

# Seroprevalencia de hepatitis virales en pacientes programados para artroplastia de sustitución de cadera y rodilla.

## Seroprevalence of viral hepatitis in patients scheduled for hip and knee replacement.

N. BONSFILLS GARCÍA\*, E. GÓMEZ BARRENA\*\*, C. MIÑANA AMADA\*\*\*, J.M. GÓMEZ BELTRÁN\*\*\*\*

\* SERVICIO DE C.O.T., HOSPITAL DE MÓSTOLES, MADRID. \*\* DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ, MADRID. \*\*\* LABORATORIO, HOSPITAL REAL Y PROVINCIAL NUESTRA SEÑORA DE GRACIA, ZARAGOZA. \*\*\*\*SERVICIO DE C.O.T., HOSPITAL REAL Y PROVINCIAL NUESTRA SEÑORA DE GRACIA, ZARAGOZA

**Resumen.** Se estudiaron 102 pacientes consecutivos propuestos para artroplastia de sustitución de cadera o rodilla entre julio de 1998 y mayo de 2000 para conocer la prevalencia de marcadores serológicos de los virus de la hepatitis B (VHB) y C (VHC), y su asociación con factores de riesgo o predictivos prequirúrgicos. La edad media fue de 70±6 años, con predominio femenino. La prevalencia de antígeno de superficie del VHB fue de 1,96%, la de anticuerpo anti-core del mismo virus fue del 26,47%, y no se observó ningún marcador positivo frente al VHC. Ningún factor de riesgo o predictivo estudiado presentó diferencias significativas según la positividad de los marcadores, excepto la hepatopatía previa. La cohorte de pacientes estudiados, representativa de los pacientes programados para esta cirugía en nuestro medio, no presenta un mayor riesgo de transmisión de hepatitis vírica, aunque sí mayor contacto con el VHB que otras poblaciones de menor edad.

**Summary.** One hundred and two consecutive patients scheduled for hip or knee arthroplasty were studied from July 1998 to May 2000, to detect the prevalence of serologic markers of B (HBV) and C (HCV) hepatitis viruses, and its preoperative association with risk or predictive factors. Mean age was 70±6 years, and women predominated. Prevalence of HBV surface antigen was 1,96%, that of HBV anti-core antibody was 26,47%, and no positive markers were observed against HCV. None of variables evaluated as risk or predictive factors showed significant association with presence of serum markers, except previous liver disease. The studied group of patients, representative of the scheduled patients for total hip or knee arthroplasty in our area, does not suggest a higher risk of viral hepatitis transmission. However, a higher number of contacts with HBV than in younger populations has been observed in this group.

**Correspondencia:**

Prof. D. Enrique Gómez Barrena  
Servicio de Cirugía Ortopédica y  
Traumatología  
Fundación Jiménez Díaz  
Avda. Reyes Católicos, 2  
28040-Madrid  
Tlf.: 915504827  
e-mail: egomez@fjd.es

**Introducción.** Las enfermedades transmisibles por vía parenteral, a través de sangre y derivados, suponen hoy, a pesar de los esfuerzos por controlarlas, un riesgo añadido para el paciente sometido a cirugía ortopédica y para el cirujano que le atiende. Dado el carácter crónico de algunas de estas enfermedades y las graves consecuencias que de ellas se pueden derivar, conviene detectar factores de riesgo y predictivos que limiten su transmisión y eviten problemas futuros

para pacientes y cirujanos. Este estudio nace entonces con un doble objetivo: en primer lugar, evaluar la prevalencia de infección por virus de la hepatitis B (VHB) y C (VHC) en una población a priori estable, y que comprende un volumen importante de actos quirúrgicos en un servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología; en segundo lugar, conocer, si es que existen, los posibles factores de riesgo que presenta el paciente previamente a la cirugía y que deben hacer

sospechar dicha infección en pacientes asintomáticos.

