

# **Análisis del uso de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen en los servicios de urgencia hospitalarios**

Ortega, M.  
Rueda, J.R.  
López-Ruiz, J.A.

**Junio-2001**



---

# **Análisis del uso de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen en los servicios de urgencia hospitalarios**

---

Ortega, M.  
Rueda, J.R.  
López-Ruiz, J.A.

**Proyecto de Investigación Comisionada**

**Mayo-2001**

Este documento debe ser citado como:

**Ortega, M., Rueda, J.R. y López-Ruiz, J.A. *Análisis del uso de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen en los servicios de urgencia hospitalarios.*** Investigación Comisionada. Vitoria-Gasteiz. Departamento de Sanidad, Gobierno Vasco, 2001. Informe n°: **Osteba** D-01-04.

**Edita:** Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Dirección de Planificación y Evaluación Sanitaria.

C/Donostia-San Sebastián, 1 01010- Vitoria-Gasteiz

Tel.: 945 019250

Fax: 945 01 9280

e-mail: [osteba-san@ej-gv.es](mailto:osteba-san@ej-gv.es)

web: [www.euskadi.net/sanidad](http://www.euskadi.net/sanidad)

**Financiación:** Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Depósito Legal: VI-413/01

© Copyright: Osasun Teknologiak Ebaluazioko Zerbitzua. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, **Osteba**. Osasun Saila-Departamento de Sanidad. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco. 2.001.

Las conclusiones y recomendaciones de este documento reflejan exclusivamente la opinión de los investigadores y no son necesariamente compartidas en su totalidad por los revisores externos o por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

## **Equipo de Investigación**

### **Investigador principal**

Miguel Ortega.  
(Servicio de Urgencias, Hospital de Galdakao, Bizkaia)

### **Investigadores**

Jose Ramón Rueda.  
Máster en Salud Pública

Jose Antonio López-Ruiz.  
(Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital de Galdakao, Bizkaia)

### **Revisión Externa**

**D. Javier Benito**, Servicio de Urgencias de Pediatría, Hospital de Cruces, Bizkaia.

**Dña. Laura Oleaga**, Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital de Basurto, Bizkaia.

**D. Luis Larrea**, Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital de Cruces, Bizkaia.

### **Coordinación del Proyecto en Osteba**

Marta López de Argumedo



## **ÍNDICE**

ABSTRACT	<b>ix</b>
LABURPENA	<b>xiii</b>
RESUMEN	<b>xix</b>
1. INTRODUCCIÓN	
2. OBJETIVOS	<b>6</b>
3. UTILIZACION DE LA RADIOLOGIA SIMPLE EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS GENERALES DE LOS HOSPITALES DE OSAKIDETZA	<b>10</b>
4. ANALISIS DE LA EVIDENCIA CIENTIFICA SOBRE LA UTILIDAD DE LA RADIOLOGIA SIMPLE DE CRANEO, TORAX Y ABDOMEN	<b>16</b>
5. RECURSOS Y COSTES EN LA RADIOLOGIA SIMPLE	<b>52</b>
6. POSIBILIDADES DE MEJORA EN EL USO DE LA RADIOLOGIA SIMPLE	<b>60</b>
7. RECOMENDACIONES	<b>69</b>
8. BIBLIOGRAFÍA	<b>74</b>
9. ANEXOS	<b>90</b>





## ***Abstract***



## **TITLE**

Analysis of the use of simple cranium, chest and abdomen radiology in emergency hospital services.

## **INTRODUCTION**

In 1999, some 600,000 persons were attended to by the Emergency Services of Osakidetza hospitals. Approximately two thirds were subjected to radiological explorations

## **AIMS**

This survey focuses upon the use of simple cranium, chest and abdomen radiology and will analyse its use in Emergency Services, the scientific evidence available on the application of these resources and the costs associated with their use.

## **USE OF SIMPLE RADIOLOGY IN EMERGENCY SERVICES**

During the period 1996 – 1999, the average simple radiographic exploration rate for every thousand patients attended to by the Emergency Services of Osakidetza hospitals was 672, ranging between 427 and 932 according to hospital. Approximately a third of these involved chest x-rays.

The information systems currently available do not allow us to clarify why there are these differences, although in general, all hospitals show a slight increase in rates.

## **ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC EVIDENCE**

No Randomised Clinical Test has been found to analyse the impact on health of using the rules, guides or protocols for clinical decisions applied in simple cranium, chest or abdomen radiology.

A panel of experts of the American College of Radiology (ACR) has classified the level of appropriateness of the use of conventional cranium, chest and abdomen radiology in different clinical situations.

## **RESOURCES AND COSTS**

The current tariff for invoicing the health services of the hospital centres within the Osakidetza network indicates that the price of a conventional

## **Osteba 01-04**

radiological exploration is 1500 pesetas. The costs we have estimated amount to 1423 pesetas per exploration, of which 83% are personnel costs.

The potential saving deriving from not requesting a simple radiograph would be only 247.6 pesetas (1.5 Euros), which would correspond to variable costs.

### **OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT**

A number of basic tools to optimise the prescription of these radiological tests would include the unification of criteria in requesting radiological tests in order to reduce the level of variability detected, the development and implementation of better information systems and research in order to improve the quality of the evidence.

### **RECOMMENDATIONS**

Suggestions aimed at health officials and professional associations would include encouraging the development and implementation of protocols for adequate utilisation, support for the development of information systems that allow the analysis of clinical practice and the variability between professionals and information for the public on the risks and benefits of radiological explorations.

According to the scientific evidence and recommendations of expert committees, the indications for the adequate use of these tests can be summarised as follows:

Simple cranium radiography: this is an appropriate diagnostic technique in patients with cranial traumatism with suspected bone fracture, penetrating wound or foreign radioopaque body. In children it would be recommended for traumatism with suspected fracture or penetrating wound, in the case of suspected physical abuse and in all children of under 2 years of age.

Simple chest radiograph: this is an appropriate diagnostic technique in patients with suspected pneumonia, hemoptysis, dyspnea, suspected pneumothorax, suspected rib fracture or acute respiratory disease accompanied by dementia, leukocytosis, hypoxemia, ischemic heart disease, cardiac insufficiency or in cases of patients of over 40 years of age.

Simple abdomen radiography: this is an appropriate diagnostic technique in patients with suspected perforation, intestinal obstruction, abdominal traumatism, outbreak of Crohn's disease with suspected complications or suspected appendicitis with atypical presentation.

***Laburpena***



## **IZENBURUA**

Abdomeneko, toraxeko eta garezureko erradiologia arruntaren erabilpenaren analisia Ospitaleko Larrialdietako Zerbitzuetan.

## **SARRERA**

Osakidetzako Ospitaletako Larrialdietako Zerbitzuetan 1999ko urtean 600.000 pertsona inguru artatu dira. Horietatik 3tik 2ri miaketa erradiologikoak egin dizkiete.

## **HELBURUAK**

Ikerketa honen helburuak abdomeneko, torax aldeko eta garezureko erradiologia arruntak erabiltzea dira; zehatzago, hauxe aztertuko da: erradiologia horiek Larrialdietako Zerbitzuetan erabiltzea, beren indikazioei buruz dagoen ebidentzia zientifikoa eta beraien erabilpenari dagozkion kostuak.

## **ERRADIOLOGIA ARRUNTAREN ERABILPENA LARRIALDIETAKO ZERBITZUETAN**

1996 eta 1999 urteen artean erradiologia arruntan Larrialdietako Zerbitzuetan artatutako 1000 pazienteko batez besteko tasa 672koa izan zen, 427tik 932ra arte zihoala, ospitalearen arabera. Horietatik heren bat toraxeko erradiografiei dagokie.

Egungo informazio-sistemek ez dute argitzen nori dagozkien aurkitutako ezberdinatsunak, nahiz eta orohar, ospitale baten barnean, erradiologia arruntan tasen igotzeko joera sumatu.

## **EBIDENTZIA ZIENTIFIKOAREN AZTERKETA**

Ez da aurkitu Ausazko Saiakuntza Klinikorik, abdomeneko, torax aldeko edo garezureko erradiologia arruntaren erabilpenari buruzko gidak, protokoloak edo erabaki klinikoko arauak erabiltzeak osasunean duen eragina aztertu duenik

American College of Radiology(ACR)ko adituen panel batek abdomeneko, torax aldeko edo garezureko erradiologia arruntaren erabilpenaren egokitasun-maila sailkatu du prozesu kliniko ezberdinetan.

## **ERREKURTSOAK ETA KOSTUAK**

Gaur egungo Osakidetzako Sarearen zerbitzu sanitarioen fakturazio-tarifak ezarri duenez, miaketa erradiologiko arruntaren salneurria 1.500 pezetakoa da. Guk estimatutako miaketaren kostuak 1.423 pezetakoak dira, horietatik %83a pertsonalaren gastuei dagokie.

Beraz, erradiologia arrunta ez eskatzeaz, 247,6 pezeta, 1,50 € baino ez dira aurrezten eta hori, kostu aldakorrei dagokie.

## **Hobekuntzako aukerak**

Miaketa erradiologiko arruntan preskripzioa optimizatzeko, honako ekintzak dira oinarrizkoak: bat, irizpide-baterakuntza, miaketa erradiologikoak eskatzerakoan aurkitutako aldakortasuna murrizteko; bi, informazio-sistema hobekuntzak ezarri eta bilakatzea, eta hiru, ebidentziaren kalitatea hobetzeko ikerkuntza.

## **GOMENDIOAK**

Osasun arduradunei eta elkarte profesionali zuzendutako sujerentziak honako hauek dira: erabilpen egokien protokoloak egitea eta ezartzea, profesionalen arteko praktika klinikoa eta aldakortasuna aztertzekeko lagungarriak diren informazio-sistemak bilakatzearen alde jokatzeko, eta populazioa miaketa erradiologikoen arriskuez eta onurez jakitun ipintzea.

Ebidentzia zientifikoari eta adituen komiteei eskerrak, posiblea da jarraian aipatzen diren miaketen egokiespenak laburtzea:

Garezurreko miaketa erradiologiko arrunta: pazienteek garezurreko traumatismoa dutenean, egokia da susmatutako hezur-hausturan, zauri sakonetan edo gorputz arrotz erradioopakoan. Umeei dutenean, berriz, garezurreko traumatismo-kasuan, hezur-hausturaren edo zauri sakonaren susmoa dagoenean, susmopeko tratua txarretan eta 2 urte beherako ume guztietan.

Torax aldeko erradiologia arrunta egitea egokia da, pazienteek onkokoetakoak dituztenean: neumoniaren susmo klinikoa, hemoptisia, disnea, neumotoraxaren susmoa, sahiets-hezurreko hausturaren susmoa edo arnas gaixotasun akutua dementziarekin, leukozitosis, hipoxemia, kardiopatia iskemikoa, bihotz-gutxiegitasuna edo 40 urte baino gehiago izatea.



Abdomeneko erradiologia arrunta egokia da pazieteei onkokoatukoak badituzte: heste-zulaketaren susmoa, heste-buxadura, abdomeneko traumatismo itxia eta akutua, Chron gaixotasunaren brotea konplikazioekin, edo aurkezpen atipikoko apendizitisaren susmoa.



***Resumen***



## **TÍTULO**

Análisis del uso de la radiología simple de craneo, tórax y abdomen en los servicios de urgencias hospitalarios.

## **INTRODUCCIÓN**

En los Servicios de Urgencia de los hospitales de Osakidetza se han atendido cerca de 600.000 personas en el año 1999. Aproximadamente dos terceras partes son sometidas a exploraciones radiológicas

## **OBJETIVOS**

Los objetivos de este estudio se centran en la utilización de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen. Se analizará su uso en los Servicios de Urgencia, la evidencia científica disponible sobre sus indicaciones y los costes derivados de su empleo.

## **UTILIZACION DE LA RADIOLOGIA SIMPLE EN LOS SERVICIOS DE URGENCIA**

En el periodo comprendido entre 1996 y 1999 la tasa media de exploraciones radiográficas simples por cada mil pacientes atendidos en los Servicios de Urgencia hospitalarios de Osakidetza fue de 672, oscilando entre 427 y 932 según el hospital. Aproximadamente un tercio corresponde a radiografías de tórax.

Los sistemas de información actualmente disponibles no permiten aclarar a qué se deben las diferencias encontradas aunque en general, dentro de cada hospital, se aprecia una ligera tendencia al incremento de las tasas.

## **ANALISIS DE LA EVIDENCIA CIENTIFICA**

No se ha encontrado ningún Ensayo Clínico Aleatorizado que analice el impacto en salud de utilizar reglas de decisión clínica, guías o protocolos de uso de la radiología simple de cráneo, tórax o abdomen.

Un panel de expertos del American College of Radiology (ACR) ha calificado el nivel de adecuación del uso de la radiología convencional de cráneo, tórax y abdomen en distintas situaciones clínicas.

## **RECURSOS Y COSTES**

La tarifa vigente para facturación de servicios sanitarios de los centros de la Red de Osakidetza estipula que el precio de una exploración radiológica convencional es de 1.500 pesetas. Los costes estimados por nosotros ascienden a 1.423 pesetas por exploración, de las cuales el 83% son costes de personal.

El ahorro potencial que produciría no solicitar una radiografía simple es de tan solo 247,6 pesetas, un euro y medio, que correspondería a los costes variables.

## **POSIBILIDADES DE MEJORA**

La unificación de criterios en la solicitud de pruebas radiológicas para disminuir la variabilidad encontrada, el desarrollo e implantación de mejores sistemas de información y la investigación para mejorar la calidad de la evidencia son herramientas básicas para optimizar la prescripción de estas pruebas radiológicas.

## **RECOMENDACIONES**

Las sugerencias dirigidas a responsables sanitarios y asociaciones profesionales incluirían el fomento de la elaboración e implantación de protocolos de uso adecuado, la apuesta por el desarrollo de sistemas de información que permitan analizar la práctica clínica y la variabilidad entre profesionales, y la información a la población de los riesgos y beneficios de las exploraciones radiológicas.

La evidencia científica y recomendaciones de comités de expertos permiten intentar resumir las indicaciones de uso adecuado de las siguientes pruebas:

Radiografía simple de cráneo: es una técnica diagnóstica adecuada en pacientes con traumatismo craneal con sospecha de fractura ósea, herida penetrante o cuerpo extraño radioopaco. En los niños estaría indicada en traumatismo con sospecha de fractura o herida penetrante, en caso de sospecha de malos tratos y en todos los menores de 2 años.

Radiografía simple de tórax: es una técnica diagnóstica adecuada en pacientes con sospecha clínica de neumonía, hemoptisis, disnea, sospecha de neumotórax, sospecha de fractura costal o enfermedad respiratoria aguda

acompañada de demencia, leucocitosis, hipoxemia, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca o edad mayor de 40 años.

Radiografía simple de abdomen: es una técnica diagnóstica adecuada en pacientes con sospecha de perforación, obstrucción intestinal, traumatismo abdominal cerrado severo, brote de E. de Crohn con sospecha de complicaciones o sospecha de apendicitis con presentación atípica.





## ***I. Introducción***



## **1. INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales motivos de atracción de los servicios de urgencia de los hospitales es la percepción por parte de la población de que allí se le realizarán con prontitud todas las pruebas que precise, pruebas que por otra parte le son dificultadas o retrasadas si inician su demanda de atención en niveles extrahospitalarios.

En torno a las dos terceras partes de las personas atendidas en servicios de urgencia son sometidas a exploraciones radiológicas y esa demanda desde los servicios de urgencia viene en algunos hospitales a suponer cerca de la mitad de la actividad de los servicios de radiología.

Este estudio, que es un proyecto de investigación comisionada por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, pretende analizar la utilización de las exploraciones radiológicas simples en los pacientes atendidos en los Servicios de Urgencias Hospitalarios.

Dado que el campo cubierto por las exploraciones radiológicas es muy amplio, hemos decidido centrarnos en el análisis de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen. Se deja fuera del mismo el área de la radiología simple aplicada a columna vertebral y extremidades, por ser debida a patologías que en muchos hospitales es atendida por personal de los servicios de traumatología, diferenciado del servicio general de urgencias.

En el próximo capítulo se plantean los objetivos de este estudio, y en el siguiente se realiza un análisis descriptivo del uso de las exploraciones radiológicas simples en los Servicios de Urgencias de los Hospitales de Osakidetza.

En otro capítulo se recoge el análisis de los estudios publicados acerca de la utilidad y adecuación del uso de las exploraciones radiológicas simples en los pacientes atendidos en los Servicios de Urgencias Hospitalarios.

En un capítulo posterior se aportarán datos acerca de los costes de las exploraciones radiológicas simples y se discutirá el posible impacto económico de intervenciones encaminadas a una reducción del uso inadecuado de esas exploraciones.

#### **Osteba 01-04**

Más adelante se realizará una discusión general acerca de las circunstancias que influyen en el uso de la radiología simple en urgencias y de las posibilidades de disminuir el uso inadecuado de la misma.

En un último capítulo se propondrán una serie de recomendaciones en esa dirección.

## ***II. Objetivos***



## **II.- OBJETIVOS**

Los objetivos de este estudio son:

- 1.- Describir y analizar la utilización de las radiografías simples de cráneo, tórax y abdomen en los servicios de Urgencia de los Hospitales de Osakidetza.
- 2.- Analizar la evidencia científica sobre la utilidad de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen en diversas situaciones clínicas.
- 3.- Analizar los costes y los recursos implicados en la radiografía simple





***III. Utilización de la radiología simple en los servicios de urgencias generales de los hospitales de Osakidetza***



### **III.- UTILIZACIÓN DE LA RADIOLOGÍA SIMPLE EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS GENERALES DE LOS HOSPITALES DE OSAKIDETZA**

Para conocer el nivel de utilización de la radiología simple en los servicios de urgencia de los Hospitales de Osakidetza se ha solicitado a todos los hospitales los datos informatizados de exploraciones radiológicas solicitadas por los Servicios de Urgencia hospitalarios.

En el Hospital del Alto Deba no existen datos informatizados de las solicitudes de radiología desde urgencias y en el hospital de Santiago se ha empezado a recoger solo recientemente. Por ello no se presentan datos de ambos centros. El hospital de Aranzazu solo tiene informatizados esos datos desde Marzo de 1998.

Respecto al resto de centros en los que sí se recoge esa información de manera informatizada se debe señalar en primer lugar que no existen unos sistemas informatizados de clasificación homogéneos.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que en algunos hospitales, los más grandes, existen además del servicio de urgencias generales, servicios de urgencias específicos de traumatología o pediatría, por lo que la tipología de pacientes puede ser diferente entre distintos hospitales.

En tercer lugar, además los sistemas informatizados hasta la fecha no recogen los motivos de la consulta, ni la patología que se quiere descartar, por lo que no sabemos si los pacientes que acuden a los servicios de urgencias de un hospital son similares a los atendidos en otro centro.

Por todo ello los datos que se presentan en este capítulo deben ser usados con cautela a la hora de realizar comparaciones entre distintos centros. Creemos que son más válidos para analizar las tendencias dentro de cada centro, porque es más realista asumir que el tipo de pacientes no cambia sustancialmente de un año a otro.

En este capítulo se presentan diversas tablas que muestran los datos de número de exploraciones radiológicas y las tasas por 1.000 pacientes atendidos, tanto para Osakidetza como conjunto como de cada hospital concreto.

En la tabla siguiente se muestra el número de exploraciones radiológicas simples realizadas a solicitud de los Servicios de Urgencia en diversos hospitales de Osakidetza.

**Tabla 1. Nº exploraciones radiológicas simples solicitadas por los Servicios de Urgencia. Hospitales de Osakidetza. 1996 - 1999**

Hospital	1996	1997	1998	1999	1996-1999
<b>C.H. Donostia*</b>			33.891	55.083	88.974*
<b>Basurto</b>	90.287	96.220	98.323	100.695	385.525
<b>Bidasoa</b>	21.043	23.118	23.859	26.977	94.997
<b>Cruces</b>	91.131	92.095	98.286	100.045	381.557
<b>Galdakao</b>	51.406	54.236	54.903	60.990	221.535
<b>Mendaro</b>	14.975	16.503	19.023	20.301	70.802
<b>San Eloy</b>	20.247	19.861	21.686	22.290	84.084
<b>Txagorritxu</b>	35.115	35.271	33.837	35.512	139.735
<b>Zumarraga</b>	13.193	18.556	19.088	21.532	72.369
<b>Total</b>	337.397	355.860	402.896	443.425	1.539.578

\* 1998 datos sólo del H. de Aranzazu y desde 1 de Marzo.

A falta de datos de dos centros, estimamos que se atienden cada año a unas 600.000 personas en los Servicios generales de Urgencia de los hospitales de Osakidetza, realizándose como media en torno a las 450.000 exploraciones radiológicas cada año en esos pacientes. Se observa una tendencia al crecimiento del número global de exploraciones solicitadas.

### Tasas por mil pacientes

Como puede verse en la tabla siguiente en los años 1996 a 1999 se han realizado 672 exploraciones radiográficas simples por cada mil pacientes atendidos en los Servicios de Urgencia hospitalarios de Osakidetza. Ello implica que se realizan dos exploraciones radiográficas simples por cada tres pacientes atendidos.

