

Radiología innecesaria en Atención Primaria

Unnecessary radiology in Primary Care

I. Pérez¹, F. Guillén²

RESUMEN

Fundamento. La solicitud de pruebas diagnósticas desde atención primaria presentan un aumento progresivo en el tiempo y una gran variabilidad interpersonal en su solicitud, que sugiere que se están aplicando servicios inefectivos. El objetivo es conocer las características de los demandantes de pruebas radiológicas (radiología general y ecografía) y cuantificar las pruebas innecesarias en atención primaria.

Material y métodos. Estudio descriptivo transversal sobre una muestra en cluster de 23 centros de salud de Navarra en el mes de marzo de 2004. Se diseña un cuestionario específico para cumplimentar por el médico solicitante de la prueba diagnóstica. Se realiza análisis multivariante mediante regresión logística para estudiar la asociación entre pruebas innecesarias y las otras variables de estudio.

Resultados. Se realizan pruebas al 9 por mil de la población estudiada. La variabilidad interprofesional en la solicitud de pruebas oscila entre 0 y 33,3 por cada 1000 tarjetas sanitarias para la edad infantil. Los estudios radiológicos solicitados con mayor frecuencia fueron los óseos (48,9%, LC: 42,4-55,5). En el 63,2% de las solicitudes no se realizaron modificaciones en el tratamiento previo a la solicitud de la prueba y el 57% (LC: 52,4-61,7) de las pruebas realizadas se solicitan para descartar patología. El 24,7% (LC: 17,1-29,2) son pruebas innecesarias y en el 15,2% (LC: 10,7-18,2) hubo presión del enfermo en la solicitud. En el análisis multivariante se observan diferencias significativas para Rx de tórax, cambios en el tratamiento y ser presionado por el enfermo. Tras ajustar por las otras variables, la solicitud de una prueba innecesaria es 12,55 veces mayor si el médico se siente presionado por el enfermo.

Conclusiones. Debe analizarse la correcta indicación de la radiología, especialmente de la ósea, y se debe potenciar al radiólogo en la decisión última de realizar la prueba diagnóstica.

Palabras clave. Atención primaria. Servicios de salud. Pruebas radiológicas.

ABSTRACT

Background. The request for diagnostic tests proceeding from primary care shows a progressive increase over time and a great interpersonal variety in the requests, which suggests that ineffective services are being applied. The aim is to determine the characteristics of the those making requests for radiological tests (general radiology and echography) and to quantify the unnecessary tests in primary care.

Methods. Cross-sectional study of a cluster sample of 23 health centres of Navarre in the month of March 2004. A specific questionnaire was designed to be completed by the doctor requesting the diagnostic test. Logistic regression to study the association between unnecessary tests and the other variables of the study was used.

Results. Tests were asked for on 9 per thousand of the population studied. The inter-professional variability in the request for tests oscillated between 0 and 33.3 per 1,000 health cards of children's age. The radiological studies requested with greatest frequency were osseous (48.9%, IC: 42.4-55.5). In 63.2% of the requests no modifications were made to the treatment prior to the request for a test and 57% (IC: 52.4-61.7) of the tests carried out were requested to rule out pathologies. Twenty-four point seven percent (IC: 17.1-29.2) were unnecessary tests and in 15.2% (IC: 10.7-18.2) there was pressure from the patient in the request. In the multivariate analysis significant differences were observed for thorax Rx, changes in the treatment and pressure from the patient. After adjustment for the other variables, the request for an unnecessary test is 12.55 times greater if the doctor feels under pressure from the patient.

Conclusions. The correct indication for radiology must be analysed, especially in osseous radiology, and the role of the radiologist in the final decision on carrying out the test must be strengthened.

Key words. Primary health care. Health services needs and demand. Assessment radiology.

An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30 (1): 53-60.

1. Centro de Salud de Tafalla. Navarra
2. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Pública de Navarra.

Aceptado para su publicación el día 21 de noviembre de 2006.