Hasta el momento, se dispone de un gran volumen de información acerca de la infección por VHB y VHC, tanto en la población general como en poblaciones de riesgo, es decir, aquellas en las que existe una mayor incidencia de infección o enfermedad por someterse a un determinado procedimiento diagnóstico o terapéutico. Sin embargo, existen determinados actos médicos que, si bien presentan algunos de estos condicionantes, como es el caso de la necesidad de transfusión de sangre y hemoderivados en casos de cirugía de artroplastia de sustitución de cadera y/o rodilla, no han sido evaluados de forma individualizada ni catalogados como situación de riesgo en sí mismos. En nuestro país, por otro lado, existe cierta escasez de datos epidemiológicos acerca de esta infección en pacientes quirúrgicos, circunstancia que se acentúa cuando hablamos de pacientes sometidos a tratamientos ortopédicos o traumatológicos. Trataremos de conocer si la prevalencia prequirúrgica de hepatitis virales en una población de pacientes programados para cirugía electiva, concretamente para aquellas intervenciones realizadas con mayor frecuencia en este tipo de servicio, es comparable a la población normal. O si, por el contrario, esta cirugía supone un mayor riesgo para pacientes y personal sanitario que los procedimientos conocidos, por presentar tasas de prevalencia prequirúrgica superiores a las de la población normal, y obliga a extremar las precauciones.

**Pacientes y métodos.** Se diseñó un estudio prospectivo sobre 102 pacientes consecutivos que se iban a someter a cirugía programada de artroplastia de sustitución de cadera o rodilla, en un periodo de tiempo comprendido entre julio de 1998 y mayo de 2000, ambos inclusive. Se recogieron sistemáticamente datos demográficos (edad y sexo del paciente, ámbito rural o urbano), riesgo quirúrgico (ASA), antecedentes personales (realizando especial hincapié en aquellos que pudieran tener relación con

la transmisión de las infecciones víricas por vía parenteral y aquellos relacionados con afectación hepática) y patología y tipo de intervención para la que estaban programados. A todos ellos se les solicitaron pruebas preoperatorias regladas (que incluían hemograma, estudio de coagulación, bioquímica con enzimas hepáticas y otros parámetros relacionados con función hepática, entre otros datos). También se realizó la determinación preoperatoria, específica para este estudio, de serología de VHB, concretamente de antígeno de superficie (HBsAg) y de anticuerpo anti-core (AntiHBc) mediante un test cualitativo automatizado en sistema VIDAS (de Bio-Merieux, Francia) que utiliza el método ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay). Respecto al VHC, se midieron anticuerpos frente al virus (AntiHCV), mediante ensayo de inmunoensayo de micropartículas (de IMx, Abbot Laboratories, USA).

Entre los antecedentes personales patológicos, se recogieron aquellos datos relacionados con tratamientos quirúrgicos previos, prestando especial atención a los que requirieron transfusión de sangre o hemoderivados. Se analizó también en todos los casos la presencia de otras enfermedades asociadas a un mayor riesgo de haber presentado infección por VHB y VHC como son hepatopatías, insuficiencia renal crónica, coagulopatías, o adicción a drogas de abuso por vía intravenosa (ADVP). En todos los pacientes se evaluaron los datos serológicos mencionados previamente.

Los límites de la normalidad se establecieron según los de referencia del laboratorio, y se planteó la elevación de las transaminasas hepáticas como variable cualitativa dicotómica, siendo positiva en aquellos casos en que los valores eran superiores a 41 U/l para GOT (AST) y GPT (ALT) y 32 para GGT.

Se realizó un análisis estadístico de los datos encontrados mediante comparación de muestras menores de 30 elementos (test de Mann-Whitney) para las variables cuantitativas, o de proporciones (test exacto de Fisher) para las variables cualitativas, según la positividad del HBsAg, AntiHBc,

Tabla 1.  
Distribución de los parámetros analíticos según la positividad del antígeno de superficie del VHB.