**Tabla 2. Tasa de exploraciones radiológicas simples solicitadas por los Servicios de Urgencia por mil pacientes atendidos. Hospitales de Osakidetza. 1996 - 1999**

Hospital	1996	1997	1998	1999	1996-1999
<b>Basurto</b>	801	809	824	815	813
<b>Bidasoa</b>	694	689	662	675	679
<b>Cruces</b>	544	536	563	552	549
<b>Galdakao</b>	921	924	910	970	932
<b>Mendaro</b>	751	773	830	846	803
<b>San Eloy</b>	676	663	713	687	685
<b>Txagorritxu</b>	445	442	415	409	427
<b>Zumarraga</b>	661	858	858	863	815
<b>Total</b>	653	662	701	673	672

Llama la atención las importantes diferencias entre distintos hospitales en las tasas de exploraciones por cada mil pacientes.

Así el Hospital de Txagorritxu tiene una tasa media en el periodo 1996 a 1999 de 427 exploraciones de radiología simple por 1000 pacientes atendidos por el Servicio de Urgencias generales, y el Hospital de Galdakao 932, estando el resto de los hospitales entre esos dos valores extremos.

Ya se ha comentado anteriormente que es difícil comparar tasas entre distintos centros porque no sabemos en qué medida atienden a pacientes con patologías similares.

Dado que los hospitales que se encuentran en el casco urbano de poblaciones grandes tienen un fácil acceso para la población a la que atienden es razonable pensar que ello repercute en que acudan a ellos pacientes con patologías más leves, pero esa variable no parece explicar las diferencias encontradas. Así si comparamos dos hospitales con parecida accesibilidad de sus poblaciones, por encontrarse ambos cercanos al centro de la capital de cada provincia, la tasa del hospital de Txagorritxu es casi la mitad de la del Hospital de Basurto.

Al analizar la evolución temporal de Osakidetza como conjunto no se observan cambios importantes entre los distintos años estudiados, mostrándose una ligera tendencia al aumento de la tasa de exploraciones por cada mil pacientes atendidos.

Los hospitales de Txagorritxu y del Bidasoa muestran una tendencia a un descenso ligero en las tasas, mientras que el hospital de Mendara muestra una tendencia de incremento ligero de las mismas. El resto de hospitales no muestran ninguna tendencia clara.

En el anexo 1 se presentan tablas con datos más detallados de distintos hospitales de Osakidetza.



***IV. Análisis de la evidencia científica sobre  
la utilidad de la radiología simple de  
cráneo, tórax y abdomen***





#### **IV. ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LA UTILIDAD DE LA RADIOLOGÍA SIMPLE DE CRÁNEO, TÓRAX Y ABDOMEN**

##### **4.1. LA BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA**

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de estudios publicados sobre la radiología simple en los servicios de urgencias, para analizar la eficiencia de su uso.

La búsqueda se ha hecho en Medline, por el sistema OVID, con acceso desde la red informática de Osakidetza, que cubría los artículos recogidos en esa base de datos entre desde 1966 a junio del año 2000.

Una primera búsqueda realizada con los descriptores “plain radiography” y “Emergency service, hospital” y el término “efficiency”, los que más se ajustan a los objetivos de nuestro estudio, no encontraba ningún artículo.

Por ello se han desarrollado otras estrategias de búsqueda.

La búsqueda con los términos " plain radiography " ha detectado 789 artículos, y utilizando “plain radiology” solo encontraba 22 referencias.

Una búsqueda con los términos “Emergency service, hospital & Radiography” encontraba 109 referencias.

Se han realizado además búsquedas específicas para la radiología de cráneo, tórax y abdomen.

Para la radiología de cráneo se ha hecho la siguiente búsqueda, que ha producido 13 referencias:

1 exp Emergency medical services/ 29745  
2 limit 1 to human 25836  
3 "skull radiography".mp. 166  
4 1 and 1 13

Para la radiología torácica se ha hecho la siguiente búsqueda, que ha producido 51 referencias:

1 exp Emergency medical services/ 29745  
2 limit 1 to human 25836  
3 exp Radiography, thoracic/ 15238  
4 limit 2 to human 14615

Para la radiología abdominal se ha hecho la siguiente búsqueda, que ha producido 9 referencias:

- 1 exp Emergency medical services/ 29745
- 2 limit 1 to human 25836
- 3 exp Radiography, abdominal/ 17097
- 4 limit 2 to human 116572
- 5 2 and 4 9

De todos los artículos localizados en las búsquedas anteriores se ha revisado uno a uno cada resumen proporcionado por Medline y se han seleccionado los artículos que podían aportar algo al tema que abordamos: la eficiencia de la radiología en urgencias.

Se ha realizado también una búsqueda en la Cochrane Library 1999 Issue 3, con los términos Emergency care & radiography que no ha producido ninguna referencia.

### **La evidencia encontrada**

No se ha encontrado ningún Ensayo Clínico Aleatorizado que analice el impacto en salud de utilizar reglas de decisión clínica, guías o protocolos de uso de la radiología simple de cráneo, tórax o abdomen.

La mayoría de los estudios encontrados son estudios de tipo observacional, realizados en un centro hospitalario concreto, y que analizan principalmente:

- el porcentaje de radiografías con hallazgos patológicos,
- el porcentaje de casos en los que la radiografía cambia el manejo clínico del paciente,
- la sensibilidad y especificidad de la radiografía simple, muchas veces comparada frente a otras técnicas de diagnóstico por imagen, tales como la Tomografía Axial Computerizada (TAC), la Resonancia Magnética (RM) o los ultrasonidos.

Desde el punto de vista de la calidad científica (Jovell 1995), casi todos los estudios encontrados serían clasificables como de calidad baja, - ver tabla del Anexo 2 (Hailey 1996).

Por otra parte se debe señalar que es difícil saber hasta qué punto los resultados de ese tipo de estudios, que en muchos casos muestran la experiencia de un equipo profesional de un centro concreto, son trasladables del contexto que se realizaron a otros contextos, debido entre otras a las siguientes razones

- la prevalencia de distintas patologías puede variar entre distintos grupos de pacientes y centros sanitarios, lo que determinaría directamente cambios en el valor predictivo de las pruebas;
- la fiabilidad de la lectura puede variar de manera sustancial entre distintos observadores, y está en parte condicionada por la pericia y experiencia de cada profesional.

Además es importante poner la decisión en el contexto del resto de decisiones diagnóstico – terapéuticas que se vayan a realizar. Por ejemplo, no parece justificado realizar una radiografía simple de cráneo a un paciente al que por su gravedad se haya decidido realizar una TAC craneal. En ese tipo de circunstancias la radiografía simple es superflua. Hay otras situaciones en las que la radiología simple se utiliza como cribado antes de plantearse otra prueba.

Asimismo, la eficiencia de la radiología simple puede medirse no sólo por su aportación al diagnóstico y a la decisión de instaurar uno u otro tratamiento, sino que puede también abordarse desde el punto de vista del análisis de los recursos empleados en la realización y lectura de la radiografía, siendo abundantes los estudios que analizan el impacto de la lectura de las placas sólo por el médico de urgencias, o bien por radiólogos o especialistas con experiencia, o por personal de enfermería. La mayoría de esos estudios analizan la concordancia diagnóstica entre distintos profesionales y en alguna ocasión su impacto en el nivel de ingresos hospitalarios.

Así un Ensayo Clínico Aleatorizado, analiza el impacto en los ingresos hospitalarios comparando la lectura de las radiografías por cirujanos y radiólogos experimentados frente al personal de los servicios de urgencias (Cochrane 1998).

En los siguientes apartados de este capítulo se describen los estudios encontrados para cada una de las exploraciones radiológicas de cráneo, tórax y abdomen. Se recogen también por su interés las recomendaciones de uso de cada una de esas exploraciones realizadas por los Paneles de Expertos del American College of Radiology.

## **4.2 LA RADIOGRAFÍA SIMPLE DE CRANEO**

Según los datos disponibles, en los servicios de urgencia de Osakidetza las tasas de radiografía convencional de cráneo varía entre las 21 y las 44 exploraciones por cada mil pacientes atendidos en distintos hospitales, y supone unos porcentajes del 3 al 6 % del total de exploraciones de diagnóstico por imagen solicitadas por esos servicios de urgencias.

La principal causa que justificaría la petición de una radiología simple de cráneo en los Servicios de Urgencia hospitalarios es la sospecha o certeza de que el paciente ha sufrido un traumatismo craneal.

Hay otras circunstancias - tales como la pérdida de conciencia, las convulsiones o los dolores de cabeza no traumáticos- en las cuales en determinados casos pueden requerir la realización de técnicas de diagnóstico por imagen craneal, pero son situaciones clínicas en las que la radiología de cráneo convencional no parece aportar nada sustancial frente a otras técnicas (Bond 1999; Bradforf 1999; Field 1999; Sutton 1999).

Cuando se ha producido un traumatismo craneal de cierta consideración, por medio de la radiografía de cráneo se pretende detectar una posible fractura ósea. Su presencia puede dar una idea de la magnitud del impacto y cambiar la actitud diagnóstico-terapéutica: observación/ingreso, realización de otras pruebas (TAC), etc

La radiología simple es una técnica barata en comparación a las alternativas tales como la Tomografía Axial Computerizada (TAC) y la Resonancia Magnética (RM), y es muy útil para detectar lesiones óseas, aunque es de poca utilidad para detectar lesiones intracraneales.

En la literatura médica la discusión se centra fundamentalmente en la utilidad de la radiología convencional en los traumatismos craneales cerrados y leves.

A continuación se describen diversos estudios que abordan esos temas.

### **TRAUMATISMOS CRANEALES**

No hemos encontrado estudios sobre el tema en la Comunidad Autónoma Vasca ni en otras áreas del Estado español. Hay publicados diversos estudios

en otros países que analizan diversos aspectos relacionados con la utilidad y eficiencia de la radiología convencional de cráneo.

Cheung (1999), en una revisión sobre la evidencia científica acerca de la evaluación del paciente con traumatismo craneal cerrado, afirma que los estudios publicados coinciden en señalar que la radiografía convencional es una técnica diagnóstica con sensibilidad y especificidad bajas para detectar lesiones intracraneales. Aunque la presencia de una fractura craneal aumenta la probabilidad de padecer una lesión intracraneal, aproximadamente la mitad de las lesiones intracraneales debidas a un traumatismo craneal no tienen asociadas una fractura craneal, como puede verse en la tabla de la página siguiente.

Por ello Cheung (1999) considera que la radiología convencional es superflua en el manejo del traumatismo cerrado de cráneo, y afirma que la presencia de una fractura de cráneo conlleva la sospecha de posible lesión intracraneal, pero que la ausencia de fractura no disminuye la necesidad de realizar una TAC.

Además de los estudios recogidos en la revisión de Cheung, hay publicados varios artículos que tratan de determinar el posible valor de la radiología de cráneo para predecir complicaciones como un hematoma intracraneal o un deterioro neurológico.

**Tabla 3. Relación entre fractura de cráneo y lesiones intracraneales en pacientes con traumatismo craneal cerrado. \***

<b>Estudio</b>	<b>Nº de pacientes</b>	<b>Nº de fracturas con lesión intracraneal (% de todas las fracturas)</b>	<b>Nº de fracturas sin lesión intracraneal (% de todas las fracturas)</b>	<b>Nº de lesiones intracraneales con fractura (% de todas las lesiones intracraneales)</b>	<b>Nº de lesiones intracraneales sin fractura (% de todas las lesiones intracraneales)</b>
<b>Chan (1990)</b>	1178	13 (50)	13 (50)		
<b>FDA</b>	4068	20 (22)	70 (78)	20 (56)	16 (44)
<b>Jones (1981)</b>	10295	32 (7)	435 (93)	32 (53)	28 (47)
<b>Masters (1987)</b>	1845	7 (9)	72 (91)	7 (21)	26 (79)
<b>Royal College of Radiologists (1981)</b>	5850	8 (7)	114 (93)	8 (89)	1 (11)
<b>Total</b>	23.236	80 (10)	704 (90)	67 (49)	71 (51)

*\*(Tomado de Cheung 1999)*

Cooper (1983) revisó retrospectivamente la historia clínica de 207 pacientes en los que se había diagnosticado una masa cerebral postraumática. Buscaban específicamente los pacientes que pese a tener un estado neurológico normal habían sido ingresados por presentar una fractura en la radiografía de cráneo. No encontraban ningún efecto en el resultado clínico al comparar los pacientes en los que se había detectado fractura en la radiografía frente a los que no se les había detectado. Concluyen que prácticamente todos los pacientes con hematomas intracraneales postraumáticos presentaban niveles de conciencia alterados, déficit focales neurológicos o traumatismo sistémico en el momento de ser atendidos en el servicio de urgencias. Concluían que la radiografía de cráneo no era útil para predecir deterioro neurológico por un posible hematoma y que no debiera ser usada para ese propósito ni ser determinante para decidir un ingreso hospitalario.

Masters (1987) desarrolló y evaluó una estrategia para seleccionar los pacientes que pudieran beneficiarse de una exploración radiológica convencional después de un traumatismo craneal y realizaron recomendaciones acerca de la selección de cuáles de aquellos pacientes había que realizar una Tomografía Axial Computerizada (TAC). Como resultado de ese estudio hubo un cambio que suponía cambiar de la radiología convencional a la TAC en el traumatismo craneal para el estudio de posible patología intracraneal.

Feuerman (1988) realizó un estudio retrospectivo en 373 pacientes atendidos por traumatismo craneal menor cerrado, para intentar detectar qué criterios pudieran predecir la presencia de un hematoma intracraneal que debiera ser operado, o un posterior deterioro del estado neurológico, complicaciones ambas que hacen necesario el ingreso hospitalario. Encontraba que la exploración neurológica en el servicio de urgencias, incluyendo la evaluación del estado mental y la escala del coma de Glasgow, eran los mejores predictores de esas posibles complicaciones. No encontraban ningún beneficio de la utilización de radiografías, pues aunque los pacientes con fracturas detectadas en la radiografía tenían un riesgo mayor de complicaciones, la información de la radiografía no aportaba un valor añadido al de la exploración neurológica. Considera la radiografía como redundante o superflua en pacientes con una puntuación de 15 en la escala de Glasgow, con estado mental y exploración neurológica normales.

Richless (1993) realizó un estudio prospectivo para valorar la utilidad de los criterios desarrollados por Masters – que servían para clasificar a los pacientes con traumatismo craneal según sus riesgos bajo, medio o alto de desarrollar una lesión intracraneal después de sufrir un traumatismo cerrado

de cráneo, basándose en la historia y la exploración física. Concluía que la aplicación de las estrategias de manejo de los pacientes definidas por Masters en pacientes clasificados como de bajo riesgo permite reducir el número de radiografías sin implicar riesgos para los pacientes.

Lloyd (1997), estudiando 9269 niños atendidos en un servicio de urgencias por traumatismo craneal cerrado, de los cuales en 6011 se había realizado una radiografía de cráneo, analizó los casos de los 883 que habían sido ingresados o tenían una fractura craneal. En los casos en los que había fractura o indicación neurológica realizaron una TAC. La presencia de anomalías neurológicas tenían una sensibilidad del 91 % en la identificación de lesiones intracraneales, y un valor predictivo negativo del 97%. Los valores correspondientes para la fractura en radiología de cráneo eran del 65% y 83% respectivamente. Concluía que la radiología de cráneo no era un predictor fiable de lesiones intracraneales, y que estaría indicada solamente para confirmar o excluir una sospecha de fractura o una herida penetrante, o cuando se sospecha traumatismo no accidental (posibles malos tratos), incluyendo todos los niños menores de 2 años.

Pogrel (2000) analizaba la utilidad de realizar una sola radiografía occipitomental para detectar fracturas faciales, y estudiando 105 pacientes, concluía que una sola radiografía occipitomental de 30° es suficiente para detectar de manera precisa todas las fracturas faciales medias que requieren tratamiento, por lo que consideran que la práctica habitual de realizar una serie de radiografías puede ser innecesaria.

Moreea (1997) analizaba la adecuación de las peticiones radiológicas en niños atendidos por traumatismo craneal en un hospital británico, comparando esa práctica con las guías americanas y británicas publicadas. A la mitad de los niños les habían realizado una radiografía, y si se hubieran seguido las guías británicas se les habrían realizado radiografías al 63% de los niños, mientras que de haberse seguido las guías americanas se habrían realizado solo en el 18%. Todas las fracturas encontradas se situaron en el 18% que cumplían las recomendaciones americanas.

Clarke (1990) analizaba el impacto de la introducción de las guías clínicas del Royal College of Radiologists británico, los conocidos como criterios de Harrogate, de selección de pacientes con traumatismo craneal para realizarles una radiografía, en el Servicio de Urgencias de un hospital de Manchester. Después de la puesta en marcha de las guías, la tasa de solicitudes de radiografías de cráneo, que era anteriormente de 94 por cada mil

## **Osteba 01-04**

pacientes atendidos, bajó en un 40%, pero fue aumentando lentamente de manera que a los 12 meses habían vuelto al nivel previo a la introducción de las guías.

Sólo hemos encontrado un estudio que analice la utilidad de la radiología de cráneo para los propios pacientes. McNally (1996) realizó una encuesta a 705 pacientes atendidos por un traumatismo craneal leve en un servicio de urgencias hospitalario británico y a los que no se les realizó una radiografía de cráneo. El 51 % de los pacientes esperaba que le hicieran una radiografía, y como no ocurrió el 63% no estaba satisfecho con la atención prestada, y la duración de los síntomas era más prolongada en ese grupo de insatisfechos. Los autores consideran que la no realización de la radiografía pudiera haber tenido como consecuencia un aumento en la ansiedad del paciente por considerar que no habían sido explorados y atendidos convenientemente.

### **El Panel de Expertos del ACR**

Un panel de expertos del American College of Radiology(ACR) calificó el nivel de adecuación del uso de la radiología convencional de cráneo tras un traumatismo craneal en determinadas situaciones clínicas. Los niveles de adecuación que otorgaban los miembros del panel según la aparición o no de diversos signos o síntomas, se muestran en la tabla siguiente, donde aparece también la valoración dada a otras pruebas diagnósticas alternativas.

Así pues, en el caso de un traumatismo craneal considerarían adecuado el uso de la radiología convencional para el diagnóstico de heridas penetrantes, de fracturas óseas y en caso de cuerpos extraños radioopacos.

Debido a que el traumatismo craneal puede ir acompañado de traumatismo cervical la radiología convencional cervical, según el Panel, estaría indicada en pacientes con lesión de cráneo que tienen signos o síntomas acompañantes, y en pacientes con afectación neurológica.



**Tabla 4. Nivel de adecuación del uso de la radiología de cráneo convencional en el traumatismo de cabeza según el Panel de Expertos del A.C.R. (1999)\***

Condición clínica <b>TRAUMATISMO DE CABEZA</b>	Puntuación <b>RX convencional</b>	Puntuación de las <b>técnicas alternativas mejor puntuadas</b>
Traumatismo cerrado menor o moderado (GCS > ó = 13), sin déficit neurológico	2	TAC (7), RM (3)
Traumatismo cerrado menor o moderado, con déficit neurológico focal	2	TAC (9), RM (6)
Traumatismo cerrado moderado o severo, estable	4	TAC (9), RX columna cervical (8), RM (6)
Traumatismo cerrado moderado o severo, deteriorándose	2	TAC (9), RM (8), RX columna cervical (6)
Traumatismo cerrado menor o moderado, en niño de menos de dos años de edad	4	TAC (9), RM (6), RX columna cervical (6)
Traumatismo cerrado subagudo o crónico, TAC normal, estable, con déficits cognitivos y/o neurológicos	2	RM (8)
Traumatismo cerrado subagudo, deterioro neurológico tardío	2	TAC (8), RM (8)
Traumatismo cerrado crónico, con disfunción neurológica	2	RM (8), TAC (6)
Traumatismo cerrado, para descartar disección arterial carotídea o vertebral ("Closed head injury, r/o carotic or vertebral artery dissection")	2	RM (8), angiografía (6), Rx columna cervical (5), TAC (4)
Herida penetrante, estable, neurológicamente intacto	8	RX columna cervical (8), TAC (8), RM (6)
Herida penetrante, con posible de herida en vaso sanguíneo	8	TAC (8), RM (8), Angiografía (8)
Fractura de cráneo con depresión	8	TAC (9), RX columna cervical (8), RM (6)
Herida penetrante, fractura de base de cráneo	6	TAC (9), RX columna cervical (6), RM (6)
Fractura calvarial de cráneo	8	TAC (9), RX columna cervical (6), RM (5)

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

#### 4.3 LA RADIOGRAFÍA SIMPLE DE TÓRAX

En los servicios de urgencia de Osakidetza la radiografía convencional de tórax es la exploración radiológica más frecuente, estando las tasas entre las 136 y las 328 exploraciones por cada mil pacientes atendidos, suponiendo la radiografía simple de tórax en torno a un tercio del total de exploraciones radiológicas de los servicios de urgencia.

