas GPCs tienen que tener 8 atributos: 1) validez, 2) fiabilidad, 3) aplicabilidad clínica, 4) flexibilidad clínica, 5) claridad, 6) proceso multidisciplinario, 7) revisión prevista, y 8) documentación adecuada. Un aspecto importante de la validez de contenido es la fortaleza de la evidencia en que se basan las recomendaciones. Para ello, las recomendaciones se deben basar en la síntesis de la evidencia realizada con revisión sistemática de la literatura valorando la calidad de la evidencia. Donde no haya evidencia o sea contradictoria, hay que explicitar que la recomendación es un juicio de los expertos, y en este caso, cuál es el grado de acuerdo. Sin embargo, desafortunadamente muy pocas de las GPCs existentes tienen suficientemente bien cualificados estos atributos [10,64,79].

No es realista esperar que el desarrollo de una GPC prevea todas las contingencias a las que los usuarios se van a enfrentar. Algún tipo de adaptación es inevitable y frecuentemente deseable. De tal manera, que un atributo

clave es la flexibilidad, es decir la posibilidad de adaptación a circunstancias locales específicas. Sin este atributo, las GPCs serían rígidas y por tanto inaplicables. Una buena GPC no coarta la libertad del médico, pero impide la arbitrariedad. La diferencia entre libertad y arbitrariedad es que la libertad permite decisiones diferentes a las recomendaciones de la guía pero se requiere una justificación. Arbitrariedad significa que no se siguen las recomendaciones pero no se razona por qué no se han seguido [12].

En cualquier caso, las GPCs no se autoimplantan. Se necesita un esfuerzo activo en la diseminación, liderazgo profesional, contacto con los usuarios para recibir sus sugerencias sobre posibles mejoras en la guía, y atender a la financiación del coste adicional que puede suponer adherirse a las recomendaciones de la guía. A pesar de todo, no existe probada evidencia de que las GPCs estén mejorando la práctica. Las GPCs por sí solas no parece que modifiquen la práctica médica. Hacen falta más elementos que se integren en la conducta de los médicos, entre ellos los incentivos. Los incentivos no necesariamente tienen que ser incentivos monetarios, pueden ser de muchos tipos [12]. Las GPCs pueden predisponer a los médicos para considerar cambios en su práctica, pero a menos que se existan incentivos o se eliminen desincentivos, es improbable que las guías produzcan cambios en la práctica real [80,81].

EVALUACION DE TECNOLOGIA Y CALIDAD ASISTENCIAL

La evaluación de la calidad asistencial y la evaluación de tecnología médica tienen grandes zonas en común. La calidad asistencial puede ser vista, definida, y medida de muchas maneras. Una reciente definición elaborada por el Instituto de Medicina de EEUU es la siguiente: "calidad asistencial es la medida en que los servicios de salud, para el individuo y para la población, aumentan la probabilidad de obtener los resultados de salud deseados consistentes con el conocimiento profesional de ese momento" [82]. Según esta definición, la calidad se refiere tanto al nivel médico-paciente (individuo) como sociedad (población), puede ser medida en términos probabilísticos (cuantificación de la incertidumbre) y se basa en el conocimiento científico. Es decir, existen numerosos elementos de similitud entre calidad asistencial y evaluación de tecnología [83]. La evaluación de tecnología y la evaluación de calidad asistencial son vitales en el éxito de los sistemas de salud y ambas evaluaciones dependen una de otra [84]. La calidad asistencial puede ser evaluada, la tecnología médica puede ser evaluada, y ambas evaluaciones pueden mejorar dramáticamente la práctica médica. Sin embargo, a pesar de disponer de suficientes herramientas metodológicas para la evaluación, se evalúa escasamente la calidad asistencial y la tecnología. La diferencia en los resultados dependiendo de que la aplicación de la tecnología se realice mediante un proceso de buena o pobre calidad puede llegar a ser muy relevante. Por ejemplo, la mortalidad por insuficiencia cardíaca congestiva puede llegar a ser el doble en los pacientes que reciben un proceso asistencial de baja calidad comparada con la de los pacientes que reciben asistencia de buena calidad, después de ajustar los pacientes por factores de riesgo [85]. Diferencias igualmente notables ocurren para otras condiciones clínicas, tales como el infarto de miocardio, neumonía, o accidente cerebrovascular [85].