Correspondencia:

Ignacio Pérez Ciordia
Centro de Salud
C/ Camino de San Martín de Unx, 11
31300 Tafalla (Navarra)

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de salud tienen como misión mejorar el estado de salud de la población con los recursos que la sociedad les asigna, debiendo asegurar que los recursos se usan en servicios efectivos. Se ha documentado que el uso de distintos procedimientos diagnósticos puede variar de forma considerable entre países, entre distintas zonas de un mismo país o incluso entre centros o médicos de la misma zona geográfica¹. La existencia de una amplia variabilidad en la práctica clínica sugiere que en alguna medida se están aplicando servicios inefectivos.

Desde el ámbito de la atención primaria, el tipo de pruebas complementarias diagnósticas por imagen a las que se tiene acceso se ha ampliado en el tiempo destacando, entre ellas, las exploraciones radiológicas^{2,3}. En Navarra existe un catálogo de acceso a las diferentes pruebas complementarias desde atención primaria, tanto para adultos como para niños⁴. Después de un siglo, la radiología convencional continúa siendo la más utilizada, estimada en el 80% de las exploraciones diagnósticas.

El número de pruebas diagnósticas solicitadas, tanto radiografías simples como ecografías, ha aumentado progresivamente en el tiempo. Así, para el período 1999-2002, el número de pacientes a los que se solicita radiografía para una población que comprende Pamplona y la zona norte de Navarra se ha incrementado en el 15,7% (comunicación interna) y una media de 2,1 placas por paciente; respecto a las ecografías y para el mismo período y misma zona geográfica, el incremento ha sido de 21,9%.

En la actualidad, las pruebas radiológicas están claramente justificadas por las importantes ventajas que presentan frente a los leves riesgos que suponen las radiaciones. Son pruebas útiles cuando su resultado ayuda a modificar una conducta diagnóstica o terapéutica, por lo que se deberían evitar aquellas que ofrecen datos irrelevantes para la atención del paciente o la solicitud de las mismas con demasiada frecuencia o por su petición precoz^{5,6}, además de que pruebas innecesarias generan gasto innecesario. El excesivo crecimiento

en el gasto sanitario es debido en su mayor parte a los aumentos en el volumen e intensidad de los servicios⁷.

Múltiples factores contribuyen a la inadecuación de la solicitud, tanto por los médicos como por demandas de tipo social. Es preciso plantearse su correcta indicación para un paciente concreto y en qué medida su resultado conllevará cambios en la decisión terapéutica⁸.

Los objetivos del trabajo han sido conocer las características personales de los demandantes de pruebas radiológicas (radiología general y ecografía), estimar las radiografías innecesarias y valorar en qué medida sus resultados modifican la actitud terapéutica.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio descriptivo transversal sobre una muestra en cluster de 23 centros de salud y consultorios locales, tanto urbanos como rurales, con 42 médicos de familia y 17 pediatras. El total de tarjetas de identificación sanitaria (TIS) para dicho mes es de 70.701, (información del Servicio Navarro de Salud-SNS) correspondiente a la población estudiada. El estudio se realiza en la comunidad de Navarra durante el mes de marzo de 2004. Se diseñó un cuestionario específico donde se consignaban las variables a cumplimentar por enfermo cada vez que el médico solicitaba una prueba radiológica: edad y sexo, tipo de radiografía simple (Rx) y/o Ecografía (Eco), motivo de solicitud de la prueba diagnóstica, cambios motivados en la actitud terapéutica acorde a los hallazgos radiológicos, solicitud de la prueba por el médico solicitante con la misma sintomatología que el enfermo y posible presión del enfermo hacia el médico para solicitar la prueba. Si a un mismo enfermo se le solicitan varias pruebas en el mismo tiempo, éstas se cumplimentan en el mismo cuestionario.

Cada centro de salud se considera que reúne características propias que le definen, siendo considerado como un cluster.