Parámetros analíticos / HBsAg					
Hb	Negativos	14,2	±	1,3	g/dL
	Positivos	12,9	±	0,8	g/dL
Plaquetas	Negativos	213371	±	55880	/mm3
	Positivos	215000	+	14142	/mm3
INR	Negativos	1,0	±	0,0	
	Positivos	1,0	±	0,0	
TTPA	Negativos	29,9	±	4,8	seg
	Positivos	28,2	±	8,7	seg
Fibrinógeno	Negativos	373	±	87	mg/dL
	Positivos	345	±	60	mg/dL
Colesterol	Negativos	237	±	42	mg/dL
	Positivos	205	±	9	mg/dL
GOT	Negativos	21	±	6	U/L
	Positivos	22	±	5	U/L
GPT	Negativos	22	±	11	U/L
	Positivos	18	±	5	U/L
LDH	Negativos	390	±	74	U/L
	Positivos	418	±	150	U/L
GGT	Negativos	29	±	25	U/L
	Positivos	20	±	12	U/L
Proteínas	Negativos	7,2	±	0,5	g/dL
<b>TOTALES</b>	<b>Positivos</b>	<b>7,5</b>	<b>±</b>	<b>0,0</b>	<b>g/dL</b>

y anticuerpos frente VHC (AntiHCV), con el objetivo de verificar la hipótesis de la existencia de una asociación significativa entre serología positiva, determinantes clínicos y analíticos. El estudio estadístico se llevó a cabo con el programa STATA Versión 4.0. para Macintosh (Stata Corporation, Texas, USA).

**Resultados.** La edad media de los pacientes de la muestra fue de  $70 \pm 6$  años. La distribución por sexos resultó de 22 pacientes varones (21,57%) y 80 mujeres (78,43%). En cuanto al riesgo quirúrgico, el 78,43% presentaba un índice ASA de I o II, mientras que el resto presentaba un índice ASA superior a II o no calificado por el servicio de Anestesia en la consulta prequirúrgica. Con respecto al tipo de intervención programada, al 31,57% se le implantó una prótesis total de cadera (32 casos), al 52,94% una prótesis total de rodilla (54 casos), y se realizó otro tipo de cirugía (recambio total o parcial) en otros 16 casos

(15,67%). Presentaron antecedentes quirúrgicos previos con necesidad de transfusión conocida 18 casos (17,65%), y se observaron otros antecedentes patológicos relacionados con afectación hepática en 5 casos (4,9%); la presencia de antecedentes personales de riesgo se cifró entonces en 21 casos (20,59%). Ninguno de ellos refirió historia previa de contacto con sustancias adictivas por vía parenteral.

Las serologías fueron positivas para VHB en 27 pacientes (26,47%), de los cuales 2 (1,96%) fueron positivos para HBsAg y AntiHBc, y el resto (25 casos, 24,51%) lo fueron para AntiHBc aislado. Ninguno de los 102 pacientes resultó positivo para VHC (AntiHCV), no encontrándose por tanto serologías positivas para ambos virus.

Respecto a las enzimas hepáticas preoperatorias, fueron consideradas positivas según el criterio establecido en 6 casos (7,32%), no correspondiéndose ninguno de los seis con positividad para los antígenos y anticuerpos estudiados. Los valores medios de este y otros parámetros, tanto bioquímicos como del hemograma, y sus correspondientes desviaciones aparecen expresados en las tablas 1 y 2.

Para valorar factores de riesgo conocidos, se realizaron análisis de comparación de proporciones sobre dichos factores en nuestra muestra. No se observó asociación estadísticamente significativa en las variables estudiadas, salvo la presencia de antecedentes de hepatopatía. Con respecto a los parámetros analíticos, no se detectó asociación significativa con la serología positiva.

**Discusión.** La prevalencia de marcadores de hepatitis virales varía ampliamente según la población ante la que nos encontremos. No es lo mismo hablar de una población joven (1,2), donde encontraremos una menor frecuencia de aparición de los marcadores, entre los que destacarán los de infección aguda, que de una población más envejecida, en la que aumentará la proporción de personas infectadas y portadores (3-5). Del mismo modo, encontraremos distintos resultados en poblaciones con

determinadas características (6), y, centrándonos en el tema que nos ocupa, en pacientes programados para cirugía ortopédica o traumatológica (4,7-10). Los resultados de la literatura aparecen resumidos en la Tabla 3.

Según los resultados de nuestro estudio, la tendencia observada en una población muy concreta, como la de los pacientes programados para artroplastia de sustitución, varía sensiblemente con respecto a otras poblaciones. Si bien la proporción de pacientes que fueron positivos para el HBsAg puede encuadrarse dentro de los intervalos de referencia de aquellas poblaciones exentas de factores de riesgo de hepatitis virales (1,5,11), la presencia de anticuerpos antiHBc aparece como claramente superior a los otros resultados observados (incluso superior a la proporción de AntiHBc+ en pacientes que presentaban signos o síntomas de hepatitis) (1,3), mientras que la tasa de anticuerpos frente al VHC fue del 0%, inferior a cualquier valor obtenido por cualquiera de los estudios evaluados, incluyendo aquellos en los que la población debiera ser similar a la descrita (1,4,7,8,10).