La radiología convencional de tórax es un procedimiento diagnóstico útil para la evaluación de las vías aéreas, del tejido y vasos pulmonares, del mediastino, el corazón, la pleura y la pared torácica.

La práctica habitual consiste en la realización de dos radiografías, una Postero-Anterior y otra Lateral Izquierda, obtenidas en bipedestación, aunque en determinadas circunstancias (pacientes graves, postoperatorio, recién nacidos u otras) está indicada la realización de radiografías con pacientes en decúbito o con aparatos de tórax portátiles.

En los servicios de urgencia la petición de radiología simple de tórax puede estar motivada por distintas situaciones clínicas relacionadas con el aparato respiratorio, por la presencia de síntomas como la disnea, la hemoptisis, la tos, el dolor torácico o la fiebre, que pueden venir acompañados de hallazgos en la exploración física o la auscultación.

En muchos casos se presentan a la vez varios de los síntomas o circunstancias comentadas, como es el caso de la sospecha de una infección respiratoria aguda, como son por ejemplo la neumonía u otras enfermedades infecciosas respiratorias agudas.

La radiografía de tórax puede ser útil también cuando aparecen síntomas o signos relacionados con el aparato cardiovascular, el tramo gastrointestinal alto y la pared torácica. Es de utilidad también en la evaluación de enfermedades sistémicas y extratorácicas que secundariamente afectan al tórax, como pueden ser tumores secundarios que afectan al pulmón.

En este trabajo abordaremos únicamente el análisis de la utilidad de la radiografía simple de tórax en las patologías respiratorias y de la pared torácica.

Seguiremos las categorías utilizadas por los paneles de expertos del American College of Radiology, abordando en primer lugar las situaciones asociadas a la patología respiratoria: la enfermedad respiratoria aguda, la disnea y la hemoptisis.

### **ENFERMEDAD RESPIRATORIA AGUDA (ERA)**

Bajo el término “enfermedad respiratoria aguda” se agrupan distintas patologías que incluyen enfermedades agudas como la neumonía o presentaciones agudas de enfermedades crónicas tales como el asma o la EPOC. La sospecha de las mismas normalmente viene por la presentación de varios de los síntomas o signos siguientes: disnea, tos, expectoración, dolor torácico, o fiebre, que pueden ir acompañados por distintos signos en la exploración física y en la auscultación.

Ante un paciente en quien se sospecha una enfermedad respiratoria aguda, la necesidad de una radiología de tórax depende además de otros factores tales como la severidad del cuadro clínico, la edad del paciente, presencia de leucocitosis o de hipoxemia, la historia clínica, o la presencia de factores de riesgo.

Benacerraf (1981) en un estudio con 1102 pacientes con enfermedad respiratoria aguda (ERA) encontraba que la edad, la exploración física y la presencia o ausencia de hemoptisis eran los factores determinantes para valorar la necesidad de la radiología de tórax. Solo encontraban hallazgos radiológicos patológicos en un 4% de los pacientes con síntomas susceptibles de ERA, pero con exploración física negativa, sin hemoptisis y edad menor de 40 años. La incidencia de anomalías radiológicas era mucho mayor en pacientes con edades mayores de 40 años, con hemoptisis o exploración física patológica.

Heckerling (1986) en un estudio sobre 464 casos de ERA, encontraba una baja incidencia de neumonía (3%) en pacientes con exploración física no patológica, excepto en pacientes con demencia donde esa incidencia era alta independientemente de los resultados de la exploración física. La ausencia de signos anormales en la auscultación pulmonar excluiría la neumonía, con precisión en el 95% de los casos.

Jochelson (1986) encontraba una baja incidencia de neumonía (4%) en pacientes con fiebre, con exploración física normal, ausencia de otros síntomas y con neutropenia.

Bachur (1999) defiende que la radiografía de tórax debiera realizarse de rutina en niños de 5 años o menores con fiebre alta y leucocitosis (20000 ó más/mm<sup>3</sup>) y en los que no se haya diagnosticada una infección de otro tipo, aunque no se encuentren otros signos de neumonía, porque encuentra en su estudio que un 20 % de niños sin síntomas de neumonía presentaban signos patológicos en la radiografía de tórax.

Mahabee-Gittens (1999), estudiando niños menores de 18 meses y con sibilancias, analizó las radiografías que se les había realizado, encontrando en un 60% hallazgos radiológicos compatibles con bronquiolitis o asma no complicadas. Los pacientes con infiltrados locales eran más frecuentemente aquellos con fiebre alta y crepitaciones en la auscultación.

Butcher (1993), en un estudio en 221 pacientes con ERA, encontraba que la sintomatología y la historia clínica eran malos predictores de la aparición

de anomalías en la radiología, dado que la clínica y la exploración física no diferían de manera relevante entre aquellos con radiografía normal o patológica. La radiografía aportaría información relevante en el 35 % de los casos.

Petheram y cols.(1981), estudiando pacientes adultos con asma aguda, encontraba hallazgos radiológicos relevantes para el manejo clínico en el 9% de los casos, concluyendo que en esos casos la radiología de tórax estaría indicada. Finley y cols.(1981) encontraban que el 99% de sus pacientes con asma aguda tenían una radiografía normal o mostraban únicamente una hiperinsuflación o marcas ligeramente prominentes, y recomendaba realizar radiografía de tórax sólo si había sospecha de neumonía o de neumotórax. Heckerling (1986) concluía que los pacientes con asma aguda raramente tenían neumonía.

Sherman (1989) analizaba la utilidad de la radiología torácica en 242 pacientes con exacerbaciones agudas de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (por ejemplo con disnea), y encontraba que aunque las radiografías de tórax eran anormales en el 14 %, solo influyeron en un cambio en el manejo clínico del paciente en el 4,5 % de los pacientes. Concluía que la radiografía de tórax estaría indicada si la exacerbación de la disnea estuviera acompañada bien de leucocitosis, bacteriemia, dolor, edema o historia de enfermedad coronaria o fallo cardíaco.

Metlay (1997) revisaba los estudios publicados sobre pacientes con sospecha de neumonía, y concluye que no hay hallazgo clínico o combinación de ellos que sirva para realizar el diagnóstico de neumonía, y considera que la radiografía de tórax es la técnica de referencia si se quiere tener certeza diagnóstica. No obstante, concluía también que la ausencia de anomalías en la auscultación reduce la probabilidad de neumonía a un nivel en el cual cualquier otra técnica diagnóstica es innecesaria. Ante una sospecha de neumonía, por clínica y síntomas o signos, la radiología convencional sería la técnica de elección.

En los pacientes HIV positivos con enfermedad respiratoria aguda es práctica común realizar radiografías simples de tórax dada la alta incidencia de neumonía por *Pneumocystitis carinii* en los mismos. Aunque una placa normal no descarta una neumonía activa, hay varios estudios que apoyan su uso en esos pacientes (Naidich 1987). Balestra y cols.(1992) encontraban unos altos valores predictivos positivo (84%) y negativo (94%) para neumonía por *Pneumocystitis carini*, pese a tener una sensibilidad moderada (68%). Suster y cols. (1986) encontraban unos patrones característicos de infiltración pulmonar en ese tipo de neumonías. Opravil (1994) y Brenner y cols.(1987) encontraban que la severidad de las anomalías radiográficas se correlacionaban tanto con la

severidad de la enfermedad como con la mortalidad en pacientes con ese tipo de neumonía, mientras que las radiografías negativas estaban asociadas con infecciones moderadas o ausentes.

Según el Panel de Expertos del ACR realizado en 1999, -ver tabla siguiente-, la radiografía de tórax estaría indicada en pacientes con Enfermedad Respiratoria Aguda si se diera una o más de las siguientes circunstancias: edad mayor de 40 años, demencia, exploración física positiva, hemoptisis, leucocitosis, hipoxemia, historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardiaca, y en cualquier paciente adulto con sospecha clínica de neumonía. Estaría también indicada en pacientes HIV positivos, que presenten síntomas de enfermedad respiratoria aguda, tales como tos, disnea, dolor torácico o fiebre.

No estaría indicada en pacientes con exacerbaciones de una enfermedad obstructiva crónica o con asma, a menos que se sospeche la aparición de una complicación como la neumonía o el neumotórax, o a menos que presenten uno o más de los siguientes: leucocitosis, bandemia, dolor torácico, edema, historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardiaca.

**Tabla 5. Nivel de adecuación del uso de la radiología simple de tórax en la enfermedad respiratoria aguda según el Panel de Expertos del A.C.R. (1999)\***

Condición clínica: enfermedad respiratoria aguda	Puntuación RX convencional
Persona mayor de 40 años de edad	8
Persona con demencia, de cualquier edad	8
Persona menor de 40 años, con exploración física negativa, sin otros signos, síntomas o factores de riesgo	4
Persona menor de 40 años, con exploración física positiva, u otros factores de riesgo	8
Asma aguda no complicada	4
Asma aguda, sospecha de neumonía, neumotórax	9
Exacerbación aguda de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, no complicada (sin historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardiaca, ni leucocitosis, bandemia, fiebre o dolor torácico)	7
Exacerbación aguda de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica con uno o mas de los siguientes: leucocitosis, bandemia, dolor, historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardiaca.	9
Paciente VIH positivo con tos, disnea, dolor torácico o fiebre	9
Paciente VIH positivo asintomático	2

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **DISNEA**

Se han descrito más de 30 causas de disnea, implicando diversos órganos y sistemas (Michelson 1999), siendo las causas más frecuentes las patologías pulmonares y las cardíacas. El asma, la insuficiencia cardíaca, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la neumonía, la isquemia cardíaca, las causas psicógenas y las enfermedades pulmonares intersticiales serían responsables del 85 % de los casos de disnea.

Michelson (1999) considera que la radiología convencional de tórax, unida a la historia clínica y la exploración física, es esencial en casi todos los procesos que producen disnea. Las estrategias diagnósticas y terapéuticas de casi todas las causas de la disnea son afectadas por los resultados de la radiografía torácica, siendo importante el porcentaje de médicos, en torno al 60 %, que basan sus decisiones terapéuticas en dicha prueba.

Fedullo (1986) encontraba que diversas circunstancias estaban asociadas a una mayor prevalencia de disnea, tales como la edad avanzada, el bajo estatus socioeconómico, el tabaquismo, la obesidad mórbida o el sexo femenino, y es un síntoma que aparecería entre las quejas del 40% de los pacientes con trastornos mentales.

Existe poca bibliografía que analice si la radiología de tórax está justificada en pacientes con disnea aguda o crónica aisladas y la mayoría de los estudios abordan la disnea en combinación con otros síntomas respiratorios más que la disnea como un suceso aislado. Varios de esos estudios se incluyen en el apartado de “Enfermedad Respiratoria Aguda”

No se incluyen tampoco en esta sección dos de las más importantes y más frecuentes causas de disnea, el tromboembolismo pulmonar y la insuficiencia cardíaca, debido a que están incluidas en el apartado del sistema cardiovascular.

En la práctica clínica al encontrarnos con un paciente con disnea debieran tenerse en cuenta todos esos síntomas o circunstancias.

Benacerraf (1981) encuentra que la disnea aguda es un buen predictor de anomalía radiográfica en pacientes mayores de 40 años (sólo el 14 % tendría una radiografía normal). En pacientes menores de 40 años la radiografía era normal en el 68%, y revelaba hallazgos agudos y crónicos en el 13% y 18% respectivamente. Por ello concluían que no debía usarse en pacientes con

disnea menores de 40 años salvo que hubiera algún hallazgo patológico en la exploración física o el paciente presentara hemoptisis.

Dos estudios (Pratter 1989; Buttcher 1993) sugieren que la radiografía de tórax proporciona información útil adicional y recomiendan su uso en pacientes con disnea crónica o aguda.

Por todo ello la decisión de realizar o no una radiología de tórax en un paciente concreto estará afectada por otros factores además de la presencia o ausencia de disnea, y entre ellos estarían la presencia o no de otros síntomas u otros factores de riesgo.

En la tabla siguiente se muestra la adecuación del uso de la radiología convencional en el diagnóstico de la causa de disnea, según un panel de expertos del American College of Radiology (1999).

**Tabla 6. Nivel de adecuación de la radiología simple de tórax en pacientes con disnea según el Panel de Expertos del ACR (1999). \***

<b>Condición clínica: disnea</b>	<b>Puntuación RX convencional</b>
Disnea, en paciente de cualquier edad con exploración física positiva	8
Disnea, en paciente mayor de 40 años de edad con exploración física negativa	8
Disnea, en paciente menor de 40 años de edad con exploración física negativa; pero con otros síntomas o disnea severa o otros factores de riesgo	8
Disnea, en paciente menor de 40 años de edad con exploración física negativa	No consenso

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

Basándonos en los estudios disponibles, la radiología de tórax parece indicada cuando hay disnea severa o crónica o cuando hay factores de riesgo asociados (edad mayor de 40 años, enfermedad cardiovascular, pulmonar o neoplásica), otros signos o síntomas o hallazgos en la exploración física. No hay consenso en otras situaciones clínicas.

## **HEMOPTISIS**

La hemoptisis, la expectoración de sangre originada en el árbol traqueo-bronquial o en el parénquima pulmonar, es raramente una patología grave. La mayoría de los casos son benignos y son fenómenos autolimitados. No obstante la presencia de hemoptisis puede ser un síntoma o un aviso de una patología

## **Osteba 01-04**

traqueo-pulmonar subyacente, entre las que son las más frecuentes la bronquitis, las bronquiectasias, la neumonía, la tuberculosis o los cánceres.

El panel de expertos del American College of Radiology (1999) calificó con el nivel máximo de adecuación al uso de la radiología convencional de tórax en pacientes con hemoptisis, siendo recomendada para la evaluación inicial de los pacientes con ese síntoma.

### **TRAUMATISMO TORÁCICO CERRADO**

Los traumatismos torácicos cerrados severos pueden ocasionar lesiones en la pared torácica (fracturas costales y del esternón), afectación pulmonar (contusión, hemotórax, neumotórax, disrupción traqueobronquial), heridas cardiovasculares (contusión miocárdica, disrupción aórtica, ruptura o taponamiento cardíaco) y lesiones esofágicas (Greenberg 1999), patologías cuyo diagnóstico se hace con diversas técnicas por imagen.

Greenberg (1999), analizando la evidencia disponible sobre la utilidad de distintas técnicas, principalmente la radiología convencional y la TAC, encuentra muy pocos datos publicados y solo encuentra estudios pequeños u opiniones de expertos, afirmando que es un área en el que existe poca controversia, y que es práctica habitual la realización de la radiografía torácica ante un traumatismo torácico. No obstante, considera que existe poca evidencia acerca de la sensibilidad y especificidad de la radiología de tórax en la detección de trastornos traumáticos de la pared torácica o del pulmón.

El área sobre el que existe más debate y sobre el que se ha encontrado más artículos es el relativo al uso de la radiografía convencional ante la sospecha de una fractura costal.

### **SOSPECHA DE FRACTURA COSTAL**

La fractura de costilla es uno de los traumatismos torácicos más frecuentes (Rasmussen 1986).

Existe controversia acerca de si las fracturas costales se diagnostican mejor por medio de la exploración física o de la radiología convencional. La radiología es bastante específica pero no muy sensible, y la exploración física es sensible pero no específica (Deluca 1982). Afortunadamente, la presencia o ausencia de una sola fractura costal raramente influye en la decisión terapéutica (Campbell 1992).



No obstante hay varias situaciones en las que el diagnóstico de fractura costal puede ser de utilidad.

Los niños menores de 14 años tienen costillas flexibles y la presencia de una fractura indica que el niño ha sufrido un traumatismo o una fuerza importante. La detección de la fractura costal en niños es importante por la alta mortalidad en los niños con fractura costal, y debido a que un alto porcentaje de los casos en niños menores de tres años se deben a malos tratos (García 1990).

También es de utilidad la radiografía de tórax en la evaluación de la severidad del traumatismo especialmente en ancianos (Lee 1990) para decidir su ingreso o no.

En la tabla siguiente se muestra la calificación acerca del uso de la radiología convencional de tórax según el Panel de Expertos del American College of Radiology ante diversas situaciones en las que se sospecha fractura costal.

**Tabla 7. Nivel de adecuación del uso de la radiología convencional de tórax ante la sospecha de fractura costal según el Panel de Expertos del A.C.R (1999)\***

<b>Condición clínica: sospecha de fractura costal</b>	<b>Puntuación RX convencional</b>
En adulto menor de 65 años	RX de tórax 8; parrilla costal 2
En adulto mayor de 65 años	RX de tórax 8; parrilla costal 5.
En niños,	Rx de tórax 9; parrilla costal 8

\* *Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.*

En resumen se puede afirmar que en el adulto con traumatismo torácico leve y exploración sin hallazgos patológicos no se necesitaría realizar radiología de tórax. Por otro lado, en niños con traumatismo torácico es necesario evaluar si se ha producido fractura costal y para ello es necesario realizar exploración radiológica torácica.

En las distintas situaciones clínicas Bossart y cols.(1997) defienden la utilización inicial en urgencias de la proyección PA de tórax, reservando la lateral para los casos en que haya dudas diagnósticas.

#### **4.4 LA RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN**

En los servicios de urgencia de Osakidetza las tasas de utilización de la radiografía convencional de abdomen están entre las 48 y las 138 exploraciones por cada mil pacientes atendidos, suponiendo entre el 5% y el 17% del total de exploraciones radiológicas de los servicios de urgencia.

La radiología convencional de abdomen es un procedimiento diagnóstico útil para la evaluación de diversas patologías abdominales, pero que en las dos últimas décadas ha sido desplazada por otras técnicas de diagnóstico por imagen, como son los ultrasonidos o la TAC, o técnicas específicas con contraste.

En los servicios de urgencia la radiología convencional de abdomen puede estar desencadenada por distintas situaciones clínicas relacionadas con el aparato digestivo y genitourinario, por la presencia de síntomas como el dolor o la fiebre, que pueden venir acompañados de diversos hallazgos en la exploración física o en la analítica.

#### **PACIENTES CON DOLOR AGUDO EN EL CUADRANTE SUPERIOR DERECHO ABDOMINAL**

El principal diagnóstico a descartar en esos pacientes es la colecistitis aguda, aunque hay otras situaciones clínicas que pueden producir dolor en esa zona: la colecistitis crónica, la úlcera péptica, la pancreatitis, la gastroenteritis, la obstrucción intestinal u otras.

Según el Panel de Expertos del ACR (1999) la radiología convencional juega un papel muy limitado como técnica diagnóstica ante un paciente en el que se sospecha una colecistitis aguda, siendo los ultrasonidos la técnica diagnóstica de elección. En la tabla siguiente se muestran las puntuaciones otorgadas por dicho panel para la radiología convencional y otras técnicas diagnósticas por imagen, en pacientes con sospecha de colecistitis aguda.

**Tabla 8. Nivel de adecuación del uso de la radiografía abdominal simple en el Dolor agudo en cuadrante superior derecho abdominal según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1999)\***

Condición clínica Dolor agudo en cuadrante superior derecho abdominal	Puntuación RX simple	Puntuación de las técnicas alternativas
Paciente con fiebre, leucocitosis, y signo de Murphy positivo	4	Ultrasonidos 8; colecistografía y colangiografía 6; TAC 4; estudios con contraste en tramo gastrointestinal alto 4; enema bario 4.
Paciente con fiebre, leucocitosis, y signo de Murphy positivo, imagen en ultrasonidos normal	6	Colecistografía y colangiografía 8; TAC 6; estudios con contraste en tramo gastrointestinal alto 6; enema bario 3; repetir Ultrasonidos en 24 horas 4.
Paciente sin fiebre ni leucocitosis	4	Ultrasonidos 8; TAC 7; colecistografía y colangiografía 6; estudios con contraste en tramo gastrointestinal alto 6; enema bario 4.
Paciente sin fiebre ni leucocitosis, los ultrasonidos muestran solo piedras en vesícula	4	Colecistografía y colangiografía 8; TAC 6; estudios con contraste en tramo gastrointestinal alto 6; enema bario 4.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **PACIENTES CON DOLOR AGUDO EN EL CUADRANTE INFERIOR DERECHO ABDOMINAL**

El principal diagnóstico a descartar en esos pacientes es la apendicitis, y en la mayoría de los pacientes con apendicitis aguda, no es necesario realizar ninguna técnica diagnóstica por imagen, dado que la clínica es suficiente para decidir la intervención quirúrgica.

El Panel de Expertos del ACR (1999) considera que no está justificado el uso rutinario de técnicas de diagnóstico por imagen en pacientes con sospecha de apendicitis, y que su uso debe ser selectivo, y debe estar reservado al 30% de pacientes con hallazgos clínicos atípicos. En esos pacientes en los que no está claro el diagnóstico de apendicitis, según ese Panel de Expertos las técnicas más adecuadas serían los ultrasonidos y la TAC, siendo el papel de la radiografía convencional muy limitado, excepto en situaciones como en las que se haya identificado una piedra apendicular.