Se diferencian aquellos centros de salud urbanos en los que está ubicado un servicio de radiodiagnóstico y aquellos centros en los que no hay tal servicio. El

resto de poblaciones se considera rural, con distribución según la distancia en kilómetros (<13, 13-24, 25-39 y \geq 40 Km) al servicio de radiología de referencia para realizar tales exploraciones complementarias.

Entendemos por Rx y Eco innecesarias aquellas que, presentando la misma patología que el enfermo, el médico no se hubiera solicitado a sí mismo la prueba diagnóstica. No se han establecido grados de presión del enfermo hacia el médico; el profesional se ha considerado o no presionado de manera subjetiva.

El análisis estadístico de los datos se realiza mediante los programas Epiinfo.6 y SPSS.10. Las variables cuantitativas se resumen como medias y desviación estándar (DE) y se proporcionan los intervalos de confianza del 95% (IC) para los que se tuvo en cuenta el efecto cluster^{9,10}; las variables cualitativas se comparan mediante el test de la ji-cuadrado de Pearson; las asociaciones se han cuantificado mediante la odds ratio (OR). Se realizó análisis multivariante mediante regresión logística para analizar la asociación entre pruebas innecesarias y las otras variables de estudio.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 660 cuestionarios, lo que representa el 9 por mil de la población estudiada (Tabla 1). En nuestro estudio, se han realizado un total de 635 Rx y 91 Eco. Del total de cuestionarios, 336

son varones (50,9 %, LC: 44,8-56,3) y 309 son mujeres (46,8 %, LC: 43,7-55,6) con una edad media de 7,2 años para la edad pediátrica (<14 años) y de 53,6 años para adultos con un rango entre 0 y 99 años.

Sobre un total de 710 pruebas diagnósticas, los estudios de radiología general solicitados con más frecuencia fueron los óseos (48,9 %, LC: 42,4-55,5). El 45,3 % de "Otra Rx" se realizaron a menores de 15 años dirigidas fundamentalmente para confirmar el diagnóstico de sinusitis. Más de la tercera parte de las ecografías de cabeza-cuello fueron realizadas a menores de 15 años (Tabla 2).

El 57 % (LC: 52,4-61,7) de las pruebas diagnósticas realizadas se solicitan para descartar patología, representando las radiografías de control el 8,2 % (LC: 5,5-10,9). Los enfermos a los que se les realiza una Rx de tórax tienen casi cuatro veces más probabilidades (OR: 3,77; LC: 2,03-7,02) de realizar una Rx de control. En el 63,2 % de las pruebas realizadas no se produjeron modificaciones en el tratamiento previo, siendo esta diferencia no significativa para todo tipo de prueba radiológica.

En el 24,7 % (LC: 17,1-29,2) de las solicitudes, el médico no se hubiera solicitado a sí mismo la Rx-Eco por la misma patología que presentaba el enfermo y en el 15,2 % (LC: 10,7-18,2) de las solicitudes hubo presión del enfermo hacia al médico para solicitar las pruebas diagnósticas.

Tabla 1. Número total de Tarjetas de Identificación Sanitaria (TIS) en Navarra, población en estudio y tasa de encuestas por grupos de edad. Navarra 2004.

Grupo de edad	Población TIS	% Encuestas*	Tasa x 1.000 x mes**
0-2	17.086	15,8	6,3
3-6	21.870	16,4	10,3
7-14	40.936	19,9	8,7
15-44	253.811	11,1	6,4
45-54	71.760	11,0	11,1
55-64	58.508	12,1	14,7
65-74	49.460	13,0	12,6
> 75	49.406	13,7	9,0
Total	562.837	12,6	9,0

* % población diana / población TIS

**Es el total de encuestas entre población diana por grupo etario y por 1.000

Los adultos presentan una mayor probabilidad de realizar una Rx ósea (OR: 2,5; LC:1,63-3,86) respecto a la edad infantil (pediatría), mientras que para "Otras Rx" se invierte la proporción (OR: 3,28; LC:1,9-5,63) de la edad infantil respecto a edad adulta.