ETICA Y TECNOLOGIA MEDICA

En el epígrafe de evaluación socioeconómica se esbozó el marco conceptual de la evaluación de tecnología para concluir que es ético ser eficiente, y es no ético ser ineficiente. Como los recursos son limitados, el hecho de optar por mucho de la alternativa A, implica que tenemos que optar por menos de la alternativa B. Este fenómeno se produce tanto a nivel macro (sistema de salud) como a nivel micro (médico-paciente). El problema de elegir en un contexto de recursos limitados a nivel médico-paciente ha sido acertadamente señalado por Williams "...ésta es la atormentada realidad que existe bajo la tensión entre la libertad clínica y la responsabilidad social..." [44]. Estos hechos sugieren que en una era de recursos limitados y múltiples opciones es necesario que la evaluación incluya perspectivas no sólo clínicas sino también económicas y éticas. Con estas perspectivas entrelazadas y complementarias, es fácilmente entendible que el énfasis en prestar una atención eficiente (e.g., coste-efectiva) es consistente con atención excelente. Una atención sanitaria más eficiente implica mejor atención para un paciente individual y aumenta la disponibilidad de recursos para mejorar la atención de la población en su conjunto [86,87].

Desde Hipócrates, la ética de la práctica médica se basa en seis principios éticos (preservar la vida, aliviar el sufrimiento, no hacer daño, decir la verdad al paciente, respetar la autonomía del paciente y tratar a los

pacientes con justicia) [88-90]. Estos principios pueden ser resumidos en tres: beneficencia, autonomía y justicia. Según el **principio de beneficencia** (preservar la vida, aliviar el sufrimiento, no hacer daño), los beneficios para el paciente derivados de la aplicación de una tecnología deben ser superiores a sus riesgos. La aplicación de cualquier tecnología médica conlleva cierto riesgo para el paciente, pero si los esperados beneficios son mayores que los probables riesgos no se plantea conflicto ético en el principio de beneficencia. El problema es que antes de aplicar la tecnología a un paciente concreto, los riesgos y beneficios son, en el mejor de los casos, conocidos tan sólo en términos probabilísticos. De tal forma que en el principio de beneficencia se configura el binomio proporcionado/desproporcionado, es decir que debe existir una proporción razonable entre los probables riesgos y beneficios. Por lo tanto, en este principio ético el decisor clave es el médico, que es quien conoce el balance entre riesgo y beneficio para el paciente.

El principio de autonomía (incluye los principios hipocráticos de decir la verdad al paciente y de autonomía) indica que hay que informar adecuadamente al paciente y respetar su decisión en cuanto a la aplicación de la tecnología. En algunas ocasiones, por ejemplo, cuando el paciente tiene problemas de consciencia, el acto positivo de aceptar la aplicación de un procedimiento puede no ser posible. En estos casos, que no es posible la "aceptación reflexiva," algunos autores sugieren como criterio la decisión basada en el "no rechazo" [88]. Uno de los aspectos clave en la aplicación del principio de autonomía es la natural variabilidad en las decisiones de los pacientes. Dos pacientes con la misma condición clínica y enfrentados a la aplicación de la misma tecnología pueden optar por decisiones diferentes. Por ejemplo, un paciente puede preferir un procedimiento de alto riesgo si existe cierta probabilidad de aumentar su supervivencia, y otro paciente puede preferir permanecer en su situación actual sin enfrentarse al riesgo del procedimiento. De esta forma se configura el binomio ordinario/extraordinario, que de alguna manera evalúa la medida en que la aplicación de una tecnología es un proceso ordinario o extraordinario para un paciente concreto, y también que lo que es ordinario para un paciente puede ser extraordinario para otro. En el principio de autonomía, el decisor es, en teoría, el paciente. Sin embargo, en la mayoría de los casos el paciente no suele disponer de información suficiente y apropiada para tomar su decisión. En consecuencia o deja la decisión en manos del médico, o bien decide a través de la información y consejos del médico, de manera que en la práctica es el médico, o su influencia, quien tiene el papel relevante en el principio de autonomía.