Un reciente estudio (Rao 1999) concluía que la radiografía simple tiene una baja sensibilidad y especificidad, es de alto coste por cada diagnóstico correcto y con frecuencia engañosa, por lo que no recomienda su uso en pacientes con sospecha de apendicitis.

## Osteba 01-04

En la tabla siguiente se muestran las puntuaciones otorgadas por dicho panel para la radiología convencional y otras técnicas diagnósticas por imagen, en pacientes con sospecha de apendicitis aguda.

**Tabla 9. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple en el Dolor agudo en cuadrante inferior derecho abdominal según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1999)\***

<b>Condición clínica</b> <b>Dolor agudo en cuadrante inferior derecho abdominal</b>	<b>Puntuación</b> <b>RX simple</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Paciente con fiebre, leucocitosis, y clínica típica de apendicitis	Rx de abdomen 4; Rx de tórax 4	Ultrasonidos con compresión graduada 4; ultrasonidos pélvico/vaginal 3; TAC con contraste 4; TAC sin contraste 2; Medicina nuclear (WBC, Gallio) 2; RM 2; Procedimientos con bario fluoroscópico (enema con contraste de aire, series convencionales de intestino delgado y enteroclis de intestino delgado) 2, enema de bario con contraste simple sin puntuación de consenso.
Paciente con fiebre, leucocitosis, posible apendicitis, clínica atípica, paciente delgado	Rx de abdomen 6; Rx de tórax 4	Ultrasonidos con compresión graduada 8; ultrasonidos pélvico/vaginal 6; TAC con contraste 6; TAC sin contraste 2; Medicina nuclear (WBC, Gallio) 2; RM 2; Procedimientos con bario fluoroscópico (enema con contraste de aire, series convencionales de intestino delgado) 2, enema de bario con contraste simple y enteroclis de intestino delgado, ambas sin puntuación de consenso.
Paciente con fiebre, leucocitosis, posible apendicitis, paciente obeso	Rx de abdomen 4; Rx de tórax 4	TAC con contraste 8; TAC sin contraste 3; Ultrasonidos con compresión graduada 6; ultrasonidos pélvico/vaginal 6; Medicina nuclear: WBC 3, Gallio2 ; RM 2; Procedimientos con bario fluoroscópico (enema con contraste de aire, series convencionales de intestino delgado) 4, enema de bario con contraste simple y enteroclis de intestino delgado, ambas sin puntuación de consenso.
Mujer embarazada con fiebre y leucocitosis,	Rx de abdomen 2; Rx de tórax 2	Ultrasonidos con compresión graduada 8; ultrasonidos pélvico/vaginal 8; TAC con contraste 3; TAC sin contraste 2; Medicina nuclear (WBC, Gallio) 2; RM 2; Procedimientos con bario fluoroscópico (enema con contraste de aire, series convencionales de intestino delgado, enema de bario con contraste simple y enteroclis de intestino delgado) 2
Mujer menor de 45 años, con fiebre y leucocitosis	Rx de abdomen 4; Rx de tórax 4	Ultrasonidos con compresión graduada 8; ultrasonidos pélvico/vaginal 8; TAC con contraste 6; TAC sin contraste 2; Medicina nuclear (WBC, Gallio) 2; RM 2; Procedimientos con bario fluoroscópico (enema con contraste de aire, series convencionales de intestino delgado, enema de bario con contraste simple) 4 y enteroclis de intestino delgado 2.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **PACIENTES CON DOLOR AGUDO EN EL CUADRANTE INFERIOR IZQUIERDO ABDOMINAL**

La causa más común de dolor en el cuadrante inferior izquierdo abdominal en población adulta es la diverticulitis sigmoidea aguda.

El Panel de Expertos del ACR (1999) considera que muchos de los pacientes con diverticulitis aguda no requieren ninguna exploración de diagnóstico por imagen, en particular aquellos pacientes con los síntomas típicos (dolor en cuadrante inferior izquierdo, abdomen blando, fiebre) o aquellos con historia previa de diverticulitis y que presentan síntomas clínicos de enfermedad recurrente. Muchos de esos pacientes son tratados médicamente sin exploraciones radiológicas, pero la diverticulitis puede ser simulada por otros trastornos intestinales agudos. Además en torno al 15 % de esos pacientes necesitan intervención quirúrgica por causa de abscesos asociados, fístulas, obstrucción o perforación. Por todo ello hay una tendencia creciente al uso de técnicas de diagnóstico por imagen para confirmar el diagnóstico de diverticulitis, evaluar la extensión de la enfermedad y detectar complicaciones antes del tratamiento.

El Panel de Expertos del ACR (1999) considera que la radiografía simple de abdomen es de valor muy limitado en la evaluación de la diverticulitis a menos que se sospeche la presencia de complicaciones como la perforación con neumoperitoneo o la obstrucción.

**Tabla 10. Nivel de adecuación del uso de la radiografía abdominal simple en el Dolor agudo en cuadrante inferior izquierdo abdominal según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1999)\***

<b>Condición clínica: Dolor agudo en cuadrante inferior izquierdo abdominal</b>	<b>Puntuación RX simple</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Paciente anciano con clínica típica de diverticulitis	4	TAC 6; Ultrasonidos con compresión graduada 4; Procedimientos con contraste (enema con contraste hidrosoluble, enema de bario con contraste simple, enema de bario con doble contraste) 4; escintigrafía nuclear 2; RM 2.
Paciente con Clínica aguda, severa con o sin fiebre	7	TAC 8; Ultrasonidos con compresión graduada 6; Procedimientos con contraste (enema con contraste hidrosoluble, enema de bario con contraste simple, enema de bario con doble contraste) 4; escintigrafía nuclear 2; RM 2.
Dolor crónico, intermitente o de grado bajo	4	Procedimientos con contraste: enema de bario con doble contraste 7, enema de bario con contraste simple 6, enema con contraste hidrosoluble 2; TAC 6; ultrasonidos con compresión graduada 4; escintigrafía nuclear 2; RM 2.
Mujer en edad fértil (“childbearing age”)	4	Ultrasonidos con compresión graduada 8; Procedimientos con contraste: enema de bario con doble contraste 7, enema de bario con contraste simple 6 y enema con contraste hidrosoluble 4; TAC 6; RM 4; escintigrafía nuclear 2.
Paciente obeso	4	TAC 8; Procedimientos con contraste: enema de bario con contraste simple y enema de bario con doble contraste 6, enema con contraste hidrosoluble 4; ultrasonidos con compresión graduada 4; escintigrafía nuclear 2; RM 2.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **PACIENTES ADULTOS CON DOLOR ABDOMINAL AGUDO Y FIEBRE**

En esta categoría los expertos del Panel del ACR incluyen los casos de dolor abdominal agudo difuso y en la zona central delimitada entre el diafragma y la parte superior de la pelvis, excluyendo la patología renal y de los lados – estos últimos han sido abordados en los apartados anteriores sobre dolor en los cuadrantes superior derecho e inferiores izquierdo y derecho.

El abanico de patologías que puede ocasionar dolor abdominal y fiebre es muy amplia e incluye: neumonía, enfermedades hepatobiliares, procesos pancreáticos complicados, perforaciones o inflamaciones intestinales, obstrucción e infarto intestinal, abscesos y tumores, entre otros.

El Panel de Expertos del ACR (1998) considera que la radiografía simple puede proporcionar información útil acerca del estado de gases intestinales o de aire libre en abdomen, pero que no aporta información añadida si se realiza una TAC, opinión esta última que comparte Nagurney (1999).

**Tabla 11. Nivel de adecuación del uso de la radiografía abdominal simple en el Dolor abdominal agudo difuso según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1998)\***

<b>Condición clínica: Dolor abdominal agudo difuso y fiebre</b>	<b>Puntuación RX simple</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Paciente con Dolor abdominal agudo difuso y fiebre	8	TAC con contraste 8; TAC sin contraste 6; ultrasonidos 6; Scanner con Radionuclidos Tc-pp-m HMPAO leucocitos 4.
Paciente VIH +, con Dolor abdominal agudo difuso y fiebre	8	TAC con contraste 8; ultrasonidos biliares 8; enema de bario 6; serie gastrointestinal con seguimiento de intestino delgado 6; Scanner con Radionuclidos Tc-pp-m HMPAO leucocitos 4.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **OBSTRUCCIÓN DEL INTESTINO DELGADO**

La radiografía simple de abdomen ha sido la técnica diagnóstica inicial en pacientes con sospecha de obstrucción del intestino delgado. No obstante los estudios que analizan la utilidad de la radiografía simple de abdomen en esa patología muestran resultados dispares. Mientras que algunos investigadores refieren un éxito diagnóstico en el 80-90% de los casos (Cheadle y cols.1988; Meradji 1994; Fukuya 1992), con una precisión similar a la de la TAC (Maglinte 1994), otros estudios han encontrado aciertos solo en un rango entre el 30 y 75 % (Shrake 1991; Frager 1994; Maglinte 1994; Suri 1999). Otro estudio (Ko 1993) no encuentra prácticamente utilidad en esos pacientes, y otro (Shrake 1991) encuentra que la radiología puede conducir a un diagnóstico equivocado entre el 20 y el 40 % de los pacientes.

A la vista de esos resultados inconsistentes, el Panel de Expertos del ACR (1999) considera que los resultados de la radiografía simple de abdomen no serán definitivos en muchos casos de pacientes con sospecha de obstrucción de intestino delgado, y en esos casos serán necesarios estudios añadidos, como los estudios con contraste o la TAC o la RM.

No obstante, debido al bajo coste de la radiografía de abdomen simple, consideran que es la técnica inicial más apropiada en esos pacientes, y que en los casos en que la radiografía sea equívoca en lo referente a la presencia, grado

## Osteba 01-04

o etiología de la obstrucción, entonces debe ser considerada la realización de otras pruebas.

De Lacey (1980) analizaba la práctica clínica habitual de solicitar en pacientes dos placas radiográficas abdominales, una con el paciente en bipedestación y otra en decúbito supino. Consideraba que la radiografía en bipedestación sólo estaría justificada en casos de sospecha de obstrucción intestinal y considera que si solo se realizara en esos casos se ahorraría la irradiación gonadal, además del material y el trabajo necesario para realizarlas.

Böhner (1998) considera que no es necesario realizar una radiografía abdominal en pacientes con sospecha de obstrucción abdominal en aquellos casos en los que no se presenten al menos dos de los siguientes síntomas: abdomen distendido, sonidos abdominales aumentados, historia de estreñimiento, cirugía abdominal previa, edad mayor de 50 años o vómitos.

**Tabla 12. Nivel de adecuación del uso de la radiografía abdominal simple en pacientes con sospecha de obstrucción de intestino delgado según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1999)\***

Condición clínica: sospecha de obstrucción de intestino delgado	Puntuación RX simple de abdomen	Puntuación de las técnicas alternativas
Paciente sin historia previa de cáncer	8	TAC 8; enteroclis de intestino delgado 6; seguimiento de intestino delgado con ingesta oral 6; ultrasonidos 3; RM 2.
Paciente con historia previa de cáncer	8	TAC 8; enteroclis de intestino delgado 6; seguimiento de intestino delgado con ingesta oral 6; ultrasonidos 4; RM 2.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## TRAUMATISMO ABDOMINAL CERRADO EN ADULTOS

El Panel de Expertos del ACR (1999) considera que los pacientes adultos con traumatismo abdominal mayor cerrado y que están *hemodinámicamente inestables* y con hipotensión severa que no responde a tratamiento necesitan una evaluación clínica rápida y una inmediata reposición de líquidos. En caso de no responder al tratamiento y continuar hemodinámicamente inestables y existir evidencia clínica clara de traumatismo abdominal, deben ser intervenidos quirúrgicamente sin realizar ninguna prueba de diagnóstico por imagen, aunque la ultrasonografía puede ser de ayuda para la toma de la decisión de operar (Amoroso 1999).



En el caso de los pacientes estables o con hipotensión leve o moderada y en los pacientes que se han estabilizado tras el tratamiento, el Panel de Expertos recomienda realizar radiografías simples de tórax y de abdomen, junto con analítica sanguínea y de orina.

**Tabla 13. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple en pacientes adultos con traumatismo abdominal cerrado según el Panel de Expertos del ACR (1999)\***

<b>Condición clínica: Traumatismo abdominal cerrado en adultos</b>	<b>Puntuación RX simple</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Paciente estable	Rx tórax 8; Rx abdomen 8	TAC helicoidal o no de abdomen y pelvis 8; embolización angiográfica 8 (no como técnica de cribado sino tras otras pruebas); ultrasonidos (búsqueda de hemoperitoneo) 4; sonograma de órgano concreto 3; RM 2.
Paciente inestable	Rx tórax 7; Rx abdomen 6	Ultrasonidos (búsqueda de hemoperitoneo) 7; TAC helicoidal de abdomen y pelvis 4; TAC no helicoidal 3; embolización angiográfica 4; sonograma de órgano concreto 4; RM 2.
Paciente con hematuria	Rx tórax 8; Rx abdomen 8	TAC de abdomen y pelvis 8; cistografía combinada con TAC de abdomen y pelvis 7; uretrografía retrógrada (en sospecha de herida uretral) 7; IVU 4; cistografía simple 4; angiografía renal 4; sonograma de órgano concreto 4; sonograma de vejiga 3; RM 2.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

### **PACIENTE CON SOSPECHA DE ABSCESO ABDOMINAL**

El Panel de Expertos del ACR (1999) plantea que ante la sospecha de un absceso abdominal la TAC sería la primera opción diagnóstica, y considera que no está probado que la radiografía simple de abdomen sea útil en esas situaciones.

**Tabla 14. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple de abdomen en la evaluación de pacientes con sospecha de absceso abdominal según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1999)\***

Condición clínica: sospecha de absceso abdominal	Puntuación RX simple de abdomen	Puntuación de las técnicas alternativas
Paciente con fiebre, sin operación reciente, ni signos de localización	6	TAC con contraste 8; TAC sin contraste 4; Medicina nuclear: WBC (tecnecio o indio) 6; Galio 4; Enema de bario 4; UGI – tránsito intestino delgado 4; ultrasonidos 5; RM con o sin contraste 2; angiografía 2.
Paciente con fiebre, dolor abdominal no localizado, sin operación reciente	6	TAC con contraste 8; TAC sin contraste 5; ultrasonidos 6; Medicina nuclear: WBC (tecnecio o indio) 6, Galio 4; Enema de bario 4; UGI – tránsito intestino delgado 4; RM con o sin contraste 2; angiografía 2.
Paciente en postoperatorio, con fiebre	6	TAC con contraste 8; TAC sin contraste 6; ultrasonidos 6; Medicina nuclear: WBC (tecnecio o indio) 4; Galio 4; Enema de bario 4; UGI – tránsito intestino delgado 4; RM con o sin contraste 2; angiografía 2.
Paciente en postoperatorio, con fiebre persistente y no absceso visto en TAC en los últimos 7 días	6	Ultrasonidos 6; TAC con contraste 6; TAC sin contraste 4; Medicina nuclear: WBC (tecnecio o indio) 6; Galio 4; Enema de bario 2; UGI – tránsito intestino delgado 2; RM con o sin contraste 2; angiografía 2.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## PACIENTE CON MASA ABDOMINAL PALPABLE

El Panel de Expertos del ACR (1998) plantea que ante la presencia de una masa abdominal palpable tanto la TAC como los ultrasonidos han demostrado una precisión alta para determinar el órgano del que se desarrolla la masa y no plantean ningún rol para la radiografía simple de abdomen.

**Tabla 15. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple de abdomen en la evaluación de pacientes con masa abdominal palpable según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1998)\***

Condición clínica: masa abdominal palpable	Puntuación RX simple de abdomen	Puntuación de las técnicas alternativas
	Placa en decúbito supino 4. Placas en bipedestación y en decúbito supino 4.	TAC 8; ultrasonidos 8; RM 6; tránsito gastrointestinal superior 4; tránsito gastrointestinal superior y de intestino delgado 4; enema de bario 4; urograma excretorio 4.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **PACIENTES CON SOSPECHA DE ENFERMEDAD DE CROHN Y PACIENTES CON EXACERBACIONES AGUDAS O SOSPECHA DE COMPLICACIONES**

La enfermedad de Crohn es una enfermedad inflamatoria crónica de causa desconocida que afecta al tracto gastrointestinal y suele presentarse con dolor abdominal, diarrea, fiebre y pérdida de peso.

En los servicios de urgencia pueden presentarse pacientes en los que se sospeche por primera vez esa enfermedad o pacientes ya diagnosticados de la misma pero en quienes se sospeche una exacerbación o una complicación de la misma.

El Panel de Expertos del ACR (1998) considera que la radiografía simple de abdomen es esencial en pacientes con síntomas fulminantes porque a menudo pueden detectar la presencia de obstrucción intestinal, perforación o distensión tóxica del colon, y dirigir rápidamente el tratamiento.

**Tabla 16. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple de abdomen en la evaluación de pacientes con enfermedad de Crohn según el Panel de Expertos del American College of Radiology (1998)\***

Condición clínica: evaluación de enfermedad de Crohn	Puntuación RX simple de abdomen	Puntuación de las técnicas alternativas
Paciente adulto, presentación inicial (dolor abdominal, fiebre, ó diarrea), sospecha de E. de Crohn	Placas en bipedestación y en decúbito supino 6; Placa en decúbito supino 4	En colon: enema de bario con contraste de aire 8; colonoscopia 8; enema de bario con contraste simple 4; enema con contraste hidrosoluble 2. En intestino delgado: seguimiento con compresión 8; neumocolon peroral 6 (cuando otras pruebas no aportan información); enteroclis 4. TAC con contraste de abdomen y pelvis 6; TAC sin contraste 4. Ultrasonidos: con compresión gradual abdominal 4; pélvico y endovaginal 4; sonograma con Doppler color 4. Medicina nuclear: Tc-HMPAO WBC scan 4; WBC scan con Indio marcado 4 RM 4
Presentación inicial en niño de 3 a 16 años, sospecha de E. de Crohn	Placas en bipedestación y en decúbito supino 6; Placa en decúbito supino 4	En colon: enema de bario con contraste de aire 8; colonoscopia 8; enema de bario con contraste simple 4; enema con contraste hidrosoluble 2. En intestino delgado: seguimiento con compresión 8; neumocolon peroral 6 (cuando otras pruebas no aportan información); enteroclis 4. TAC con contraste de abdomen y pelvis 6; TAC sin contraste 4. Ultrasonidos: con compresión gradual abdominal 6; sonograma con Doppler color 6; pélvico y endovaginal 2. Medicina nuclear: Tc-HMPAO WBC scan 4; WBC scan con Indio marcado 2. RM 2
Paciente adulto con E. de Crohn conocida y fiebre, dolor creciente, leucitosis, etc	Placas en bipedestación y en decúbito supino 6; Placa en decúbito supino 4	TAC con contraste de abdomen y pelvis 6; TAC sin contraste 4 Ultrasonidos: con compresión gradual abdominal 6; sonograma con Doppler color 6; pélvico y endovaginal 6. En intestino delgado: seguimiento con compresión 6; neumocolon peroral 6 (cuando otras pruebas no aportan información); enteroclis 4. Medicina nuclear: Tc-HMPAO WBC scan 6; WBC scan con Indio marcado 4. En colon: enema de bario con contraste de aire 4; colonoscopia 4; enema de bario con contraste simple 4; enema con contraste hidrosoluble 4. RM 4

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## **ENFERMEDADES DEL RIÑÓN Y VÍAS URINARIAS**

### **CÓLICO RENAL**

Un cálculo renal que se desplaza por las vías urinarias puede bloquear el paso de la orina por el uréter, ocasionando un episodio de cólico renal, por la hiperperistalsis ureteral, presentándose de manera aguda un dolor penetrante, de tipo espasmódico y con hematuria.

Hay diversas zonas en las que los cálculos suelen atascarse más frecuentemente: la unión ureteropielica, los vasos iliacos, y la unión ureterovesical. La probabilidad de que el cálculo pase de manera espontánea es alta para los cálculos de 5 mm o menores, mientras que cálculos de 10 mm es altamente improbable que se eliminen solos.

Es interesante para el clínico conocer el tamaño del cálculo y su localización, así como el efecto en la función renal.

Los pacientes con sospecha de cálculo ureteral han sido tradicionalmente evaluados por medio del análisis de orina, la radiografía simple y la urografía excretora, conocida como urografía intravenosa. También se utilizan los ultrasonidos, los estudios con radionuclidos y la TAC.

La utilidad de la radiografía simple en estos pacientes ha sido cuestionada. Diversos estudios han demostrado que esa técnica diagnóstica tiene una sensibilidad y especificidad bajas para detectar cálculos ureterales.