Estos resultados podrían deberse a distintos factores. En primer lugar, estamos ante pacientes de edad media superior a la de cualquiera de los trabajos estudiados. Esto podría derivarse en un mayor número de contactos con el VHB que quedarían reflejados en la mayor proporción de AntiHBc (+), ya que este es un marcador de contacto o infección pasada, que no de inmunidad (12). Cabe esperar que esta misma proporción de positivos disminuya en el futuro con las medidas preventivas en pacientes más jóvenes. Por otro lado, tampoco se observa un mayor número de portadores crónicos del virus, aunque conviene recordar que la mayoría de las hepatitis debidas al virus B son autolimitadas.

En cuanto a los factores de riesgo relacionados con la transmisión del VHB, se evaluaron aquellos que resultaron significativos en otros estudios (8,9,12). Sin embargo, al realizar los correspondientes análisis estadísticos en nuestra muestra, ninguno de estos factores aparecía relacionado con la

Tabla 2.  
Distribución de los parámetros analíticos según la positividad del anticuerpo anti-core del VHB

Parámetros analíticos / AntiHBc					
Hb	Negativos	14,2	±	1,3	g/dL
	Positivos	14,0	±	1,4	g/dL
Plaquetas	Negativos	209409	±	53680	/mm3
	Positivos	223960	±	59108	/mm3
INR	Negativos	1,0	±	0,0	
	Positivos	1,0	±	0,0	
TTPA	Negativos	29,6	±	4,8	seg
	Positivos	30,6	±	4,8	seg
Fibrinógeno	Negativos	378	±	91	mg/dL
	Positivos	359	±	74	mg/dL
Colesterol	Negativos	238	±	41	mg/dL
	Positivos	230	±	45	mg/dL
GOT	Negativos	21	±	6	U/L
	Positivos	20	±	5	U/L
GPT	Negativos	23	±	12	U/L
	Positivos	19	±	6	U/L
LDH	Negativos	391	±	80	U/L
	Positivos	389	±	64	U/L
GGT	Negativos	29	±	23	U/L
	Positivos	28	±	28	U/L
Proteínas	Negativos	7,2	±	0,6	g/dL
	<b>TOTALES</b>	<b>Positivos</b>	<b>7,2</b>	<b>±</b>	<b>0,4</b>

positividad de HBsAg o AntiHBc, ya fuera ADVP (no presentes en nuestra muestra, y probablemente poco prevalentes en la población de origen), cirugías o transfusiones previas, o hemodiálisis. Tan sólo las diferencias resultaban estadísticamente significativas respecto a antecedentes patológicos no quirúrgicos o transfusionales, todos referidos a hepatopatías, pero que, sin embargo, no se relacionaban directamente con la infección por VHB (sólo uno de ellos refirió haber padecido la enfermedad, y su serología era concordante con este hecho). Además, el número de pacientes en este grupo es muy reducido, lo que nos induce a pensar que las diferencias observadas puedan ser explicadas por otros motivos no evaluados.

Por otro lado, ninguno de los factores de riesgo de transmisión del VHC en pacientes quirúrgicos (ADVP, tatuajes, transfusión de sangre o hemoderivados) (9,10) aparecía en nuestra muestra, a excepción del último (cirugías o transfusiones pre-

Tabla 3.  
Resultados de estudios previos sobre prevalencia de marcadores de hepatitis virales