Según el **principio de justicia**, una actuación no es ética si no es equitativa, es decir si no está disponible para todos aquellos que lo necesiten. Asegurar la igualdad de oportunidades de todos los ciudadanos sin ningún tipo de discriminación y evitar las interferencias económicas, son aspectos éticos fundamentales en el acceso a las tecnologías médicas efectivas [88,91]. En el principio de justicia se configura el binomio eficiencia/equidad que, a nivel de la relación médico-paciente, significa que intentar la eficiencia en un paciente concreto, puede comprometer el acceso de otros pacientes a la misma tecnología. El médico, en su afán por aportar el mejor y máximo cuidado a un paciente concreto, puede, inadvertidamente, estar evitando la disponibilidad de recursos para otro paciente que necesite ése u otro cuidado [44]. De tal forma que, aunque en teoría el decisor clave en el principio de justicia es la persona responsable en la asignación de recursos, la cantidad y tipo de los recursos aplicados a uno u otro paciente depende en gran parte del médico.

Esta exploración, desde perspectivas de la ética, subraya la importancia y responsabilidad del médico en el uso de la tecnología médica (de la misma forma que ocurría desde la perspectiva socioeconómica con el fenómeno de la relación agencial). Pero a la vez enfatiza la gran responsabilidad de los que toman decisiones en política de salud y en asignación de recursos, puesto que deben propiciar el desarrollo de procedimientos efectivos (principio de beneficencia), informar a los pacientes y ciudadanos y promover su participación (principio de autonomía) y desarrollar un sistema equitativo (principio de justicia) [29,86,91-93].

La evaluación de tecnología no es la panacea para resolver los problemas del hospital o de los sistemas de salud, pero las perspectivas clínicas, socioeconómicas, y éticas que aporta pueden orientar y ayudar a clarificar el uso apropiado de la tecnología médica. La ética, la economía, la medicina, la epidemiología clínica, y otras disciplinas pueden ayudarnos a comprender y resolver los conflictos de interés que pudiesen surgir entre médicos, pacientes, y sociedad en el uso de los recursos dedicados a la atención de la salud, y consecuentemente, en el uso de la tecnología médica.

BIBLIOGRAFIA

1. OECD HEALTH DATA. A software package for the international comparison of health care systems. Version 1.5. [programa informático]. Paris, Francia: OECD, 1993.
2. Tecnología. Diccionario de lengua española. Real Academia Española. 21ª edición. Madrid: Espasa-Calpe, S.A., 1992: 1383.
3. Technology. Webster's ninth new collegiate dictionary. Springfield, Massachusetts: Merriam Webster Inc., 1990: 1211.
4. Galbraith JK. The new industrial state. New York: New American Library, 1977:31.
5. Office of Technology Assessment. Assessing the efficacy and safety of medical technologies. Washington, DC.: Government Printing Office, 1978. Publication N° OTA-H-75.
6. Halfpap B. What does health really cost? *Electromedica* 1986;54:19-30.
7. Lázaro P. Evaluación de servicios sanitarios: La alta tecnología médica en España. Madrid: Fondo de Investigación Sanitaria, 1990.
8. Lázaro P, Fitch K. The distribution of "big ticket" medical technology in OECD countries. *Int J Tech Assess in Health Care*, 1995; 11:552-570.
9. Jennett B. High technology medicine. Benefits and burdens. London: The Nuffield Provincial Hospital Trust, 1984.
10. Institute of Medicine. Setting priorities for health technology assessment. A model process. Donalson MS, Sox HC, editores. Washington, DC: National Academy Press, 1992.
11. Banta HD, Thacker SB. The case of reassessment of health care technology. Once is not enough. *JAMA* 1990;264:235-240.
12. Lázaro P. Evaluación de Tecnología Médica. Papeles de Gestión Sanitaria. Monografía II. Valencia: M/C/Q Ediciones, 1994.
13. Abrams HL, S Hessel. Health Technology Assessment: Problems and Challenges. *AJR* 1987;149:1127-1132.
14. Lennarson A. The state of the art versus the state of the science: The diffusion of new medical technologies into practice. *Int J Tech Assess Health Care* 1988;4:5-26.
15. Figley MM, Margulis AR. The impact of new imaging technology on health care, research, and teaching: An international symposium. *AJR* 1987;149:1111-26.
16. Lázaro P. ¿Qué sabemos de la evaluación socioeconómica de la práctica clínica? *Rev Esp Cardiol* 1993;46:483-5.
17. Fink A, Brook RH, Kosecoff J, Chassin MR, Solomon DH. Sufficiency of clinical literature on the appropriate uses of six medical and surgical procedures. *West J Med* 1987;147:609-614.
18. Banta HD. The cost-effectiveness of 10 selected applications in Minimally Invasive Therapy. *Health Policy*, 1993;23:135-151.
19. Pozo F, Ricoy JR, Lázaro P. Una estrategia de investigación en el sistema nacional de salud: I. La Epidemiología clínica. *Med Clin (Barc)* 1994;102:664-669.
20. Lázaro P, Pozo F, Ricoy JR. Una estrategia de investigación en el sistema nacional de salud: II. Investigación en servicios de salud. *Med Clin (Barc)* 1995;104:67-76.
21. Fuchs VR, Garber AM. The New Technology Assessment. *N Engl J Med* 1990;323:673-677.
22. Lázaro P. Angioplastia coronaria y cirugía coronaria: Algunas consideraciones socio-económicas. *Rev Esp Cardiol* 1993;46 (supl. 3):1-14.
23. Cochrane AL. Effectiveness and Efficiency: Random Reflections on Health Services. London, England: Nuffield Provincial Hospitals Trusts: 1972.