Los estudios de Mutgi y cols.(1991) y Roth (1985) sugieren que la historia y exploración física seguidas de un uso selectivo de la urografía intravenosa eran más coste efectivas que el uso de la radiología simple sola. Por su parte Elton (1993) concluía que la radiología simple combinada con la información clínica adecuada resultaba en una precisión diagnóstica entre el 83 y el 90%, y que en los pacientes que por la clínica y la radiografía tengan una alta probabilidad de litiasis no necesitarían una urografía intravenosa. Los tres estudios recomendaban un uso selectivo de la urografía intravenosa, tales como los pacientes en los que no se excretaba el cálculo en el tiempo esperado, aquellos con signos de infección u otros problemas médicos subyacentes, o en los que se vaya a realizar una operación quirúrgica.

Dalla Palma (1993) recomendaba el uso de la radiografía simple combinada junto a los ultrasonidos, para así reducir el uso de la urografía

## Osteba 01-04

intravenosa, que pese a ser la prueba con mejor sensibilidad y especificidad necesita del uso de contraste inyectable. Svedstrom (1990) encontraba una precisión del 61% para la radiología simple, y del 69% para los ultrasonidos, frente al 92% para la urografía intravenosa.

El Panel de Expertos del ACR (1998) plantea que habría cuatro opciones válidas para evaluar el cólico renal:

- la urografía intravenosa
- ultrasonidos combinados con radiografía simple
- TAC helicoidal
- Escintigrafía renal

Consideran que la radiografía simple combinada con ultrasonidos con Doppler intrarrenal sería la opción preferible en mujeres embarazadas y en pacientes alérgicos a los contrastes.

**Tabla 17. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple de abdomen en la evaluación de pacientes con sospecha de cólico renal según el Panel de Expertos del A.C.R. (1998)\***

<b>Condición clínica:</b>	<b>Puntuación RX simple de abdomen</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Sospecha de cólico renal	Radiografía simple combinada con ultrasonidos con Doppler intrarrenal 6; radiografía simple sola 1	Urografía intravenosa 8; TAC helicoidal 8; escintigrafía renal 4.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

## PIELONEFRITIS AGUDA

El Panel de Expertos del ACR (1998) plantea que en un paciente con sospecha de pielonefritis y sin complicaciones los estudios de imagen aportan muy poco al manejo clínico del paciente si responde a la terapia en las 72 primeras horas, por lo que no consideran necesaria realizar ninguna prueba diagnóstica de imagen en pacientes con sospecha de pielonefritis aguda sin complicaciones. Asimismo consideran poco adecuada la radiografía simple sola en pacientes con complicaciones, y que es de utilidad en esos pacientes cuando se realiza junto a ultrasonidos renales, que combinados serían menos sensibles que la TAC y debieran usarse preferentemente en pacientes con función renal comprometida. En esos pacientes la radiografía simple sirve para evaluar la presencia de litiasis y de aire.

**Tabla 18. Nivel de adecuación del uso de la radiografía simple en la evaluación de pacientes con sospecha de pielonefritis aguda según el Panel de Expertos del A.C.R. (1998)\***

<b>Condición clínica: pielonefritis aguda</b>	<b>Puntuación RX simple de abdomen</b>	<b>Puntuación de las técnicas alternativas</b>
Paciente sin complicaciones	Radiografía simple 2	Urografía intravenosa 3; ultrasonidos 2; TAC 2; VCUG 2; scan con tecnecio 99 2; RM 1; pielografía anterógrada 1.
Paciente con diabetes e inmunocompromiso	Radiografía simple combinada con ultrasonografía renal 6; Radiografía simple 2.	TAC 8; Urografía intravenosa (función renal normal) 4; scan con tecnecio 99 3; VCUG 2; RM 1; pielografía anterógrada 1.

\* Escala de adecuación: 1: el menos adecuado; 9: el más adecuado.

Los Paneles de Expertos del ACR (1999) abordan otras situaciones clínicas en donde no se plantea un papel a la radiografía simple de abdomen en los servicios de urgencias y que se mencionan a continuación: disfagia, hematemesis, sangrado gastrointestinal, paciente con ictericia, sospecha de traumatismo en el tracto urinario inferior, traumatismo renal.





## ***V. Recursos y costes de la radiología simple***



## **V. RECURSOS Y COSTES DE LA RADIOLOGIA SIMPLE**

Hemos encontrado dos estudios publicados en España que analizan el coste de la radiología convencional.

Cernuda (1997) estimaba que la realización de una exploración radiológica suponía 15 minutos de tiempo de enfermería y 5 de tiempo de médico, con unos costes respectivos de 749,1 y 386,4 pesetas, en total 1135,5 pesetas. Por cada exploración calculaban una media de 2,5 placas a un coste medio cada una de 99,01 pesetas, siendo el coste medio de 247,53 pesetas. Así una exploración radiológica costaba en total 1.383 pesetas, de las cuales el coste en personal supondría el 82 % y el coste en material fungible un 18 %.

Por su parte Fernández (1994) por medio de un sistema indirecto de imputación de costes, utilizando como referencia una exploración de tórax con dos proyecciones, estimaba que el coste medio de esa exploración estaba en 1.761 pesetas.

Se debe señalar que ambos estudios sólo incluyen los costes del sistema sanitario, sin tener en consideración los costes para el paciente o acompañantes, que implicarían una prolongación media de la estancia en urgencias de unos 30 minutos y que sería mayor de intervenir el personal de radiología en la lectura e informe de las placas.

### **COSTES EN OSAKIDETZA**

La tarifa vigente para facturación de servicios sanitarios de los centros de la Red de Osakidetza estipula que el precio de una exploración radiológica convencional es de 1.500 pesetas.

En la tabla siguiente se muestran los costes estimados por nosotros, teniendo en cuenta los recursos utilizados y sus costes.

**Tabla 19. Los recursos implicados en la exploración radiológica simple y sus costes medios en Osakidetza**

<b>Recurso</b>	<b>Unidades del recurso utilizadas por cada exploración</b>	<b>Coste de cada unidad de recurso</b>	<b>Coste por exploración radiográfica</b>
➤ Personal médico de Urgencias	10 minutos	4885 pesetas / hora	814 pesetas
➤ Personal técnico en Radiología	5 minutos	2385 pesetas / hora	199 pesetas
➤ Celador/a	5 minutos	1953 pesetas / hora	163 pesetas
• Placa de 35,6 por 43,2 cm, con revelador y fijador incluidos	2	123,8 pts	247,6 pts
• Placa de 30 por 40 cm, con revelador y fijador incluidos	2	56,6 pts	113,2 pts
• Placa de 24 por 30 cm, con revelador y fijador incluidos	2	57,96 pts	105,92 pts
• Placa de 30 por 90 cm, con revelador y fijador incluidos	2	217,36 pts	434,72 pts

Los costes por hora de personal se han calculado partiendo de las retribuciones anuales del año 2.000 en Osakidetza – Servicio Vasco de Salud.

Los costes de la placa radiográfica, que incluyen los gastos de revelador y fijador, son los costes que paga el Hospital de Galdakao a la empresa suministradora, y han sido facilitados por el Servicio de Suministros de ese hospital.

El coste total por exploración sería 1.423,6 pesetas, la suma de las 1.176 pesetas estimadas en costes de personal, más las 247,6 pesetas de costes de material por dos placas de tamaño 35,6 por 43,2 cm, las más utilizadas. El coste de personal supondría el 83 % del coste de cada exploración radiológica simple y el de material el restante 17%.

La participación de especialistas en radiología, a la hora de informar la placa solicitada puede variar según el centro sanitario concreto. Así en algunos centros los radiólogos informan gran parte de las placas de tórax y abdomen que se realizan, y en otros solo lo hacen a demanda del médico de urgencias o en los casos en los que la situación se ajusta a protocolos establecidos previamente. En el caso de que intervenga el radiólogo, si como promedio

supusiera 10 minutos de su tiempo, ese coste extra sería de otras 814 pesetas, (1/6 de las 4.885 pesetas que cuesta la hora de trabajo).

### **COSTES FIJOS Y VARIABLES DE LA RADIOLOGÍA SIMPLE**

De los costes expuestos anteriormente solo dos de ellos pueden ser directamente considerados como *costes variables*: los costes de la placa y el material de revelado de la misma. Esos costes no se producirían en caso de no realizarse la placa radiográfica.

El resto de los costes, los de personal, el equipamiento y los gastos generales del centro hospitalario, en general pueden considerarse como *costes fijos*, esto es, costes que no varían según la actividad que realicen. Solo se ahorrarían en el caso de que la disminución de la actividad conllevara la amortización del recurso, esto es la cancelación del contrato a un profesional o el cierre de una unidad de radiología.

Es difícil pensar que una disminución de la solicitud de radiografías fuera acompañada de la rescisión del contrato de un T.E.R, de un celador o un radiólogo, situación solo imaginable en servicios o centros con dotaciones de recursos excesivas para sus cargas de trabajo.

Podría haber situaciones especiales en las que disminuciones relevantes en el uso de la radiología de urgencias pudieran influir en la decisión de contratar nuevo personal o de comprar una máquina más de radiología o montar una unidad extra de radiología. Estamos pensando en los casos en los que los recursos de radiología estén eficientemente utilizados y exista una demanda de los mismos que no pueda ser cubierta por los recursos existentes. En esos casos una disminución del uso inadecuado de las exploraciones radiológicas, tanto por los servicios de urgencia como del resto de servicios, pudiera suponer que no se necesitaran recursos extras.

En cualquier caso ese tipo de decisiones deben tomarse tras analizar cada situación concreta y tras realizar un estudio de la demanda previsible para el futuro.

Así pues, en situaciones normales en las que no está encima de la mesa si ampliar o restringir las plantillas de los servicios de radiología o de urgencias, el **ahorro potencial** que se lograría en el caso de no solicitar una exploración radiológica convencional sería pequeño, el de los costes variables de las placas radiológicas, **247,6 pesetas, un euro y medio, por paciente.**

## **Osteba 01-04**

No obstante debe tenerse en cuenta que un ahorro pequeño en la atención de un paciente concreto al multiplicarlo por un alto número de pacientes puede conllevar un ahorro relevante para el conjunto de Osakidetza (Lewis 1997).

Si se dejaran de realizar, por ejemplo 50.000 exploraciones radiológicas simples, un 10% de las más de 500.000 exploraciones realizadas anualmente en los servicios de urgencia hospitalarios de Osakidetza, ello supondría un ahorro de 12.380.000 pesetas anuales, 74.405 euros, en gastos de la compra de fungibles, como la película de la placa y los líquidos necesarios para el revelado. Además habría que considerar el beneficio para la población, difícil de medir por otro lado, de evitar exponerse a radiaciones que pueden no ser imprescindibles.

A esos posibles ahorros habría que descontarles el costo de la intervención que se hiciera para reducir ese porcentaje de radiografías (campana de concienciación de pacientes, profesionales y de la sociedad en general).

En cualquier caso para analizar la eficiencia del uso de la radiología debe tenerse en cuenta además el efecto que dicha prueba tiene en el uso de otras pruebas diagnósticas o en el ingreso hospitalario o en la utilización de otros servicios sanitarios.

Parece claro que no estaría justificado solicitar una radiología convencional si además se va a realizar otra prueba que proporcione la misma o mayor información (la Tomografía Axial Computerizada, la Resonancia Magnética, la ecografía u otras). Otras veces la realización de una exploración radiológica puede servir para descartar la necesidad de otra prueba más cara.

En muchos casos el paciente al que no se le realizara la radiografía sería dado de alta antes, pero otras veces los resultados de la radiografía, al confirmar o descartar la sospecha clínica, posibilitan una instauración más rápida del tratamiento que se considere adecuado o que se dé antes el alta. De esa manera se ahorra tiempo de uso de recursos de urgencias y posibles exploraciones complementarias o ingresos innecesarios.

Asimismo la realización de la radiografía y un resultado tranquilizador puede conllevar que el paciente no realice visitas innecesarias a los servicios sanitarios, visitas que pudiera realizar si no se queda tranquilo o satisfecho porque no le han hecho la radiografía.

## **EL COSTE DE OPORTUNIDAD DE LOS RECURSOS UTILIZADOS EN LA RADIOLOGÍA DE URGENCIAS**

El término *coste de oportunidad* es frecuentemente utilizado por los economistas, dado que es uno de los conceptos clave en el análisis económico, y se refiere al coste que supone utilizar un determinado recurso para algún propósito expresado en términos de la cantidad de otros bienes o servicios que hay que sacrificar para poseer ese bien. (Gutiérrez 1999).

En el caso de la radiología solicitada por los Servicios de Urgencia hospitalarios el dinero que se ahorrara en fungibles como la placa o el líquido de revelado, podría ser destinado por Osakidetza o el Departamento a cubrir otras necesidades, mientras que el tiempo de personal que se ahorraría al no solicitar la radiografía podría tener diferentes usos.

El médico de urgencias libraría el tiempo necesario para solicitar e interpretar la prueba, y ese tiempo podría dedicarlo a un mayor tiempo de atención directa al paciente o a sus familiares, o podría atender antes a los pacientes que estén esperando ser atendidos. También podría realizar ese tiempo al descanso o al estudio. El tiempo ahorrado en el caso de los T.E.R. y celadores pudieran emplearlo en alguna otra tarea pendiente o en descansar.





***VI. Posibilidades de mejora en el uso de la radiología simple en urgencias***



## **6.- POSIBILIDADES DE MEJORA EN EL USO DE LA RADIOLOGIA SIMPLE EN URGENCIAS**

En este capítulo se discutirán de manera ordenada diversos temas relacionados con las posibilidades de mejorar el uso adecuado de las exploraciones radiológicas simples en los servicios de urgencias hospitalarios. Empezaremos por analizar la variabilidad encontrada en el uso de las exploraciones radiológicas en los Servicios de Urgencias de los distintos hospitales de Osakidetza, para continuar con unas reflexiones acerca de los factores que influyen en la solicitud de una exploración radiográfica simple. Después se analizará el potencial ahorro que se lograría si se disminuyera el uso inadecuado de estas pruebas, para concluir el capítulo reflexionando acerca de las posibles estrategias para disminuir el uso inadecuado de la radiología simple en los Servicios de Urgencia.

### **LA VARIABILIDAD DE LA PRÁCTICA CLÍNICA ENTRE DISTINTOS CENTROS DE OSAKIDETZA – SERVICIO VASCO DE SALUD.**

En un capítulo anterior se ha descrito la utilización de la radiología simple en los servicios de urgencias hospitalarios de Osakidetza y allí se ha podido observar que hay una importante variabilidad entre los hospitales en el número medio de exploraciones que realizan a los pacientes atendidos por los Servicios de Urgencias.

Así un hospital tiene una tasa media en el periodo 1.996 a 1.999 de 427 exploraciones radiológicas por 1.000 pacientes atendidos por el Servicio de Urgencias generales, mientras que otro tiene una tasa de 969 exploraciones por cada mil pacientes, estando el resto de los hospitales entre esos dos valores extremos.

A nuestro entender son dos las causas que pueden explicar esa disparidad:

- que los criterios para solicitar una radiografía simple sean diferentes en los profesionales de los distintos centros,
- que los tipos de pacientes que atiende cada Servicio de Urgencias sean diferentes, bien por sus patologías o por la gravedad de las mismas. Pudiera ocurrir que los servicios de urgencia de los hospitales situados más cerca de la población a la que atienden reciban pacientes con patologías más banales. Algunos Servicios de Urgencias disponen de área de observación donde se tiene al paciente más tiempo y se le realizan más pruebas, que en

## **Osteba 01-04**

los servicios que al no disponer de esa área derivan los pacientes, ingresándolos en otro servicio del hospital.

Con los sistemas de información existentes hoy en día es imposible saber a qué se deben esas diferencias entre hospitales o en qué medida se debe a cada uno de los factores comentados.

Para saber si existen criterios explícitos, protocolos o guías de actuación utilizados en lo referente a la radiología simple de cráneo, tórax o abdomen, se han realizado entrevistas con personal de distintos Servicios de Urgencia hospitalarios de Osakidetza y se ha constatado que prácticamente no existen, por lo que probablemente cada profesional decide según su mejor criterio en cada caso concreto.

En la actualidad se está poniendo en marcha un programa informático para los Servicios de Urgencia, que se está pilotando en varios hospitales de Osakidetza y que permitirá, entre otras cosas, obtener información sobre el número de exploraciones radiológicas por diagnóstico. No obstante no recoge la sospecha diagnóstica a confirmar, ni posibilita analizar si una prueba radiológica ha cambiado la decisión clínica que tuviera el profesional antes de conocer los resultados de la prueba, por lo que no servirá para un buen análisis posterior acerca de la eficiencia del uso de esas u otras pruebas diagnósticas.

### **LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SOLICITUD DE UNA EXPLORACIÓN RADIOGRÁFICA SIMPLE**

Hay diversos autores que defienden que una prueba diagnóstica solo debiera ser utilizada cuando su realización conlleve una probabilidad alta de modificar la decisión clínica previa a la prueba y cuando lo hace a un coste razonable (Billitier 1996; Jaeschke 1997; McGinn 2000).

Pese a ello es posible observar que existe una utilización casi rutinaria de exploraciones radiológicas simples en situaciones clínicas en las que existe una probabilidad baja de que aporte algo a la decisión clínica.

La explicación de esa disparidad entre lo que teóricamente sería una utilización adecuada de las exploraciones radiográficas y el uso más amplio de las mismas se encuentra con seguridad en otras razones u otras circunstancias que justifican o presionan para que se realicen esas exploraciones radiográficas. Entre ellas están las siguientes:

- la necesidad de justificar que se ha investigado al paciente en caso de demandas legales;

- la necesidad de documentar la lesión, lo que puede ser necesario en caso de accidentes o agresiones, para su uso posterior por compañías de seguros o judicialmente, o para justificar por ejemplo una baja por reposo para recuperarse de una fisura costal (que solo se puede certificar por medio de una radiografía);
- el uso de la radiografía como placa base para posterior seguimiento y comparar la evolución del paciente,
- la solicitud y/o insistencia por parte del paciente o familiares, que muchas veces han ido allí con la expectativa de que les realicen esas pruebas y de manera inmediata.

Junto a lo anterior creemos que hay varias circunstancias que pueden influir en la importante utilización de las exploraciones radiológicas simples:

- la fácil accesibilidad a esas exploraciones, dado que existen aparatos de radiología en todos los centros hospitalarios;
- la percepción por parte de los pacientes y profesionales de que son casi inocuas;
- los bajos costes de las mismas;
- la cultura sanitaria de la población, una parte de la cual acude a los servicios de urgencias para agilizar el acceso a exploraciones y pruebas, y que demanda esas pruebas como un “derecho”, por el que paga con sus impuestos, para saber si tiene o no alguna patología.

Hay además algunas características de la atención prestada en los Servicios de Urgencia que son únicas en el conjunto del sistema sanitario y que pueden influir en un uso mayor de exploraciones en los pacientes a los que atienden.

En primer lugar, los servicios de urgencia atienden de manera puntual a un paciente que acude a ellos, no conociendo ni disponiendo en algunos casos de acceso a su historial clínico, ni pudiendo realizar un seguimiento posterior del paciente. Los profesionales de Atención Primaria o Especializada, tanto hospitalaria como extrahospitalaria, realizan el seguimiento de los pacientes y pueden decirle que no necesita una exploración determinada y citar al paciente unos días después para evaluar su evolución, lo que tranquiliza tanto al paciente como al profesional.

En segundo lugar, los Servicios de Urgencias en muchas ocasiones están sometidos a una alta presión asistencial, lo que conlleva que ciertas pruebas se hagan casi rutinariamente para agilizar la asistencia. Para el profesional es tanto o más rápido pedir la exploración que emplear más tiempo explicando al paciente que es poco probable que la prueba sirva de mucho. Es más fácil hacer la prueba y confirmar casi siempre que no tiene ninguna patología, dando

confianza y seguridad al paciente, lo que además puede ahorrar posteriores visitas a los servicios sanitarios como las de los pacientes que se quedan insatisfechos o intranquilos.

A la vista de todo lo anterior se puede concluir que detrás de la solicitud de una exploración radiológica se encuentra un cúmulo de causas o circunstancias, entre las que la probabilidad de que esa exploración pueda mejorar el manejo clínico del paciente es una de las razones pero no siempre la única ni necesariamente la más importante.

En este contexto parece claro que si se pretendiera desarrollar estrategias para mejorar el uso adecuado de las exploraciones radiológicas en los Servicios de Urgencias se deben tener en cuenta todas las circunstancias mencionadas y actuar sobre cada una de ellas.

### **EL POTENCIAL AHORRO DE PRUEBAS Y SU IMPACTO**

Algunos estudios realizados en EE.UU. o Canadá, concluyen que la introducción de reglas de decisión en áreas como la radiografía de rodilla o tobillo posibilitan ahorros de dinero considerables (Anis 1995; Nichol 1999).

No obstante debe tenerse en cuenta que en esos países se paga al profesional o el centro sanitario por la actividad que realiza. Si hacen una exploración radiográfica le pagan su coste total, que incluyendo los gastos de personal y de maquinaria y material empleado estaría en unos 21 dólares USA en el sistema Medicare y los 130 dólares en el cobro privado (Nichol 1999), y si no la hace no cobra nada. En esos contextos, los financiadores de los servicios sanitarios pueden ahorrar cifras importantes si consiguen disminuir el uso de esas pruebas, porque además el volumen de pruebas que se realizan es muy alto por ser su población muy numerosa.