En el análisis multivariante (Tabla 3) se observan diferencias significativas para la Rx de tórax, cambios en el tratamiento y ser presionado por el enfermo. Al ajustar por las otras variables incluidas en el modelo, la solicitud de una prueba innecesaria es 12,55 veces mayor si el médico se siente presionado por el enfermo. Ajustando por edad y sexo (Tabla 4), los resultados obtenidos son muy similares.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio se presentan unas tasas de solicitud de pruebas radiológicas menores a otros estudios consultados⁸. Es posible que algunos factores derivados del médico solicitante (asistencia a cursos, bajas por enfermedad, posibles olvidos) señalados por los mismos puedan influir en el total de pruebas solicitadas.

Los servicios de radiodiagnóstico de asistencia primaria en nuestro medio están ligeramente más frecuentados por el sexo masculino, resultados diferentes a otros estudios^{8,11}.

No se han recogido datos sobre porcentajes de estudios patológicos indicativos de enfermedad clínica, aunque diferentes estudios señalan cifras del 27% al 43%^{8,11}, siendo los estudios más convencio-

nales (radiografías simples óseas y de abdomen) las pruebas con menor rendimiento. Se afirma que el rendimiento diagnóstico podría mejorarse si en las solicitudes se incluyera información relevante¹² sobre la patología del enfermo.

La variabilidad en la solicitud de las pruebas es muy importante. La variabilidad en la práctica médica puede tener muchas explicaciones entre las que están: la incertidumbre que subyace a la toma de decisiones, el número de médicos por población, lo activos que sean en el uso de la tecnología y el hecho de que sólo una pequeña proporción de las decisiones médicas están basadas en la evidencia científica¹³. En nuestro estudio la variabilidad de pruebas entre los diferentes médicos oscila entre 0 y 33 por 1.000 TIS para la

Tabla 4. Pruebas diagnósticas innecesarias. Regresión logística. Ajuste por edad y sexo. Navarra 2004.

Factor	Ora	IC 95%
Cambios en tratamiento		
No	4,80	2,65-8,68
Presionado		
Si	9,53	5,33-17,05
Rx ósea		
No	1,83	ns
Rx tórax		
No	2,63	1,27-5,43
Eco tórax		
No	2,29	0,89-5,90

ORa: Odds ratio ajustada.

Tabla 2. Distribución en porcentaje de tipo de prueba diagnóstica por grupo de edad. Navarra 2004.

Prueba	Grupos de edad								
	0-2	3-6	7-14	15-44	45-54	55-64	65-74	≥75	Total
Rx tórax	0,8	2,4	2,8	5,5	4,1	4,6	5,1	3,5	28,9
Rx abdomen	0,3	0,3	0,4	1,5	0,4	0,6	0,1	0,7	4,4
Rx ósea	0,6	0,7	4,4	14,8	6,9	7,2	5,9	4,8	45,2
Rx otras	0,4	1,7	2	2,4	0,3	1,3	0,8	0,1	9
Eco cabeza-cuello	0,1	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	-	1,7
Eco torax-abdomen	0,3	0,4	1	2,4	2	1,4	0,7	0,7	8,9
Eco extremidades	-	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,3	1,7
Total	2,5	6,1	11,2	27,3	14,4	15,5	12,8	10,1	100

Tabla 3. Pruebas diagnósticas innecesarias según características de los demandantes. Regresión logística. Navarra 2004.