24. Eddy DM, Billings J. The quality of medical evidence: implications for quality of care. *Health Affairs* 1988 Spring;19:32.
25. Black N. Research, audit, and education. *BMJ* 1992;304:698-700.
26. Mills JL. Data torturing. *N Engl J Med* 1993;329:1196-1199.
27. Ellwood PM. Outcomes management: a technology of patient experience. *N Engl J Med* 1988;318:1549-1156.
28. Culyer AJ. The morality of efficiency in health care -- some uncomfortable implications. *Health economics* 1992;1:7-18.
29. Lázaro P. Práctica clínica, economía, y ética: el médico en la encrucijada. *Medicina y Función Hospitalaria* 1995;1:125-135.
30. Drummond M, Stoddart G, Labelle R, Cushman R. Health economics: an introduction for clinicians. *Annals of Internal Medicine* 1987;107:88-92.
31. Mooney GH. Economics, medicine and health care. London: Harvester Wheatsheaf, 1989.
32. Hillman BJ, Joseph CA, Mabry MR, Sunsgine JH, Kennedy SD, Noether M. Frequency and costs of diagnostic imaging in office practice -- a comparison of self-referring and radiologist-referring physicians. *N Engl J Med* 1990;323:1604-1608.
33. Relman AS. "Self-referral"--what's at stake? *N Engl J Med* 1992;327:1522-4.
34. Luce BR, Elixhauser A. Standards for the socioeconomic evaluation of health care services. Culyer AJ, editor. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
35. Drummond MF. Economic appraisal and health technology: background to the EC project. En: Drummond MF, editor: Economic appraisal of health technology in the European Community. Oxford: Oxford Medical Publications, 1987.
36. Pozo Rodríguez F. La eficacia de las pruebas diagnósticas (I). *Med Clin (Barc)* 1988;90:779-785.
37. Pozo Rodríguez F. La eficacia de las pruebas diagnósticas (II). *Med Clin (Barc)* 1988;91:177-183.
38. Kind P. The Design and construction of quality of life measures. Discussion paper 43. Centre for Health Economics. University of York. UK, 1988.
39. Gudex C, Kind P. The QALY toolkit. York: University of York. Centre for Health Economics, 1988. Discussion paper 38.
40. The EuroQol Group. EuroQol - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*, 1990;16:199-208.
41. RAND Health Sciences Program. RAND 36-item health survey 1.0. RAND, Santa Monica, CA, USA, 1992.
42. Mehrez A, Gafni A. Quality-adjusted life years, utility theory and health-years equivalents. *Medical Decision Making* 1989;9:142-149.
43. Drummond M. Assessing efficiency in the new National Health Service. Discussion paper 75. Centre for Health Economics. University of York. York, UK, 1990.
44. Williams A. Health economics: the end of clinical freedom? *BMJ*, 1988;297:1183-1186.
45. Williams A. Priority setting in a needs-based system. En: Gelijns A, editor. Technology and health care in a era of limits. Washington: National Academy Press, 1992:79-95.
46. Brook RH. Health services research: is it good for you and me? *Acad Med* 1989;64:124-130.
47. Bernstein SJ, Kosecoff J, Gray D, Hampton JR, Brook RH. The appropriateness of the use of cardiovascular procedures. British versus U.S. perspectives. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1993;9:3-10.
48. Brook RH. Health, health insurance, and the uninsured. *JAMA*. 1991;265:2998-3002.