Aquí, como se ha analizado en un capítulo anterior, en los servicios sanitarios de Osakidetza, el único ahorro potencial sería el de los costes variables, que están en torno a las 247 pesetas, un euro y medio, por exploración no realizada.

### **POSIBLES ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL USO INADECUADO DE LA RADIOLOGÍA SIMPLE EN LOS SERVICIOS DE URGENCIA**

Solo parece realista pensar que se conseguirían disminuciones del uso de las radiografías simples si existieran y se difundieran protocolos, guías de

práctica clínica o herramientas similares con amplio reconocimiento profesional.

Hoy en día solo existen reglas de decisión del uso de la radiología simple evaluadas en áreas de la traumatología, tales como las reglas de Ottawa de la rodilla (Nichol 1999) y del tobillo (Aginaga 1998), la regla de Pittsburg de la rodilla (Seaberg 1998), reglas cuya seguridad y efectividad ha sido probada en varios medios sanitarios, aunque en algún medio no han resultado tan fiables (Kelly 1994).

Por desgracia no existen herramientas similares a las de la rodilla o el tobillo, bien evaluadas en las áreas de uso de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen. Esta ausencia de reglas de decisión, guías de práctica clínica o protocolos de uso bien evaluadas y de efectividad probada de la radiología simple y que dispongan de un reconocimiento científico amplio (Weingarten 1997), plantea problemas especiales de inseguridad a los profesionales, tanto por la falta de referencias científicas probadas, como por la inseguridad jurídica derivada de no poder utilizar el argumento de haber seguido guías con respaldo suficiente.

Parece ser más fácil desarrollar reglas de decisión en áreas como la traumatología que en otras patologías, y de hecho en la literatura científica solo hemos encontrado reglas de decisión sobre el uso de la radiología en esa área, en patología de tobillo y de rodilla. Ello no quiere decir que sea imposible desarrollarlas en patologías de tórax o abdomen, y de hecho Asociaciones profesionales, como por ejemplo el American College of Radiology, han elaborado recomendaciones de uso adecuado para la radiología simple, pero no han sido evaluadas su efectividad y viabilidad.

Además el desarrollo de esas herramientas y su difusión supondría unos costes que también deben ser tenidos en cuenta. Evidentemente esas iniciativas tendrían su coste y un impacto difícil de asegurar. Hay publicadas algunas experiencias que demuestran que la difusión de reglas de decisión tienen impacto positivo en la reducción del uso de las radiografías de rodilla o tobillo (Stiell y cols.1994; Pigman 1994; McNally 1995; Verbeek 1997; Auleley 1997), pero a veces es puntual y con el tiempo puede volverse a una situación parecida a la inicial.

En nuestra opinión es importante que se apoye el desarrollo de esas herramientas, tanto desde las instituciones públicas como de las organizaciones científicas y profesionales.

#### **Osteba 01-04**

Disponer de ellas contribuiría sin duda al desarrollo de la medicina basada en la evidencia, disminuiría la variabilidad injustificada de la utilización de las exploraciones radiográficas y aumentaría la seguridad clínica y legal de los profesionales.

Junto al desarrollo de esos protocolos o guías de práctica clínica es importante que los sistemas de información aporten a los profesionales la información necesaria para el análisis de su propia práctica y que posibiliten la comparación entre los distintos centros y profesionales.

En paralelo a las iniciativas comentadas pensamos que sería importante desarrollar campañas de concienciación de la población sobre los beneficios, riesgos y costes de las exploraciones radiográficas. Dichas campañas podrían incluir la dosis de radiación de las exploraciones radiológicas más habituales: cráneo AP(5 mGy), cráneo lateral(3 mGy), tórax PA(0,3 mGy), tórax lateral(1,5 mGy), abdomen AP(10 mGy).

Creemos que mientras no se avance en las líneas propuestas es poco realista pensar que vaya a disminuir de manera significativa el uso de la radiografía en los Servicios de Urgencias.



## ***VII. Recomendaciones***



## **7. RECOMENDACIONES**

### **Para los responsables sanitarios y Asociaciones Profesionales:**

- Potenciar la elaboración de guías o protocolos de uso adecuado de las exploraciones radiológicas, y su difusión entre los profesionales
- Desarrollar sistemas de información que permitan el análisis de la adecuación y eficiencia de las distintas pruebas diagnósticas y la variabilidad interprofesional;
- Informar a la población de la utilidad, riesgos y beneficios de las exploraciones radiológicas.

### **Para los clínicos:**

A nivel orientativo y como guía para ayudar la decisión clínica a continuación se enumeran distintas situaciones clínicas en las que, a la vista de la evidencia científica y recomendaciones de Organizaciones Científicas, se considera adecuado o inadecuado el uso de la radiografía simple en los Servicios de Urgencias hospitalarios.

La **radiografía simple de cráneo** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con traumatismo craneal con heridas penetrantes, con sospecha de fractura ósea y en caso de cuerpos extraños radioopacos. La probable realización posterior de una TC craneal para una mejor evaluación de las lesiones permitiría obviar la radiografía como paso previo.
- En los niños estaría indicada solamente para confirmar o excluir una sospecha de fractura o una herida penetrante, o cuando se sospecha traumatismo no accidental (posibles malos tratos), incluyendo todos los niños menores de 2 años.(Lloyd y cols. 1997)

La **radiología simple de cráneo no** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con pérdida de conciencia, convulsiones o cefalea no traumáticas

La **radiología simple de tórax** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con sospecha clínica de neumonía;

#### **Osteba 01-04**

- Pacientes con Enfermedad Respiratoria Aguda si se diera una o más de las siguientes circunstancias: edad mayor de 40 años, demencia, exploración física positiva, hemoptisis, leucocitosis, hipoxemia, historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardíaca;
- Pacientes HIV positivos, que presenten síntomas de enfermedad respiratoria aguda, tales como tos, disnea, dolor torácico o fiebre;
- Pacientes con hemoptisis;
- Pacientes con disnea;
- Pacientes con sospecha de neumotórax;
- Pacientes con sospecha de fractura costal.

La **radiología simple de tórax no** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con exacerbación de una enfermedad obstructiva crónica o con asma, a menos que se sospeche la aparición de una complicación como la neumonía o el neumotórax, o a menos que presenten uno o más de las siguientes circunstancias: leucocitosis, bandemia, dolor torácico, edema, historia de enfermedad coronaria o insuficiencia cardíaca.

La **radiología simple de abdomen** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con sospecha de neumoperitoneo;
- Pacientes con sospecha de perforación;
- Pacientes con sospecha de obstrucción intestinal;
- Pacientes con traumatismo abdominal cerrado severo;
- Pacientes con episodio agudo enfermedad de Crohn si hay sospecha de complicaciones;
- Pacientes con sospecha de cálculo renal o en vías urinarias (acompañada de ecografía);

La **radiología simple de abdomen no** es una **técnica diagnóstica adecuada** en:

- Pacientes con sospecha de colecistitis aguda;
- Pacientes con sospecha de apendicitis, excepto en el 30% de pacientes con presentación atípica.



## ***VIII. Bibliografía***





## 8. BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFIA GENERAL

- 1.- AGINAGA JR. *Decisiones clínicas; reglas del tobillo de Ottawa*. Formación Continuada 1998; 1: 8 –10.
- 2.-ANIS AH, STIELL IG, STEWART DG, LAUPACIS A. *Cost-effective analysis of the Ottawa ankle rules*. Ann Emerg Med 1995; 26: 422 – 428.
- 3.- AULELEY GR, RAVAUD P, GIRAUDEAU B, KERBOULL L, NIZARD R, MASSIN P, GARREAU DE LOUBRESSE C, VALLÉE C, DURIEUX P. *Implementation of the Ottawa Ankle Rules in France*. JAMA 1997; 277: 1935 – 1939.
- 4.- BILLITIER AJ, ABRAMS BJ, BRUNETTO A. *Radiographic imaging modalities for the patient in the emergency department with abdominal complaints*. Emerg Med Clinics N Am 1996; 14: 789 – 850.
- 5.- CERNUDA C, SALAMERO P, BOIXADERA A, ROVIROSA J. *Coste por proceso. Determinación de un coste estándar de las pruebas de radiodiagnóstico del Hospital Universitario de Girona Doctor Josep Trueta*. Todo Hospital 1997; 134: 75 – 89.
- 6.- COCHRANE RA, EDWARDS AT, CROSBY DL, ROBERTS CJ, LEWIS PA, MCGEE S, MEECHAM-JONES S, JONES A. *Senior surgeons and radiologists should assess emergency patients on presentation: a prospective randomised controlled trial*. J Roy Coll Surg Edinb 1998; 43: 324 – 327.
- 7.- FERNANDEZ M, BARDON IM, NAVARRO JA, PRIETO A. *Departamento de radiodiagnóstico. Estudio de costes*. Radiología 1994; 36: 545 – 549.
- 8.- HAILEY D, SAMPIETRO-COLOM L, MARSHALL D, RICO R, GRANADOS A, ASUA J, SHELDON T. *Efectividad de la medida de densidad ósea y de los tratamientos asociados en la prevención de fracturas*. 1996. INAHTA.
- 9.- JAESCHKE R, GUYATT GH, SAKETT DL. *¿Cómo utilizar un artículo sobre un examen diagnóstico. B. ¿Cuáles son los resultados? ¿Me ayudarán en la asistencia a mis pacientes?*. En: JAMA (edición española) 1997. La medicina basada en la evidencia. Guías del usuario de la literatura médica. Evidence Based Medicine Working Group. Pp.45 –50.
- 10.- JOVELL AJ, NAVARRO-RUBIO MD. *Evaluación de la evidencia científica*. Med Clin (Barc) 1995; 105: 740 – 743.
- 11.- KELLY AM, RICHARDS D, KERR L, GRANT J, O'DONOVAN P, BASIRE K, GRAHAM R. *Failed validation of a clinical decision rule for the use of radiography in acute ankle injury*. New Zealand Med J 1994; 107: 294 – 295.
- 12.- LEWIS S, FOREMAN J. *Low-cost diagnostic technologies and clinical outcomes*. Int J Technol Assess Health Care 1997; 13: 501 – 511.,
- 13.- MCGINN TG, GUYATT GH, WYER PC, NAYLOR CD, STIELL IG, RICHARDSON WS. *for the Evidence-Based Medicine Working Group. Users' guides to the medical literature. XXII: How to use articles about clinical decision rules*. JAMA 2000; 284: 79 – 84.
- 14.- MCNALLY E, DE LACEY G, LOVELL P, WELCH T. *Posters for accident departments: simple method of sustaining reduction in x ray examinations*. BMJ 1995; 310: 640 – 642.

15.- MIGUEL JA. Asma. *En II Curso de actualización en urgencias*. UGAME. Busca P, Avilés J, Cancio M, Garmendia T (Eds.) 1998.

16.- NICHOL G, STIELL IG, WELLS G, PIGMAN A, JUERGENSEN LS, LAUPACIS A. *An economic analysis of the Ottawa Knee Rule*. Ann Emerg Med 1999; 34: 438 – 447.

17.- PIGMAN EC, KLUG RK, SANDFORD S, JOLLY BT. *Evaluation of the Ottawa clinical decision rules for the use of radiography in the emergency department: an independent site assessment*. Ann Emerg Med 1994; 24: 41 – 45.

18.- STIELL IG, MCKNIGHT RD, GREENBERG GH, MCDOWELL I, NAIR RC, WELLS GA, JOHNS C. *Implementation of the Ottawa ankle rules*. JAMA 1994; 271: 827 – 832.

19.- SEABERG DC, YEALY DM, LUKENS T, AUBLE T, MATHIAS S. *Multicenter comparison of two clinical decision rules for the use of radiography in acute, high risk knee injuries*. Ann Emerg Med 1998; 32: 8 – 13.

20.- VERBEEK PR, STIELL IG, HEBERT G, SELLENS C. *Ankle radiograph utilization after learning a decision rule: a 12-month follow-up*. Acad Emerg Med 1997; 4: 776 – 779.

21.- WEINGARTEN S. *Practice guidelines and prediction rules should be subject to careful clinical testing*. JAMA 1997; 277: 1977 – 1978.

22.- BOE Número 311. Miércoles 29 Diciembre

23.- MENDELSON EB. *The development and meaning of appropriateness guidelines*. Radiol Clin North Am 1995;33:1081-

## **BIBLIOGRAFÍA SOBRE RADIOLOGÍA CONVENCIONAL DE CRÁNEO**

1.- AMERICAN COLLEGE OF EMERGENCY PHYSICIANS. *Clinical policy for the initial approach to patients presenting with acute blunt trauma*. Ann Emerg Med 1998; 31: 422 – 454.

2.- AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY

3.- ANONYMOUS. *A study of the utilisation of skull radiography in 9 accident-and emergency units in the U.K. A study by the Royal College of Radiologists*. Lancet 1980; 1234 – 1236.

4.- ANONYMOUS. *Practice parameter: neuroimaging in the emergency patient presenting with seizure. Summary statement*. Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology in cooperation with American College of Emergency Physicians, American Association of Neurological Surgeons and American Society of Neuroradiology. Neurology 1996; 47: 288 – 291.

5.- BALASUBRAMANIAM S, KAPADIA T, CAMPBELL JA, JACKSON TL. *Efficacy of skull radiography*. Am J Surg 1981, 142: 366 – 369.

6.- BHATTACHARYA J, MOSELEY IF, FELS P. *The role of plain radiography in the management of suspected orbital blow-out fractures*. Br J Radiol 1997; 70: 29 – 33.

7.- BOND MM, VIERA AJ, YATES SW. *The “minor” head injury. Which patients need CT?*. Emerg Med 1999: 48 – 64.

8.- BORCZUK P. *Mild head trauma*. Emerg Med Clinics North Am 1997; 15: 563 – 580.

9.- BRADFORD JC, KYRIAKEDES CG. *Evaluation of the patient with*

- seizures: an evidence based approach. *Emerg Med Clinics North Am* 1999; 17: 203 – 220.
- 10.- CHAN KH, MANN KS, YUE CP. *The significance of skull fracture in acute traumatic intracranial hematomas in adolescents: a prospective study.* *Neurosurgery* 1990; 72: 189 – 194.
- 11.- CHEUNGS DS, KHARASCH M. *Evaluation of the patient with closed head trauma: an evidence based approach.* *Emerg Med Clinics North Am* 1999; 17, 1: 9 – 24.
- 12.- CLARKE JA, ADAMS JE. *The application of clinical guidelines for skull radiography in the Accident and Emergency department: theory and practice.* *Clin Radiol* 1990; 41: 152 – 155.
- 13.- COOPER PR, HO V. *Role of emergency skull X-ray films in the evaluation of the head-injured patient. A retrospective study.* *Neurosurgery* 1983; 13: 136 – 140.
- 14.- DE LACEY G, MCCABE M, CONSTANT O, WELCH T, SPINKS C, MCNALLY E. *Testing a policy for skull radiography (and admission) following mild head injury.* *Br J Radiol* 1990; 63: 663 – 664.
- 15.- FEUERMAN T, WACKYM PA, GADE GF. *Value of skull radiography, head computed tomographic scanning and admission for observation in cases of minor head injury.* *Neurosurgery* 1988; 22: 449 – 453.
- 16.- FIELD AG, WANG E. *Evaluation of the patient with nontraumatic headache: an evidence based approach.* *Emerg Med Clinics North Am* 1999; 17: 127 – 152.
- 17.- FRUSH DP, ET AL. *Pediatric imaging perspective: acute head trauma: is skull radiography useful?* *J Pediatr* 1998; 32:553 - .
- 18.- HACKNEY DB. *Skull radiography in the evaluation of acute head trauma: a survey of current practice.* *Radiology* 1992; 181: 711 – 714.
- 19.- JENNETT B. *Skull X-rays after recent head injury.* *Clin Radiol* 1980; 31: 463 – 469.
- 20.- JONES JJ, JEFFREYS RW. *Relative risk of alternative admission policies for patients with head injuries.* *Lancet* 1981; 2: 850 – 853.
- 21.- LARSEN KT, KOZIOL D. *High yield criteria and emergency department skull radiography: two community hospitals' experience.* *JACEP* 8: 393 – 395.
- 22.- LLOYD DA, CARTY H, PATTERSON M. M. *Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury.* *Lancet* 1997; 349: 821 – 824.
- 23.- MASTERS(1987), MASTERS SJ, MCCLEAN PM, ARCARESE JS, ET AL. *Skull x-ray examinations after head trauma.* *N Engl J Med* 1987;316:84-91.
- 24.- MASTERS SJ. *Evaluation of head trauma: efficacy of skull films.* *Am J Radiol* 1980; 135: 539 – 547.
- 25.- MCNALLY E, DE LACEY G, LOVELL P, WELCH T. *The effect on patients of non-referral for skull radiography following mild head injury.* *Injury* 1996; 27: 429 – 431.
- 26.- MCNALLY E, DE LACEY G, LOVELL P, WELCH T. *Posters for accident departments: simple method of sustaining reduction in x ray examinations.* *BMJ* 1995; 311: 329 - 330.
- 27.- MOGBO KI, SLOVIS TL, CANADY AI, ALLASIO DJ, ARFKEN CL. *Appropriate imaging in children with*

skull fractures and suspicion of abuse. Radiology 1998; 208(2): 521 -524.

28.- MOREEA S, JONES S, ZOLTIE N. *Radiography for head trauma in children: what guidelines should we use.* J Accid Emerg Med 1997; 14: 13 - 15.

29.- PEARL WS. *Facial imaging in an urban emergency department.* Am J Emerg Med.1999; 17(3): 235-7.

30.- PHILLIPS LA. *Comparative evaluation of the effect of high yield criteria list upon skull radiography.* JACEP 8: 106 - 109.

31.- POGREL MA, PODLESH SW, GOLDMAN KE. *Efficacy of a single occipitomenal radiograph to screen for midfacial fractures* J Oral Maxillofacial Surg 2000; 58(1): 24 - 26.

32.- RICHLESS LK, ENGLISH K, HELLER MB, RACHLIN J, MCCLEAN P, AUBLE TE. *A prospective evaluation of radiologic criteria for head injury patients in a community emergency department.* Am J Emerg Med. 1993; 11(4):327-330,

33.- ROYAL COLLEGE OF RADIOLOGISTS (EDS). *Costs and benefits of skull radiography for head injury.* A national study. Lancet 1981; ii: 791 - 795.

34.- SIDEBOTTOM AJ, SISSONS G. *Radiographic screening for midfacial fracture in A&E.* Br JRadiol. 1999; 72(858):523 - 524.

35.- SUTTON CL, WEISBERG LA. *Which headache patients should undergo neuroimaging.* Emerg Med 1999; Sept:12 - 33.

36.- VYDARENY KH, HARLE TS, POTCHEN EJ. *An algorithmic approach to the roentgenographic evaluation of head trauma: medical and financial*

*implications.* Invest Radiol. 1983; 18(4):390 - 395.

37.- WALLACE SA, BENNETT J, PEREZ-AVILA CA, GULLAN RW. *Head injuries in the accident and emergency department: are we using resources effectively?* J Accid Emerg Med 1994; 11(1):25-31. Comment in: J Accid Emerg Med 1995 Mar;12(1):73 - 74.

38.- HOFMAN PA, NELEMANS P, KEMERINK GJ, WILMINK JT. *Value of radiological diagnosis of skull fracture in the management of mild head injury: meta-analysis.* J Neurol Neurosurg Psychiatry 2000; 68:416-422

#### **BIBLIOGRAFIA SOBRE RADIOLOGÍA SIMPLE DE TÓRAX**

1.- AMERICAN THORACIC SOCIETY. *Guidelines for the initial management of adults with community-acquired pneumonia: assessment of severity, and initial antimicrobial therapy.* Am Rev Respir Dis 1993; 148: 1418 - 1426.

2.- ARONCHICK J, EPSTEIN D, GEFTER WB, MILLER WT. *Evaluation of chest radiograph in the emergency department patient.* Emerg Med Clin N Am 1985; 3: 491 - 505.

3.- ARONSON S, GENNIS P, KELLY D, ET AL. *The value of routine admission chest radiographs in adult asthmatics.* Ann Emerg Med 1989;18:1206-1208.

4.- BACHUR R, PERRY H, HARPER MB. *Occult pneumonias: empiric chest radiographs in febrile children with leukocytosis.* Ann Emerg Med 1999; 33: 211 - 214.

5.- BALESTRA DJ, HENNIGAN SH, ROSS GS. *Clinical prediction of Pneumocystitis pneumonia.* Arch Intern Med 1992; 152: 623 - 624.