Factor	N	%	Orb	IC 95%	ORa	IC 95%
Sexo						
Hombre	300	22,2	1,43	0,98-2,08	1,19	ns
Mujer	270	28,9	Referencia			
Grupo edad						
0,2 años	12	16,7	Referencia			
3-6 años	31	8,6	0,47	0,06-3,4	1,04	ns
7-14 años	56	17,4	1,05	0,23-5,41	2,91	ns
15-44 años	165	33,5	2,52	0,65-11,43	5,08	ns
45-54 años	78	29,2	2,06	0,50-9,84	5,07	ns
55-64 años	93	22,1	1,42	0,34-6,78	1,94	ns
65-74 años	77	25,3	1,75	0,41-8,48	4,74	ns
≥75	58	21,9	1,4	0,31-7,09	2,24	ns
Distancia						
Mismo centro	109	26,5	Referencia			
Misma ciudad	174	20,9	0,73	0,42-1,28	0,53	ns
<13 Km	45	27,5	1,05	0,47-2,33	1,57	ns
13-24 Km	142	33,8	1,41	0,81-2,48	1,26	ns
25-39 Km	69	22,4	0,8	0,38-1,66	0,45	ns
≥40 Km	31	12,5	0,4	0,11-1,32	0,3	ns
Solicitud prueba						
De control	45	18,0	Referencia			
Confirmar diagnóstico	201	16,1	0,88	0,37-2,13	1,07	ns
Descartar patología	324	1,2	2,07	0,93-4,74	2,17	ns
Cambios en tratamiento						
Sí	216	9,4	Referencia			
No	354	34,6	5,11	3,03-8,67	4,3	2,3-7,9
Presionado						
Sí	87	74,2	14,83	8,67-25,51	12,5	6,7-23,4
No	483	16,3	Referencia			
Rx abdomen						
Sí	23	24,1	Referencia			
No	547	25,4	1,07	0,42-2,81	1,94	ns
Rx tórax						
Sí	183	19,0	Referencia			
No	387	28,2	1,67	1,09-2,57	3,18	1,1-9,16
Rx ósea						
Sí	282	28,4	Referencia			
No	288	22,3	0,72	0,5-1,05	2,25	ns
Rx Otra						
Sí	53	26,2	Referencia			
No	517	25,2	0,95	0,51-1,78	1,13	ns
Eco Extremidades						
Sí	11	28,6	Referencia			
No	559	25,2	0,84	0,24-3,24	0,49	ns
Eco Tórax-Abdomen						
Sí	53	20,6	Referencia			
No	517	25,8	1,34	0,68-2,67	2,99	ns
Eco Cabeza-Cuello						
Sí	8	23,1	Referencia			
No	562	25,4	1,13	0,28-5,25	1,55	ns

ORb: Odds ratio bruta

ORa: Odds ratio ajustada

edad infantil y entre 2 y 25 por 1.000 TIS para los adultos. En concreto, al menos parte de esta variabilidad puede deberse al uso inapropiado de algunos servicios y procedimientos médicos¹⁴.

En nuestro trabajo, el 80,15% de los estudios realizados corresponden a peticiones de radiología simple de hueso y tórax, porcentaje muy superior al que presentan otros estudios^{8,11,15} aunque con características diferenciales respecto a la variedad de peticiones radiológicas.

En la población sana, la media de estudios radiológicos a cada persona con fines diagnósticos a lo largo de su vida es de 6,6¹⁶. En nuestro estudio se ha solicitado un máximo de 4 pruebas por enfermo, habiéndose realizado un total de 710 radiografías y/o ecografías (1,1 pruebas por enfermo) lo que nos da cifras sensiblemente superiores.

Una de las formas de aumentar nuestra eficiencia es eliminar selectivamente el uso inapropiado de procedimientos médicos. En nuestro estudio, prácticamente la cuarta parte de las pruebas solicitadas son innecesarias, ya que el profesional no se las hubiera realizado él mismo.

En el 15,2 % de las pruebas solicitadas, el médico se ha sentido presionado por el enfermo y quizás ésta es causa fundamental de la solicitud de la prueba. Este dato no ha podido ser contrastado con otros estudios.