49. Woolhandler S, Himmelstein DU. The deteriorating administrative efficiency of the U.S. health care system. *N Engl J Med* 1991;324:1253-1258.
50. Woolhandler S, Himmelstein DU, Lewontin JP. Administrative costs in U.S. hospitals. *N Engl J Med* 1993;329:400-403.
51. Pennsylvania Health Care Cost Containment Council. *A Consumer Guide to Coronary Artery Bypass Graft Surgery*. Harrisburg, PA, 1993.
52. Lázaro P. Evaluación de las tecnologías alternativas para la insuficiencia renal crónica: Eficiencia, equidad. *Nefrología* 1994;14(Supl 1):49-60.
53. Lázaro P. Economía, trasplante y calidad de vida. *Rev Esp Trasp* 1993;2:8-14.
54. Scott-Samuel A. Social Inequalities in Health: Back on the Agenda. *The Lancet* 1986:1084-1085.
55. Rodríguez M, Calonge S, Reñé J. Spain. En: Doorslaer EV, Wagstaff A, Rutten F, editores. *Equity in the finance and delivery of health care. An international perspective*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 1993:201-218.
56. Lardelli Claret P, Luna del Castillo JD, Masa Calles J, et al. Desigualdades en salud: la mortalidad perinatal e infantil en España. *Gac Sanit* 1993;7:21-6.
57. Alonso J, Antó JM. Desigualtats de salut a Barcelona. *Gac Sanit* 1988;2:4-12.
58. García Gil C, Solano A. Salud y desigualdad social. *Med Clin (Barc)* 1993;100:296-298.
59. Lázaro P. Access cost versus price: Reflections on equity in health care services. PH 230A. *Health Systems Organization and Financing*. UCLA School of Public Health. Los Angeles, CA, USA, 1990.
60. Wennberg JE. Dealing with medical practice variations: a proposal for action. *Health Affairs* 1984;3:6-32.
61. Chassin MR, Kosecoff J, Park RE, et al. Variations in the use of medical and surgical services by the Medicare population. *New Eng J Med* 1986;314:285-290.
62. Leape LL, Park RE, Solomon DH, Chassin MR, Kosecoff J, Brook RH. Does inappropriate use explain small-area variations in the use of health care services? *JAMA*. 1992;263:669-672.
63. Leape LL, Hilborne LH, Park RE, Bernstein SJ, Kamberg CJ, Sherwood M, Brook RH. The appropriateness of use of coronary artery bypass graft surgery in New York State. *JAMA* 1993;269:753-760.
64. Leape LL. Unnecessary surgery. *Health Services Research* 1989;23:351-407.
65. Eddy D. Variations in physician practice: the role of uncertainty. *Health Affairs* 1984;3:74-89.
66. Gould JB, Davey B, Stafford R. Socioeconomic differences of cesarean section. *N Engl J Med* 1989;321:233-239.
67. Leape LL, Park RE, Solomon DH, Chassin MR, Kosecoff J, Brook RH. Relation between surgeons' practice volumes and geographic variation in the rate of carotid endarterectomy. *N Engl J Med* 1989;321:653-657.
68. Iglehart JK. The American Health Care System. The End Stage Renal Disease Program. *N Engl J Med* 1993;328:366-371.
69. Lázaro P. The diffusion of medical technology. En: Paine, editor. *Hospital Management International* 1994. London: International Hospital Federation, 1994:356-357.
70. López Alba MA, Martínez de la Concha D, Bueno Cavanillas A, Rodríguez-Contreras Pelayo R. Prestación farmacéutica en la atención primaria de salud. *Gaceta sanitaria* 1988;7:190-193.
71. Massry SG. Nephrology. En: *Contempo* 1993. *JAMA* 1993;270:227-228.
72. Terris M. Global budgeting and the control of hospital costs. *J. Public Health Policy*. Spring 1991:61-71.
73. Mainar Tello V, Gómez Recio M, Martínez Elbal, Pan M. Registro nacional de actividad de hemodinámica y cardiología intervencionista en los años 1990 y 1991. *Rev Esp Cardiol* 1992;45:622-626.