- 6.- BEKEMEYER WB, CRAPO RO, CALHOON S, ET AL. *Efficacy of chest radiography in a respiratory intensive care unit: A prospective study.* Chest 1985;88:691-696.
- 7.- BENACERRAF BR, MCLLOUD TC, RHEA JT, ET AL. *An assessment of the contribution of chest radiography in outpatients with acute chest complaints: a prospective study.* Radiology 1981; 138:283-299.
- 8.- BETTENAY FAL, DE CAMPO JF, MSCROSSIN DB. *Differentiating bacterial from viral pneumonias in children.* Pediatr Radiol 1988; 18: 453 – 454.
- 9.- BRENNER M, OGNIBENE FP, LACK EE. *Prognostic factors and life expectancy of patients with acquired immunodeficiency syndrome and Pneumocystitis carinii pneumonia.* Am Rev Respir Dis 1987; 136: 1199 – 1206.
- 10.- BROOKS LJ, CLOUTIER MM, AFSHANI E. *Significance of roentgenographic abnormalities in children hospitalized for asthma.* Chest 1982;82:315-318.
- 11.- BUENGER RE. *Five thousand acute care/emergency department chest radiographs: Comparison of requisitions with radiographic findings.* J Emerg Med 1988;6:197-202.
- 12.- BUTCHER B, ET AL. *High yield of chest radiography in walk-in clinic patients with chest symptoms.* J General Int Med 1993; 8:115-119.
- 13.- BUSHYHEAD JB, WOOD RW, TOMPKINS RK, ET AL. *The effect of chest radiographs on the management and clinical course of patients with acute cough.* Medical Care 1983; 1:661-673
- 14.- CAMPBELL DB. *Trauma To The Chest Wall, Lung, And Major Airways.* Semin Thorac Cardiovasc Sur 1992, 4: 234-240.
- 15.- CHAN O, HIORNS M. *Chest trauma.* Eur J Radiol 1996; 23(1):23-34.
- 16.- COURTOY I, LANDE AE, TURNER RB. *Accuracy of radiographic differentiation of bacterial from nonbacterial pneumonia.* Clin Pediatr 1989;28:261-264.
- 17.- DAWSON KP, LONG A, KENNEDY J, MOGRIDGE N. *The chest radiograph in acute bronchiolitis.* J Paediatr Child Health 1990;26:209-211.
- 18.- DELUCA SA, ET AL. *Radiographic evaluation of rib fractures.* AJR 1982; 138:911-92.
- 19.- DONOWITZ GR, HARMAN C, POPE T, SREWART FM. *The role of the chest roentgenogram in febrile neutropenic patients.* Arch Intern Med 1991;151:701-704.
- 20.- EGGLESTON PA, WARD BH, PIERSON WE, BIERMAN CW. *Radiographic abnormalities in acute asthma in children.* Pediatrics 1974;54:442-449.
- 21.- EMERMAN CL, DAWNSON N, SPEROFF T. *Comparison of physician judgement and decision aids for ordering chest radiographs for pneumonia in outpatients.* Ann Emerg Med 1991; 20: 1215 – 1219.
- 22.- FEDULLO A, SINBURNE A, MCGUIRE-DUNN C. *Complaints of breathlessness in the emergency department.* NY State J Med 1986; 86: 4 – 6.
- 23.- FINDLEY LJ, SAHN SA. *The value of chest roentgenograms in acute asthma in adults.* Chest 1981;80:535-536.

- 24.- FOWKES FG, DAVIES ER, EVANS KT, ET AL. *Multicentre trial of four strategies to reduce use of a radiological test.* Lancet 1986;1:367-370.
- 25.- GARCIA VF, ET AL. *Rib fractures in children: a marker of severe trauma.* J Trauma 1990; 30: 695- 700.
- 26.- GENNIS P, GALLAGHER J, FALVO C, BAKER S, THAN W. *Clinical criteria for the detection of pneumonia in adults: guidelines for ordering chest roentgenograms in the emergency department.* J Emerg Med 1989; 7: 263 - 268.
- 27.- GERSHEL JC, GOLDMAN HS, STEIN RE, ET AL. *The usefulness of chest radiographs in first asthma attacks.* New Engl J Med 1983;309:336-339.
- 28.- GRAY P, SULLIVAN G, OSTRYZNIUK P, ET AL. *Value of postprocedural chest radiographs in the adult intensive care unit.* Crit Care Med 1992;20:1513-1518.
- 29.- GREENBERG MD, ROSEN CL. *Evaluation of the patient with blunt chest trauma: an evidence based approach.* Emerg Med Clinics North Am 1999; 17: 41 - 61.
- 30.- GUPTA SD, GIBBINS FJ, SEN I. *Routine chest radiography in the elderly.* Age and Ageing 1985;14:11-14.
- 31.- HAPONIK E. *Computed chest tomography in the evaluation of hemoptysis: impact on diagnosis and treatment;* Chest. 1987; 91:80.
- 32.- HAUSER GJ, POLLACK MM, SIVIT CJ, ET AL. *Routine chest radiographs in pediatric intensive care: A prospective study.* Pediatrics 1989;83:465-470.
- 33.- HEALTH SERVICES UTILIZATION AND RESEARCH COMMISSION (HSURC). *Chest Radiography: A Summary of the Evidence Supporting Selective Clinical Practice Guidelines and Recommendations for Implementation* Research Paper No. 2. September 1997. Saskatchewan (Canada)
- 34.- HEARE MM, HEARE TC, GILLESPIE T. *Diagnostic imaging of pelvic and chest wall trauma.* Radiol Clin N Am 1989; 27: 873 - 979.
- 35.- HECKERLING PS. *The need for chest roentgenograms in adults with acute respiratory illness: Clinical predictors.* Arch Intern Med 1986;146:1321-1324.
- 36.- HECKERLING PS, TAPE TG, WIGTON RS, ET AL. *Clinical prediction rule for pulmonary infiltrates.* Ann Intern Med 1990; 113:664-670.
- 37.- HECKERLING PS, TAPE TG, WIGTON RS. *Relation of physicians' predicted probabilities of pneumonia to their utilities for ordering chest x-rays to detect pneumonia.* Med Decis Making 1992; 12: 32 - 38.
- 38.- HENDRICH C, FINKEWITZ U, BERNER W. *Diagnostic value of ultrasonography and conventional radiography for the assessment of sternal fractures.* Injury 1995; 26: 601 - 604.
- 39.- HENSLEY MJ. *Review: clinical assessment is inaccurate for diagnosing community acquired pneumonia.* Evidence-Based Medicine 1998; 3, 3: 89.
- 40.- HODSON ME, SIMON G, BATTEN JC. *Radiology of uncomplicated asthma.* Thorax 1974;29:296-303.
- 41.- HUBBELL FA, FRYE EB, AKIN BV, RUCKER L. *Routine admission laboratory testing for general medical patients.* Med Care 1988;26(6):619-630.

- 42.- JOCHELSON MS, ALTSCHULER J, STOMPER PC. *The yield of chest radiography in febrile and neutropenic patients.* Ann Intern Med 1986;105:708-709.
- 43.- KATZ DS, LEUNG AN. *Radiology of pneumonia.* Clin Chest Med, 1999 Sep, 20:3, 549-62.
- 44.- KIEV J, KERSTEIN MD. *The role of three hour roentgenogram of the chest in penetrating and nonpenetrating injuries of the chest.* Surger Gynecol Obstet 1992; 175: 249 – 253.
- 45.- KLEIRUNAN PK, ET AL. *Factors affecting visualization of posterior rib fractures in abused infants.* AJR 1988;150:635-638.
- 46.- KORPPI M, KIEKARA O, HEISKANEN-KOSMA T, SOIMAKALLIO S. *Comparison of radiological findings and microbial aetiology of childhood pneumonia.* Acta Paediatr 1993; 82: 360 – 363.
- 47.- KRAMMER MM, ROBERTS-BRAUER R, WILLIAMS RL. *Bias and "overcall" in interpreting chest radiographs in young febrile children.* Pediatrics 1992; 90: 11 – 13.
- 48.- LEE RB, ET AL. *Three or more rib fractures as an indicator for transfer to a level trauma center: a population based study.* J Trauma 1990; 30(6):689-694.
- 49.- LEFCOE MS, FOX GA, LEASA DJ, ET AL. *Accuracy of portable chest radiography in the critical care setting. Diagnosis of pneumonia based on quantitative cultures obtained from protected brush catheter.* Chest 1994;105:885-887.
- 50.- LEWIS S. *Chest radiography.* 1997. Health Services Utilization and Research Commisison (HSURC).
- 51.- LURIE P. *Toward optimal use of radiographs: Should admission and preoperative chest films be routine?* Postgrad Med 1987;82:209-16.
- 52.- MAHABEE-GITTENS EM, BACHMAN DT, SHAPIRO ED, DOWD MD. *Chest radiographs in the pediatric emergency department for children < or = 18 months of age with wheezing.* Clin Ped 1999; 38: 395 – 399.
- 53.- MCCARTHY PL, SPIESEL SZ, STASHWICK CA, ET AL. *Radiographic findings and etiologic diagnosis in ambulatory childhood pneumonias.* Clin Pediatr 1981;20:686-691.
- 54.- METLAY JP, KAPOOR WN, FINE MJ. *Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosing pneumonia by history and physical examination.* JAMA 1997; 278: 1440 – 1445.
- 55.- MICHELSON E, HOLLRAH S. *Evaluation of the patient with shortness of breath: an evidence based approach.* Emerg Med Clinics North Am 1999; 17: 221 – 237.
- 56.- MIRVIS SE, BIDWELL JK, BUDDEMEYER EU. *Value of chest radiography in excluding traumatic aortic rupture.* Radiology 1987; 163: 487 – 493.
- 57.- MULLROW C, LUCEY C, FARNETT L. *Discriminating causes of dyspnea through clinical examination.* G Gen Intern Med 1993; 8: 383 – 392.
- 58.- NAIDICH DP, GARAY SM, LEITMAN BS, MCCAULEY DI. *Radiographic manifestations of pulmonary disease in the acquired immunodeficiency syndrome (AIDS).* Semin Roentgenol 1987; 22: 14 – 30.
- 59.- OPRAVIL M, MARINCEK B, FUCHS WA. *Shortcomings of chest x-ray in detecting Pneumocystis carinii*

## Osteba 01-04

*pneumonia*. J Acquir Immune Defic Syndr 1994; 7: 39 – 45.

60.- POOLE GV. *Fracture of the upper ribs and injury to the great vessels*. SG+O 1989; 169:275-282.

61.- ROYAL COLLEGE OF RADIOLOGIST WORKING PARTY. *Influence of Royal College of Radiologists' guidelines on hospital practice: A multicentre study*. Br Med Journal 1992;304:740-743.

62.- RUSHTON AR. *The role of the chest radiograph in the management of childhood asthma*. Clin Pediatr 1982;21:325-328.

63.- RUSSELL NJ, PANTIN CF, EMERSON PA, CRICHTON NJ. *The role of chest radiography in patients presenting with anterior chest pain to the Accident and Emergency Department*. J Roy Soc Med 1988;81:626-628.

64.- SHERMAN S, SKONEY JA, RAVIKRISHNAN KP. *Routine chest radiographs in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. Diagnostic value*. Arch Intern Med 1989;149:2493-2496.

65.- SILVERSTEIN DS, LIVINGSTON DH, ELCAVAGE J, ET AL. *The utility of routine daily chest radiography in the surgical intensive care unit*. J Trauma 1993;35(4):643-646.

66.- STOLBERG HO, HYNES DM, RAINBOW AJ, MORAN LA. *Requesting diagnostic imaging examinations: A position paper of the Canadian Association of Radiologists*. Canadian Association of Radiologists Journal 1997;48:89-91.

67.- SUSTER B, AKERMAN M, ORESTEIN M, WAX MR. *Pulmonary manifestation of AIDS: a review of 106 episodes*. Radiology 1986; 161: 87 – 93.

68.- SWINGLER GH, ZWARENSTEIN M, HUSSEY G. *Chest x-ray for acute respiratory infections in children (Protocol for a Cochrane Review)*. In: The Cochrane Library, Issue 3, 1999. Oxford: Update Software.

69.- TAPE TG, MUSHLIN AI. *The utility of routine chest radiographs*. In: Sox HC Jr, ed. Common Diagnostic Tests: Use and Interpretation. 2nd ed. Philadelphia: American College of Physicians, 1990.

70.- THOMPSON BM ET AL. *Rib radiographs for trauma: useful or wasteful?* Ann of Emerg Med 1986;15:3:261-265.

71.- TSAI TW, GALLAGHER EJ, LOMBARDI G, ET AL. *Guidelines for the selective ordering of admission chest radiography in adult obstructive airway disease*. Ann Emerg Med 1993;22:1854-1858.

72.- WATANAKUNAKORN C, BAILEY T. *Adult bacteremic pneumococcal pneumonia in a community teaching hospital, 1992-1996*. Arch Intern Med 1997; 157: 1965 – 1971.

73.- WHITE CS, AUSTIN JH., LUBETSKY HW, COLE RP. *The impact of routine chest radiography on the management of patients admitted from an emergency service*. Invest Radiol 1990;25:720-723.

74.- WHITE CS, COLE RP, LUBETSKY HW, AUSTIN JH. *Acute asthma: Admission chest radiography in hospitalized adult patients*. Chest 1991;100:14-16.

75.- WHO Scientific Group on the Indications for and Limitations of Major X-ray Diagnostic Investigations. *A rational approach to radiodiagnostic investigations*. World Health Organization Technical Report Series No. 689. Geneva: WHO, 1983, 7-28.



76.- ZIEVERINK SE, HARPER AP, HOLDEN RW, ET AL. *Emergency room radiography of asthma: An efficacy study.* Radiology 1982;145:27-29.

77.- BOSSART PJ. *Lateral chest X-ray is it necessary for emergency departments?* Emergency radiol 1997;4:26-29

#### **BIBLIOGRAFÍA SOBRE RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN**

1.- AMOROSO TA. *Evaluation of the patient with abdominal trauma: an evidence based approach.* Emerg Med Clinics North Am 1999; 17: 63 – 75.

2.- ANYANWU AC, MOALYPOUR SM. *Are abdominal radiographs still overutilized in the assessment of acute abdominal pain? A district general hospital audit.* J R Coll Surg Edinb, 1998 Aug, 43:4, 267-70

3.- BAKER SR. *Plain films and cross-sectional imaging for acute abdominal pain: unresolved issues.* Semin Ultrasound CT MR, 1999 Apr, 20:2, 142-7

4.- BÖHNER H, YANG Q, FRANKE C, VERREET PR, OHMANN C. *Simple data from history and physical examination help to exclude bowel obstruction and to avoid radiographic studies in patients with acute abdominal pain.* Eur J Surg, 1998 Oct, 164:10, 777-84

5.- BÖHNER H, YANG Q, FRANKE K, OHMANN C [Avoiding abdominal roentgen images in acute abdominal pain--evaluation of a simple clinical decision support aid] *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd*, 1998, 115:, 982-4

6.- BOLESZAWSKI E, PANIS Y, BENOIST S, DENET C, MARIANI P, VALLEUR P. *Plain abdominal radiography as a routine procedure for acute abdominal pain of the right lower*

*quadrant: prospective evaluation.* World J Surg, 1999 Mar, 23:3, 262-4.

7.- CHEADLE WG, GARR EE, RICHARDSON JD. *The importance of early diagnosis of small bowel obstruction.* Am Surg 1988;54:565-569.

8.- COCHRANE RA, EDWARDS AT, CROSBY DL, LEWIS PA, MCGEE S, MEECHAM, JONES S, JONES A. *Senior surgeons and radiologists should assess emergency patients on presentation: a prospective randomised controlled trial.* J R Coll Surg Edinb 1998; 43: 324 – 327.

9.- CRONAN JJ. *Contemporary concepts in imaging urinary tract obstruction.* Radiol Clin North Am 1991; 29:527-542.

10.- DALLA PALMA L, STACUL F, BAZZOCCHI M, PAGNAN L, FESTINI G, MAREGA D. *Ultrasonography and plain film versus intravenous urography in ureteric colic.* Clin Radiol 1993; 47:333-336.

11.- DE LACEY GJ, WIGNALL BK, BADBROOKE S, REIDY J, HUSSAIN S, CRAMER B. *Rationalising abdominal radiography in the accident and emergency department* Clin Radiol 1980; 31; 453 – 455.

12.- ELTON TJ, ROTH CS, BERQUIST TH, SILVERSTEIN MD. *A clinical prediction rule for the diagnosis of ureteral calculi in emergency departments.* J Gen Intern Med 1993; 8:57-62.

13.- FIELD S, ET AL. *The erect abdominal radiograph in the acute abdomen: should its routine use be abandoned?* Br Med J 1985;290:1934-1936.

14.- FRAGER D, MEDWID SW, BAER JW, ET AL. *CT of small bowel obstruction: value in establishing the*

*diagnosis and determining the degree and cause.* AJR 1994;162:37-41.

15.- FUKUYA T, HAWES DR, LU CC, ET AL. *CT diagnosis of small-bowel obstruction: efficacy in 60 patients.* AJR 1992;158:765-772.

16.- GILAD E, PARET G, KATZ M, VARDI A, KENNET G, BARZILAY Z. *Plain radiography for diagnosis of gastrointestinal perforation in immune-compromised children--is it enough?.* Med Ped Oncol 1995; 25(6):470-2.

17.- HATFIELD E, MACMAHON H, HATFIELD M. *Efficacy of plain abdominal radiography in patients with gastrointestinal bleeding.* Ann Emerg Med 1988; 17: 903 - 905.

18.- KLEIN HM, LENSING R, KLOSTERHALFEN B, TONS C, GUNTHER RW. *Diagnostic imaging of mesenteric infarction.* Radiology. 1995 197(1):79-82

19.- KO YT, LIM JH, LEE DH ET AL. *Small bowel obstruction: sonographic evaluation.* Radiology 1993;188:649-653.

20.- LEVINE JA, NEITLICH J, VERGA M, DALRYMPLE N, SMITH RC. RC. *Title Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT.* Radiology 1997; 204(1):27-31,

21.- MAGLINTE DD, HERLINGER H, TURNER WW, KELVIN FM. *Radiologic management of small bowel obstruction: a practical approach.* Emerg Radiol 1994;1:138-149.

22.- MAGLINTE DD, REYES BL, HARMON BH. *Reliability and role of plain film radiography and CT in the diagnosis of small-bowel obstruction.* AJR 1996; 167: 1451 - 1455.

23.- MATSUO Y. *Degree of bowel distention on plain-radiographs -- a surgical radiological study of new criteria in mechanical intestinal obstruction.* Jpn J Surg 1978;8:222-227.

24.- MERADJI M, HUSSAIN SM, ROBBEN SGF, HOP WCJ. *Plain film diagnosis of intussusception.* Br J Radiol 1994;67:147-149.

25.- MILLER PA, MEZWA DG, FECZKO PJ, JAFRI ZH, MADRAZO BL. *Imaging of abdominal hernias.* Radiographics. 15(2):333-47, 1995

26.- MUTGI A, WILLIAMS JW, NETTLEMAN M. *Renal colic utility of the plain abdominal roentgenogram.* Arch Intern Med 1991; 151:1589-1592.

27.- NAGURNEY JT, BROWN DFM, NOVELLINE RA, KIM J, FISCHER RH. *Plain abdominal radiographs and abdominal CT scans for nontraumatic abdominal pain - Added Value?.* Am J Emerg Med 1999; 668 - 671.

28.- NEATON JD, GRIMM RH, PRINEAS RJ ET AL. *For the treatment of Mild Hypertension Research Group. treatment of Mild Hypertension Study. (TOMHS): final results. Long term effects of diet and drugs to treat hypertension.* JAMA 1993; 270: 713-24.

29.- RAO PM, RHEA JT, RAO JA, CONN AKT. *Plain abdominal radiography in clinically suspected appendicitis: diagnostic yield, resource use and comparison with CT.* Am J Emerg Med 1999; 17: 325 - 328.

30.- ROCKALL AG, NEWMAN-SANDERS AP, AL-KUTOUBI MA, VALE JA. *Haematuria. [Review] [35 refs]* Postg Med J 1997; 73(857):129-36.

31.- ROTH CS, BOWYER BA, BERQUIST TH *Utility of the plain abdominal radiograph for diagnosing*

*ureteral calculi*. Ann Emerg Med 1985; 14:311-1315.

32.- SCHOFIELD PF, HULTON NR, BAILDAM AD. *Is it acute cholecystitis?* Ann R Coll Surg Engl 1986; 68 (1): 14-16.

33.- SHARP KW. *Acute cholecystitis*. Surgical Clinics N Am 1988; 68(2):269-279.

34.- SHRAKE PD, REX DK, LAPPAS JC, MAGLINTE DD *Radiographic evaluation of suspected small bowel obstruction*. Am J Gastroenterol 1991;86:175-178.

35.- SIMPSON A, SANDEMAN D, NIXON SJ *The value of an erect abdominal radiograph in the diagnosis of intestinal obstruction*. Clin Radiol 1985;36:41-42.

36.- SMITH DS, BONADIO WA, LOSEK JD, WALSH-KELLY CM, HENNES HM, GLAESER PW, MELZER-LANGE M, RIMM AA. *The role of abdominal x-rays in the diagnosis and management of intussusception*. Pediatr Emerg Care 1992; 8: 325 – 327.