Población	País o región	n	HBsAg	AntiHBc	AntiHCV
General, 2-40 años (0)	España	3499	21% en AntiHBc+ 0,8% en AntiHBc-	4,50%	Ø
General (0)	España (Cataluña)	2142	1,2%	9,1%	Ø
General, 2-60 años (0)	España (Madrid)	2137	13,1% en AntiHBc+	20,5% con hepatitis 7,5% sin hepatitis	12,3% con hep. 1,04% sin hep.
General, 6-25 años (0)	España (Gijón)	453	0,46%	1,40%	
General, 25-65 años (0)	España (Gijón)	340	1,2%	10,6%	1,7%
Instituciones para deficientes mentales (0)	España (Cantabria)	556	6,10%	34,60%	1,70%
Pacientes propuestos para cirugía mayor (0)	EE.UU.	1062	1,4%	Ø	5,2%
Edad > 65 años		359	0,83%	Ø	2,22%
Pacientes propuestos para cirugía ortopédica		116	2,6%	Ø	4,3%
Pacientes traumatológicos o propuestos para cirugía electiva (no digestiva), edad media 40 años (0)	España (San Sebastián)	1824	0,7%	Ø	2,85%
Pacientes propuestos para cirugía ortopédica, edad media 52 años (0)	España (Barcelona)	1090	1,19%	Ø	5,96%
Pacientes propuestos para cirugía ortopédica o traumatológica, edad media 47 años (0)	Puerto Rico	100	12%	12%	
Pacientes propuestos para cirugía ortopédica, edad media 37 años (0)	EE.UU.	425	Ø	Ø	4,50%
NUESTROS RESULTADOS	España (Zaragoza)	102	1,96% 7,41% en AntiHBc+	26,47%	0%

vias). No se puede establecer hipótesis alguna con los datos obtenidos en nuestro estudio ya que tampoco existen datos positivos de infección. Puede pensarse que, al no darse entre la población objeto los factores de riesgo, es más probable que la infección no aparezca, pero este extremo no es demostra-

ble con los datos que manejamos. Por otro lado, cabría la posibilidad de que otras determinaciones más sensibles, como la presencia de RNA vírico mediante PCR (reacción en cadena de la polimerasa) (10), detectaran presencia de infección por VHC pese a la no aparición de marcadores serológicos positivos (anticuerpos antiHCV). Tal eventualidad tiene escaso interés en el estándar de actuación clínica actual y dicha técnica no es razonable como "screening" en nuestros pacientes.

Si nos referimos a factores predictivos de ambas infecciones, tampoco encontramos diferencias significativas entre grupos. De todos los posibles factores preoperatorios estudiados, el que parecía tener relación a priori con la infección hepática por virus era la determinación de transaminasas hepáticas séricas (9). Sin embargo, ninguno de los pacientes cuyas transaminasas fueron catalogadas como "positivas", es decir, que superaban los límites superiores de la normalidad, presentaba serologías positivas o antecedentes previos de hepatopatía. Por otro lado, los valores de enzimas hepáticas valorados como positivos no fueron en ningún caso mayores de 70 U/l, lo cual, dentro de un contexto clínico, podría considerarse como normal. Con estas premisas, ninguno de los pacientes evaluados presentaba parámetros analíticos que pudieran hacer sospechar una hepatitis vírica pasada o presente.

Así pues, según los datos y las referencias disponibles, el grupo de pacientes propuestos para artroplastia de sustitución de cadera o rodilla no presentaría unas características especiales en cuanto a un mayor riesgo de transmisión de enfermedades víricas como la hepatitis B y C. Por tanto, tampoco supondría un riesgo añadido para el cirujano ortopédico que realiza la intervención, ya de por sí en constante peligro por las condiciones del tipo de patología que trata (esquirlas óseas, bordes cortantes,...) (8), y que en los últimos 30 años ha sufrido un aumento de la incidencia de infección por este tipo de virus (13,14). El grupo de pacientes que evaluamos no tendría entonces por qué provocar un aumento de esta

incidencia respecto a otros tipos de intervenciones traumatológicas u ortopédicas, y tan sólo obligarían al cirujano a observar las precauciones universales (15,16) aceptadas para evitar la transmisión de esta clase de infecciones. Por otro lado, la biología de los virus de los que hablamos ofrece ciertas consideraciones: si bien el VHB es mucho más prevalente, y es estable en el medio, existe una vacuna eficaz que probablemente haga que en el futuro descienda la prevalencia observada; por el contrario, el VHC, que es menos frecuente, de consecuencias mucho más graves (mayor número de portadores crónicos, relación con hepatocarcinoma,...) y para el que no existe vacuna, también parece ser menos estable en el medio, y habitualmente se elimina con medidas higiénicas y de barrera (14).