74. Brook RH, Chassin MR, Fink A, Solomon DH, Kosecoff J, Park RE. A Method for the detailed assessment of the appropriateness of medical technologies. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1986;2:53-63.
75. Winslow CR, Kosecoff J, Chassin MR, Kanouse DE, Brook RH. The Appropriateness of Performing Coronary Artery Bypass Surgery. *JAMA* 1988;260:505-509.
76. Gray D, Hampton JR, Bernstein SJ, Kosecoff J, Brook RH. Audit of coronary angiography and bypass surgery. *Lancet* 1990;335:1317-1320.
77. Brook RH, Lohr KN. Will we need to ration effective health care? *Issues in Science and Technology* 1986;3:68-77.
78. Lázaro P. From universalism to selectivity: is “appropriateness” the answer? 59th European Health Policy Forum Meeting. *Beyond Public-Private Mix Debate: Implications for Health Policy*. September 21-22, 1995. Leuven University, Leuven, Belgium.
79. Institute of Medicine. *Clinical Practice Guidelines*. National Academy Press. Washington, D.C. 1990.
80. Mittman BS, Tonesk X, Jacobson PD. Implementing clinical practice guidelines: social influence strategies and practitioner behavior change. *Quality Review Bulletin* 1992;18:413-422.
81. Lomas J, Anderson GM, Domnick-Pierre K, Vayda E, Enkin MW, Hannah WJ. Do practice guidelines guide practice? *N Engl J Med* 1989;321:1306-1311.
82. Committee to Design a Strategy for Quality Review and Assurance in Medicare. *Medicare. A strategy for quality assurance*. Lohr KN editor. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press, 1990.
83. Donabedian A. The assessment of technology and quality. *Int J Tech Assess Health Care* 1988;4:487:96.
84. Brook RH. Quality assessment and technology assessment: critical linkages. En: Lohr KN, Rettig RA, editores: *Quality of care and technology assessment*. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, D.C. 1990:21-28.
85. Kahn KL, Rogers WH, Rubenstein LV, Sherwood MJ, Reinish EJ, Keeler EB, et al. Measuring quality of care with explicit process criteria before and after implementation of the DRG-based prospective payment system. *JAMA* 1990;264:1969-1973.
86. Jennett B. Economics and Health Care. Are Ethics and Economics incompatible in Health Care? *Proc Roy Coll Physns. Edin.* 1987;17:190-195.
87. Goldman L. Cost-Effective Strategies in Cardiology. En: Braunwald E, editor: *Heart Disease*, 3rd. Edition. Philadelphia, EEUU, 1988. Saunders Company:1680-1692.
88. Gracia D. *Fundamentos de Bioética*. Madrid: Eudema,1989.
89. Luce JM. Ethical Principles in Critical care. *JAMA* 1990;263:696-700.
90. Beauchamp T, Childress J. *Principles of biomedical ethics*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1983.
91. Callahan D. Symbols, rationality, and justice: rationing health care. *Am J of Law & Med* 1992;18:1-13.
92. Ellis PA. Role of ethics in modern healthcare: 1. *British J of Nursing* 1993;2:144-6.
93. Dougherty CJ. Ethical values at stake in health care reform. *JAMA* 1992;268:2409-12.