37.- STAPAKIS JC, THICKMAN D. *Diagnosis of pneumoperitoneum: abdominal CT vs. upright chest film*. J Comput Assist Tomo 1992; 16: 713 – 716.

38.- SURI S, GUPTA S, SUDHAKAR PJ, VENKATARAMU NK, SOOD B, WIG JD. *Comparative evaluation of plain films, ultrasound and CT in the diagnosis of intestinal obstruction*. Acta Radiol 1999; 40: 422 – 428.

39.- SVEDSTROM E, ALANEN A, NURMI M. *Radiologic diagnosis of renal colic: the role of plain films, excretory urography and sonography*. Eur J of Radiol 1990; 11:180-183.

40.- VAN ARSDALEN KN, BANNER MP, POLLACK HM. *Radiographic imaging and urologic decision making in the management of renal and ureteral calculi*. Urol Clin North Am 1990; 17:171-190.

41.- ZANGERLE KF, ISERSON KV, BJELLAND JC, CRISS E. *Usefulness of abdominal flat plate radiographs in patients with suspected ureteral calculi*. Ann Emerg Med 1985; 13: 316 – 319.



## ***IX. Anexos***



ANEXO I: Tablas sobre la utilización de la radiología simple en servicios de urgencias de distintos hospitales de Osakidetza.

**Tabla 20. Hospital de Basurto. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>Año</b>	<b>1996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996 a 1999</b>
<b>Tórax</b>	32.959	33.718	35.311	35.800	137.788
<b>Abdomen</b>	14.399	16.787	16.575	16.405	64.166
<b>Cráneo</b>	4.325	4.449	4.587	4.759	18.120
<b>Columna</b>	6.798	7.277	8.084	8.833	30.992
<b>Huesos</b>	29.810	31.992	31.768	32.899	126.469
<b>TAC</b>	837	909	981	1.039	3.766
<b>Ecografías</b>	537	1.333	1.629	1.450	4.949
<b>Telemando</b>	12	14	5	19	50
<b>Total</b>	89.677	96.479	9.8940	101.204	386.300

**Tabla 21. Hospital de Basurto. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>Año</b>	<b>1996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996 a 1999</b>
<b>Tórax</b>	299,1	289,6	302,0	295,6	296,5
<b>Abdomen</b>	130,7	144,2	141,8	135,5	138,1
<b>Cráneo</b>	39,2	38,2	39,2	39,3	39,0
<b>Columna</b>	61,7	62,5	69,1	72,9	66,7
<b>Huesos</b>	270,5	274,8	271,7	271,7	272,2
<b>TAC</b>	7,6	7,8	8,4	8,6	8,1
<b>Ecografías</b>	4,9	11,5	13,9	12,0	10,7
<b>Telemando</b>	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1
<b>Total</b>	813,8	828,7	846,2	835,7	831,4

**Tabla 22. Hospital de Basurto. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996 a 1999</b>
<b>Tórax</b>	36,8	34,9	35,7	35,4	35,7
<b>Abdomen</b>	16,1	17,4	16,8	16,2	16,6
<b>Cráneo</b>	4,8	4,6	4,6	4,7	4,7
<b>Columna</b>	7,6	7,5	8,2	8,7	8,0
<b>Huesos</b>	33,2	33,2	32,1	32,5	32,7
<b>TAC</b>	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
<b>Ecografías</b>	0,6	1,4	1,6	1,4	1,3
<b>Telemando</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	100	100	100	100	100

**Tabla 23. Hospital del Bidasoa. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>Año</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Huesos</b>	8.793	9.538	9.595	9.653	37.579
<b>Tórax</b>	5.991	6.587	7.315	9.483	29.376
<b>Tórax y abdomen</b>	1.327	1.467	948	192	3.934
<b>Columna</b>	1.683	2.084	2.118	2.341	8.226
<b>Abdomen</b>	1.832	1.950	2.349	3.509	9.640
<b>Cráneo</b>	1.417	1.492	1.534	1.799	6.242
<b>Ecos</b>	682	619	697	832	2.830
<b>TAC</b>	198	248	270	335	1.051
<b>Otras</b>	83	88	62	64	297
<b>Total</b>	22.006	24.073	24.888	28.208	99.175

**Tabla 24. Hospital del Bidasoa. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales**

<b>Año</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Huesos</b>	290,0	284,1	266,2	241,7	268,6
<b>Tórax</b>	197,6	196,2	202,9	237,4	210,0
<b>Tórax y abdomen</b>	43,8	43,7	26,3	4,8	28,1
<b>Columna</b>	55,5	62,1	58,8	58,6	58,8
<b>Abdomen</b>	60,4	58,1	65,2	87,8	68,9
<b>Cráneo</b>	46,7	44,4	42,6	45,0	44,6
<b>Ecos</b>	22,5	18,4	19,3	20,8	20,2
<b>TAC</b>	6,5	7,4	7,5	8,4	7,5
<b>Otras</b>	2,7	2,6	1,7	1,6	2,1
<b>Total</b>	725,9	717,0	690,5	706,2	709,0

**Tabla 25. Hospital del Bidasoa. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>Año</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Huesos</b>	40,0	39,6	38,5	34,2	37,9
<b>Tórax</b>	27,2	27,4	29,4	33,6	29,6
<b>Tórax y abdomen</b>	6,0	6,1	3,8	0,7	4,0
<b>Columna</b>	7,6	8,7	8,5	8,3	8,3
<b>Abdomen</b>	8,3	8,1	9,4	12,4	9,7
<b>Cráneo</b>	6,4	6,2	6,2	6,4	6,3
<b>Ecos</b>	3,1	2,6	2,8	2,9	2,9
<b>TAC</b>	0,9	1,0	1,1	1,2	1,1
<b>Otras</b>	0,4	0,4	0,2	0,2	0,3
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



**Tabla 26. Hospital de Cruces. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996 A 1999</b>
<b>RX. Ósea</b>	51.207	50.872	53.137	53.802	209.018
<b>RX. Tórax</b>	39.924	41.223	45.149	46.243	172.539
<b>RX. Digestivo</b>	73	83	81	59	296
<b>RX. Mamaria</b>	0	28	5	2	35
<b>RX. Vascular Neuro</b>	7	19	38	59	123
<b>RX. Vascular Cuerpo</b>	5	0	3	18	26
<b>RX. Intervencionista</b>	0	0	2	6	8
<b>RX. Urología</b>	8	6	7	10	31
<b>Ecografía General</b>	4.380	4.364	4.666	5.022	18.432
<b>Ecografía Doppler</b>	54	109	488	646	1297
<b>TAC Neuro</b>	3.791	4.235	4.111	4.759	16.896
<b>TAC Cuerpo</b>	229	104	155	395	883
<b>RM. Neuro</b>	37	33	30	56	156
<b>RM. Cuerpo</b>	70	5	9	5	89
<b>Pruebas Diversas</b>	6	0	26	2	34
<b>Total</b>	99.791	101.081	107.907	111.084	419.863

**Tabla 27. Hospital de Cruces. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996 A 1999</b>
RX. Ósea	305,52	295,68	303,95	296,82	300,43
RX. Tórax	238,2	239,6	258,26	255,12	248
RX. Digestivo	0,44	0,48	0,46	0,33	0,43
RX. Mamaria	0	0,16	0,03	0,01	0,05
RX. Vascular Neuro	0,04	0,11	0,22	0,33	0,18
RX. Vascular Cuerpo	0,03	0	0,02	0,1	0,04
RX. Intervencionista	0	0	0,01	0,03	0,01
RX. Urología	0,05	0,03	0,04	0,06	0,04
Ecografía General	26,13	25,36	26,69	27,71	26,49
Ecografía Doppler	0,32	0,63	2,79	3,56	1,86
TAC Neuro	22,62	24,62	23,52	26,26	24,29
TAC Cuerpo	1,37	0,6	0,89	2,18	1,27
RM. Neuro	0,22	0,19	0,17	0,31	0,22
RM. Cuerpo	0,42	0,03	0,05	0,03	0,13
Pruebas Diversas	0,04	0	0,15	0,01	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>595,39</b>	<b>587,51</b>	<b>617,24</b>	<b>612,85</b>	<b>603,48</b>

**Tabla 28. Hospital de Cruces. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>RX. Ósea</b>	51,3	50,3	49,2	48,4	49,8
<b>RX. Tórax</b>	40,0	40,8	41,8	41,6	41,1
<b>RX. Digestivo</b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>RX. Mamaria</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RX. Vasc. Neuro</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<b>RX. Vasc. Cuerpo</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RX. Interv.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>RX. Urología</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Ecografía General</b>	4,4	4,3	4,3	4,5	4,4
<b>Ecografía Doppler</b>	0,1	0,1	0,5	0,6	0,3
<b>TAC Neuro</b>	3,8	4,2	3,8	4,3	4,0
<b>TAC Cuerpo</b>	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
<b>RM. Neuro</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
<b>RM. Cuerpo</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Pruebas Diversas</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	100	100	100	100	100

**Tabla 29. Hospital de Galdakao. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Huesos</b>	18998	20912	21374	21514	82798
<b>Tórax</b>	14626	14456	15197	16966	61245
<b>Tórax y abdomen</b>	5877	6175	5479	6563	24094
<b>Columna</b>	4775	5131	5516	8294	23716
<b>Abdomen</b>	2463	2721	3075	2863	11122
<b>Cráneo</b>	2572	2632	2287	2588	10079
<b>Ecografías</b>	1771	1826	1545	1607	6749
<b>TAC</b>	323	374	427	572	1696
<b>Otras</b>	1	9	3	23	36
<b>Total</b>	51406	54236	54903	60990	221535

**Tabla 30. Hospital de Galdakao. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Huesos</b>	354,7	371,5	367,6	355,1	362,2
<b>Tórax</b>	273,1	256,8	261,4	280,0	267,9
<b>Tórax y abdomen</b>	109,7	109,7	94,2	108,3	105,4
<b>Columna</b>	89,1	91,1	94,9	136,9	103,8
<b>Abdomen</b>	46,0	48,3	52,9	47,3	48,7
<b>Cráneo</b>	48,0	46,8	39,3	42,7	44,1
<b>Ecografías</b>	33,1	32,4	26,6	26,5	29,5
<b>TAC</b>	6,0	6,6	7,3	9,4	7,4
<b>Otras</b>	0,0	0,2	0,1	0,4	0,2
<b>Total</b>	959,7	963,4	944,3	1006,7	969,2

**Tabla 31. Hospital de Galdakao. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Huesos</b>	37,0	38,6	38,9	35,3	37,4
<b>Tórax</b>	28,5	26,7	27,7	27,8	27,6
<b>Tórax y abdomen</b>	11,4	11,4	10,0	10,8	10,9
<b>Columna</b>	9,3	9,5	10,0	13,6	10,7
<b>Abdomen</b>	4,8	5,0	5,6	4,7	5,0
<b>Cráneo</b>	5,0	4,9	4,2	4,2	4,5
<b>Ecografías</b>	3,4	3,4	2,8	2,6	3,0
<b>TAC</b>	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8
<b>Otras</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	100	100

**Tabla 32. Hospital de Mendara. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Tórax</b>	6.014	6.521	7.784	8.606	28.925
<b>Huesos</b>	4.857	5.131	5.607	5.700	21.295
<b>Abdomen</b>	2.465	2.878	3.336	3.467	12.146
<b>Columna</b>	916	1.150	1.228	1.485	4.779
<b>Cráneo</b>	723	823	1.068	1.043	3.657
<b>TAC</b>	335	280	336	482	1.433
<b>Ecografías</b>	310	254	356	414	1.334
<b>Otros</b>	39	61	82	119	301
<b>Total</b>	15.659	17.098	19.797	21.316	73.870

**Tabla 33. Hospital de Mendaro. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Tórax</b>	301,5	305,3	339,6	358,6	327,9
<b>Huesos</b>	243,5	240,3	244,7	237,5	241,4
<b>Abdomen</b>	123,6	134,8	145,6	144,56	137,7
<b>Columna</b>	45,9	53,8	53,6	61,9	54,2
<b>Craneo</b>	36,2	38,5	46,6	43,5	41,5
<b>TAC</b>	16,8	13,1	14,7	20,1	16,2
<b>Ecografías</b>	15,5	11,9	15,5	17,3	15,1
<b>Otros</b>	2,0	2,9	3,6	5,0	3,4
<b>Total</b>	785,1	800,6	863,8	888,2	837,3

**Tabla 34. Hospital de Mendaro % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Tórax</b>	38,4	38,1	39,3	40,4	39,2
<b>Huesos</b>	31,0	30,0	28,3	26,7	28,8
<b>Abdomen</b>	15,7	16,8	16,9	16,3	16,4
<b>Columna</b>	5,8	6,7	6,2	7,0	6,5
<b>Craneo</b>	4,6	4,8	5,4	4,9	5,0
<b>TAC</b>	2,1	1,6	1,7	2,3	1,9
<b>Ecografías</b>	2,0	1,5	1,8	1,9	1,8
<b>Otros</b>	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4
<b>Total</b>	100	100	100	100	100,0

**Tabla 35. Hospital de San Eloy. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1.999</b>	<b>1.996-1.999</b>
<b>Huesos</b>	10.769	10.622	11.413	10.665	43.469
<b>Tórax</b>	4.123	3.919	4.369	5.087	17.498
<b>Columna</b>	1.744	1.728	1.955	2.058	7.485
<b>Abdomen</b>	1.554	1.662	2.096	2.299	7.611
<b>Tórax+Abdomen</b>	1.466	1.352	1.169	1.400	5.387
<b>Cráneo</b>	591	578	684	781	2.634
<b>Ecografías</b>	506	761	410	437	2.114
<b>TAC</b>	188	209	244	379	1.020
<b>Otros</b>	8	29	30	12	79
<b>Total</b>	20.949	20.860	22.370	23.118	87.297

**Tabla 36. Hospital de San Eloy. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

AÑO	1.996	1.997	1.998	1999	1996-1999
<b>Huesos</b>	359,4	354,6	375,0	328,6	354,0
<b>Tórax</b>	137,6	130,8	143,6	156,7	142,5
<b>Columna</b>	58,2	57,7	64,2	63,4	60,9
<b>Abdomen</b>	51,9	55,5	68,9	70,8	62,0
<b>Tórax+Abdomen</b>	48,9	45,1	38,4	43,1	43,9
<b>Cráneo</b>	19,7	19,3	22,5	24,1	21,4
<b>Ecografías</b>	16,9	25,4	13,5	13,5	17,2
<b>TAC</b>	6,3	7,0	8,0	11,7	8,3
<b>Otros</b>	0,3	1,0	1,0	0,4	0,6
<b>Total</b>	699,2	696,3	735,0	712,3	710,8

**Tabla 37. Hospital de San Eloy. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

AÑO	1.996	1.997	1.998	1999	1996-1999
<b>Huesos</b>	51,4	50,9	51,0	46,1	49,8
<b>Tórax</b>	19,7	18,8	19,5	22,0	20,0
<b>Columna</b>	8,3	8,3	8,7	8,9	8,6
<b>Abdomen</b>	7,4	8,0	9,4	9,9	8,7
<b>Tórax+Abdomen</b>	7,0	6,5	5,2	6,1	6,2
<b>Cráneo</b>	2,8	2,8	3,1	3,4	3,0
<b>Ecografías</b>	2,4	3,6	1,8	1,9	2,4
<b>TAC</b>	0,9	1,0	1,1	1,6	1,2
<b>Otros</b>	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

**Tabla 38. Hospital de Txagorritxu. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

AÑO	1.996	1.997	1.998	1999	1996-1999
<b>Huesos</b>	14.838	14.935	13.910	14.300	57.983
<b>Tórax</b>	10.614	10.584	11.058	12.121	44.377
<b>Columna</b>	2.525	2.422	2.001	1.928	8.876
<b>Abdomen</b>	3.609	3.958	3.928	4.030	15.525
<b>Tórax+Abdomen</b>	1.517	1.362	1.215	1.335	5.429
<b>Cráneo</b>	2.012	2.010	1.725	1.798	7.545
<b>Ecografías</b>	263	308	444	534	1.549
<b>TAC</b>	297	253	253	351	1.154
<b>Otros</b>	106	90	64	97	357
<b>Total</b>	35.781	35.922	34.598	36.494	142.795

**Tabla 39. Hospital de Txagorritxu. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Huesos</b>	188,2	187,2	170,4	164,8	177,3
<b>Tórax</b>	134,6	132,7	135,5	139,7	135,7
<b>Columna</b>	32,0	30,4	24,5	22,2	27,1
<b>Abdomen</b>	45,8	49,6	48,1	46,4	47,5
<b>Tórax+Abdomen</b>	19,2	17,1	14,9	15,4	16,6
<b>Craneo</b>	25,5	25,2	21,1	20,7	23,1
<b>Ecografías</b>	3,3	3,9	5,4	6,2	4,7
<b>TAC</b>	3,8	3,2	3,1	4,0	3,5
<b>Otros</b>	1,3	1,1	0,8	1,1	1,1
<b>Total</b>	453,8	450,3	423,9	420,5	436,6

**Tabla 40. Hospital de Txagorritxu. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Huesos</b>	41,5	41,6	40,2	39,2	40,6
<b>Tórax</b>	29,7	29,5	32,0	33,2	31,1
<b>Columna</b>	7,1	6,7	5,8	5,3	6,2
<b>Abdomen</b>	10,1	11,0	11,4	11,0	10,9
<b>Tórax+Abdomen</b>	4,2	3,8	3,5	3,7	3,8
<b>Craneo</b>	5,6	5,6	5,0	4,9	5,3
<b>Ecografías</b>	0,7	0,9	1,3	1,5	1,1
<b>TAC</b>	0,8	0,7	0,7	1,0	0,8
<b>Otros</b>	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
<b>Total</b>	100	100	100	100	100

**Tabla 41. Hospital de Zumarraga. Exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1.996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Rx simple</b>	13.193	18.556	19.088	21.532	72.369
<b>Rx varios</b>	5	1	1	1	8
<b>Rx digestivo</b>	24	28	14	29	95
<b>TAC</b>	141	181	206	288	816
<b>Ecografías</b>	398	515	492	669	2.074
<b>Rx urología</b>	3	6	5	8	22
<b>TOTAL</b>	13.764	19.287	19.806	22.527	75.384

**Tabla 42. Hospital de Zumarraga. Exploraciones radiológicas por cada 1.000 pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Rx simple</b>	661,3	858,0	858,0	863,1	815,2
<b>Rx varios</b>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Rx digestivo</b>	1,2	1,3	0,6	1,2	1,1
<b>TAC</b>	7,1	8,4	9,3	11,5	9,2
<b>Ecografías</b>	19,9	23,8	22,1	26,8	23,4
<b>Rx urología</b>	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
<b>TOTAL</b>	689,9	891,8	890,2	903,0	849,2

**Tabla 43. Hospital de Zumarraga. % sobre total de exploraciones radiológicas en pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Generales.**

<b>AÑO</b>	<b>1996</b>	<b>1.997</b>	<b>1.998</b>	<b>1999</b>	<b>1996-1999</b>
<b>Rx simple</b>	95,9	96,2	96,4	95,6	96,0
<b>Rx varios</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Rx digestivo</b>	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>TAC</b>	1,0	0,9	1,0	1,3	1,1
<b>Ecografías</b>	2,9	2,7	2,5	3,0	2,8
<b>Rx urología</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	100	100	100	100	100

## ANEXO II: NIVELES DE EVIDENCIA CIENTIFICA

**Tabla 44. Niveles de evidencia científica**

<b>Nivel Máximo (I) al mínimo (IX)</b>	<b>Fuerza de la evidencia</b>	<b>Tipo de diseño del estudio</b>	<b>Condiciones de rigor científico (*)</b>
<b>I</b>	Buena	Meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados	Análisis de datos individuales de pacientes. Meta-regresión. Distintas técnicas de análisis. Ausencia de heterogeneidad. Calidad de los estudios.
<b>II</b>		Ensayos controlados aleatorizado de muestra grande	Evaluación del poder estadístico. Multicéntrico. Calidad del estudio.
<b>III</b>	Buena a moderada	Ensayos controlados aleatorizados de muestra pequeña	Evaluación del poder estadístico. Calidad del estudio.
<b>IV</b>		Ensayos prospectivos controlados no aleatorizados	Controles concurrentes. Multicéntrico. Calidad del estudio.
<b>V</b>	Moderada	Ensayos retrospectivos controlados no aleatorizados	Controles históricos. Calidad del estudio.
<b>VI</b>		Estudios de cohorte	Controles concurrentes. Multicéntrico. Calidad del estudio.
<b>VII</b>		Estudios de casos y controles	Estudios multicéntricos. Calidad del estudio.
<b>VIII</b>	Baja	Series clínicas no controladas. Estudios descriptivos: vigilancia epidemiológica, encuestas, registros, bases de datos, estudios de prevalencia	Multicéntrico
		Comités de expertos, conferencias de consenso	
<b>IX</b>		Anécdotas o informes de casos	

\* Calidad del estudio evaluada por protocolos específicos y condiciones de rigor científico. De Haley (1996).