La presión ejercida por el enfermo es significativa para la solicitud de pruebas más frecuentes y populares como las radiografías óseas y de tórax, pero no para otro tipo de exploración. Esta presión no conoce diferencias entre el medio urbano o rural ni entre sexos lo que nos participa de la misma idiosincrasia del enfermo respecto a la enfermedad. Una mayor necesidad vital de encontrarse bien, así como una mayor confianza en la tecnología pueden justificar esta actitud. No obstante, existe un 55% de pruebas diagnósticas innecesarias y que no están justificadas por la presión del enfermo. Se desconoce cómo ha podido influir el hecho de saberse objeto de estudio, tanto por defecto como por exceso, en la

solicitud de pruebas diagnósticas innecesarias.

Los modelos de interacción elaborados entre Rx de tórax y Rx ósea, y presión del enfermo nos dan resultados no significativos.

Los que trabajan en el medio rural solicitan menos pruebas diagnósticas a los servicios de radiología que los que se desempeñan en la ciudad¹². En nuestro estudio no se han encontrado diferencias significativas entre la distancia al servicio de radiodiagnóstico y la solicitud de pruebas. Una relación más directa entre médico-enfermo en el medio rural, puede compensar un mayor alejamiento del servicio de radiodiagnóstico. Además, la distancia no siempre es sinónimo de tiempo; así, el trayecto es más costoso en términos de tiempo muchas veces dentro de la misma ciudad que para distancias medias.

El 46,4% de las exploraciones radiológicas corresponden a pacientes por encima de 50 años¹¹. Es necesario tener en cuenta este dato al planificar los servicios de radiodiagnóstico, ya que el progresivo envejecimiento de la población comportará una mayor demanda asistencial en estos servicios. En muchas ocasiones las pruebas radiológicas tienen un claro efecto placebo que repercute directamente en el estado de salud de los pacientes que, en definitiva, es el objetivo de los servicios sanitarios.

A partir de algunos estudios se ha estimado que entre un 20 y un 30 % de los procedimientos médicos aplicados son innecesarios¹⁷. Se ha estimado que aproximadamente un tercio del gasto sanitario se dedica a servicios de escaso o nulo beneficio¹⁷. Una de las formas de aumentar nuestra eficiencia es eliminar selectivamente el uso inapropiado de procedimientos médicos. Es difícil cuantificar el número de pruebas a realizar, interviniendo muchos factores en esta toma de decisión¹⁸.

En el 62,6% de las solicitudes no se produjeron modificaciones en la actitud médica de tratamiento previo, posiblemente porque se instauró tratamiento de forma simultánea con la petición radiológica cuyo fin era confirmar el diagnóstico pre-

vio elaborado, lo que nos motiva a pensar sobre la necesidad real de realizar este tipo de pruebas.

Se hace necesario encontrar mecanismos para asegurar que los recursos sanitarios sean usados en servicios efectivos, es decir, en aquellos que tienen un valor demostrado¹⁹. La evidencia demuestra que la tasa de utilización de algunos procedimientos puede ser cuatro veces mayor entre zonas geográficas o entre médicos, incluso después de ajustar por sexo, edad y gravedad de la enfermedad²⁰.

Consideramos que ha de analizarse la correcta indicación de la radiología en general, especialmente de la ósea, que raras veces sirve de ayuda para tomar una actitud médica concreta. Así mismo, la realización de otros estudios similares dará la información necesaria para desarrollar una política de gestión sanitaria adecuada en los servicios de radiodiagnóstico de atención primaria. La introducción y el uso de guías (protocolos) para la realización de pruebas de diagnóstico por imagen, reducen el número de peticiones entre un 25 y un 30%^{21,22}. Así mismo, pensamos se debe potenciar al radiólogo en la decisión última de realizar o no una radiografía.