Como conclusión, podríamos decir que

estamos ante un grupo de pacientes programados para cirugía ortopédica electiva en los que existe un mayor número de contactos con el VHB que en otras poblaciones evaluadas, y que sus datos no nos permiten establecer asociación alguna con factores de riesgo o predictivos de transmisión de hepatitis de origen vírico. Lo que sí parece indicarnos esta ausencia de significación es que esta población concreta de pacientes no difiere tanto de la población general y que, por tanto, el riesgo de transmisión de infecciones es el mismo que el de ésta, tanto para el paciente como para el facultativo que le atiende. ■■■■■

### Agradecimientos

A D. Manuel Jordá y D. Miguel Garcés, por su colaboración en la recogida de datos.

## Bibliografía

1. Pachón I, Amela C, de Ory F, León P, Alonso M. Encuesta Nacional de Seroprevalencia de Enfermedades Inmunoprevenibles. Año 1996. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid 1998;6:93-100
2. Suárez A, Navascués CA, García R, Peredo B, Miguel D, Menéndez MT y cols. Prevalencia de marcadores frente a los virus A y B de la hepatitis en población de Gijón entre 6 y 25 años de edad. Med Clin (Barc) 1996; 106:491-4
3. Consejería de Salud, Comunidad Autónoma de Madrid. II Encuesta de Serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid 1995; 3:49-54,
4. Montecalvo MA, Lee MS, DePalma H, Wynn PS, Lowenfeld AB, Jorde U, ey cols. Seroprevalence of human immunodeficiency virus-1, hepatitis B virus, and hepatitis C virus in patients having major surgery. Infect Control Hosp Epidemiol 1995; 16:627-32
5. Suárez A, Viejo G, Navascués CA, García R, Díaz G, Saro C; y cols. Prevalencia de marcadores frente a los virus A, B y C de la hepatitis en la población de Gijón entre 26 y 65 años de edad. Gastroenterol Hepatol 1997 ;20:347-52
6. Bengoechea L, Romero G, León P, Echevarría JM. Prevalencia de la infección por virus de la hepatitis B y C en instituciones para deficientes mentales en Cantabria. Análisis Clínicos 1996; XXI (85):182-6
7. García-Bengoechea M, Emparanza JI, Sarriugarte A, Cortés A, Vega JL, González F, y cols. Antibodies to hepatitis C virus: a cross-sectional study in patients attending a trauma unit or admitted to hospital for elective surgery. Eur J Gastroenterol Hepatol 1995; 7:237-41
8. Sánchez LP, Flynn JM, Mayol M. Seroprevalence of blood-borne transmissible diseases in trauma orthopaedic surgical patients. P R Health Sci J 1998; 17:113-6
9. Santiveri X, Matute E, Escolano F, Castillo J, Bisbe E, Castaño J. Prevalencia de hepatitis virales en pacientes propuestos para cirugía ortopédica. Rev Esp Anestesiol Reanim 1995; 42:417-9
10. Simonian PT, Gilbert M, Trumble TE. Incidence of hepatitis C in patients requiring orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg 1995; 77B:971-4
11. Domínguez A, Bruguera M, Vidal J, Plans P, Salieras L. Changes in the seroepidemiology of hepatitis infection in Catalonia 1989-1996. Vaccine 2000; 18:2345-50
12. Centers for Disease Control. Protection Against Viral Hepatitis. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP). Morbid Mortal Weekly Rep 1990; 39 suppl:1S-27S
13. Gestal Otero JJ. Hepatitis B. En: Gestal Otero JJ, editor. Riesgos del trabajo del personal sanitario. Madrid: McGraw-Hill - Interamericana, 1996, p.304-312.
14. Lemaire R, Masson JB. Risk of transmission of blood-borne viral infection in orthopaedic and trauma surgery. J Bone Joint Surg 2000; 82B:313-23
15. Centers for Disease Control. Recommendations for prevention of HIV transmission in health care settings. Morbid Mortal Weekly Rep, 1987; 36 suppl:1S-18S
16. Courington KR, Patterson SL, Howard RJ. Universal Precautions are not universally followed. Arch Surg 1991; 126:93-6