Agradecimientos:

A todos aquellos médicos que, gracias a su colaboración desinteresada, han hecho posible la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- LÁZARO P, FITCH K. From universalism to selectivity: Is appropriateness the answer? *Health policy* 1996; 36: 261-272.
- Generalitat de Catalunya. La Historia Clínica per a l'Assistència Primària. Informes tècnics d'assistència sanitària. Barcelona. Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1984.
- Grupo científico de la OMS sobre indicaciones y limitaciones de las Principales Exploraciones de Radiodiagnóstico. Criterios aplicables a las exploraciones de radiodiagnóstico. Series de Informes Técnicos 689. Ginebra: OMS, 1983.
- Pacto de coordinación entre Atención Primaria y Asistencia Especializada 2004-2005 Edita: Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Servicio de Análisis y Control Asistencial. Pamplona, Gobierno de Navarra 2004.
- La mitad de las pruebas de radiología estándar son inadecuadas. Pruebas erróneas por su petición precoz en AP. www.diariomedico Fecha de consulta: 6 de agosto de 2004.
- RODRÍGUEZ M, RODRÍGUEZ I. Indicaciones de técnicas de imagen en Atención Primaria. Criterios orientativos de remisión de pacientes de atención primaria a los servicios de radiodiagnóstico. *Revista de la Sociedad Madrileña de Medicina de Familia y Comunitaria*. 2003; 5; 21-26.
- HEDÍ DM. Broadening the responsibilities of practitioners. The team approach. *JAMA* 1993; 269: 1849-1855.
- DELGADO MA, PECES FJ. Análisis de la utilización de la radiología en atención primaria. *Aten Primaria* 1996; 17; 52-57.
- LESSLER JT, KALSBECK WD. *Nonsampling Error in Surveys*. New York, Wiley and Sons. 1992.
- KISH L. *Survey Sampling*. New York, Wiley and Sons. 1982.
- BELLÉS A, ASEÑO MA, LLEDÓ R, PRAT A, VALLÉS A, SENTÍS J. Estudio de la demanda radiológica en asistencia primaria. *Aten Primaria* 1992; 9; 149-152.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto de Salud Carlos III. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS). *Ecografía en Atención Primaria*. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, 1998.
- JOVELL A, AYMERICH M, editors. *Evidencia científica y toma de decisiones en sanidad*. Barcelona: Academia de Ciencias Mediques de Catalunya i de Balears; 1999. Pag 185-200.
- AGUILAR M, LÁZARO P, FITCH K, SILVA D. Una estrategia diseñada para reducir la utilización innecesaria de revascularización coronaria en España. En: *Necesidades sanitarias, demanda y utilización: XIX Jornadas de Economía de la Salud*. Zaragoza: Asociación de Economía de la Salud; 1999. 623-35.
- MORENO I, RAMÍREZ E, PÉREZ C, RODRÍGUEZ P. *Gestión y alta tecnología*. Barcelona, Actas de XIX Congreso Nacional de Radiología. 1988.
- El País. Las radiografías diagnósticas causan 1 de cada 100 cánceres. *Diario El País* de 3 de febrero de 2004.
- BROOK R, LOHR K. Will we need to ration effective health care? *Iss Sci Technol* 1986; 3: 68-77.

18. HILLMAN B, JOSEPH C, MABRY M, SUNSHINE J, KENNEDY S, NOETHER M. Frequency and costs of diagnostic imaging in office practice- a comparison of self-referring and radiologist-referring physicians. *N Eng J Med* 1990; 323: 1604-1608.
19. LÁZARO P, AZCONA B. Clinical practice, ethics and economics: the physician at the crossroads. *Health Policy* 1996; 37: 185-198.
20. LEAPE LL, PARK R, SOLOMON D, CHASSIN M, KOSECOFF J, BROOK R. Relation between surgeons practice volumes and geographic variations in the arte of carotid endarterectomy. *N Engl J Med* 1989; 321: 653-657.
21. Manual de Programa de Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico. Elaborado por el "Comité técnico de calidad en radiodiagnóstico". Pamplona, Servicio Navarro de Salud, 2004.
22. Royal College of Radiologists Working Party. Influence of Royal College of Radiologists' guidelines on referral from general practice. *Br Med J* 1993; 306: 110-111.