

La hora de inicio de la cirugía como factor de riesgo para la infección de prótesis articular. Resultados de un estudio descriptivo.

J. M^a. BARBERO ALLENDE, E. MONTERO RUIZ, A. CULEBRAS LÓPEZ, M. GARCÍA-SÁNCHEZ, A. REBOLLAR MERINO, J. LÓPEZ ÁLVAREZ.

SERVICIO DE MEDICINA INTERNA. UNIDAD DE APOYO MÉDICO A LOS SERVICIOS QUIRÚRGICOS. HOSPITAL PRÍNCIPE DE ASTURIAS. ÁLACA DE HENARES. MADRID.

Resumen. La infección de prótesis articular (IPA) es una complicación relacionada con múltiples factores de riesgo. Nos proponemos analizar si la hora a la que se realiza una artroplastia puede ser un factor de riesgo para desarrollar una IPA. **Material y método.** Estudio observacional retrospectivo de una serie de pacientes que se sometieron a una cirugía de artroplastia de cadera o rodilla en el año 2010 en el Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares (Madrid). **Resultados.** Durante el período de estudio se analizaron 362 cirugías de artroplastia de rodilla y cadera, 19 de las cuales desarrollaron IPA (incidencia 5,2%). Mediante análisis de regresión logística se observó un incremento estadísticamente significativo de la incidencia de IPA en las cirugías realizadas entre las 12 y las 14 horas (Odds Ratio [OR] 3,4; intervalo de confianza del 95% [IC 95%] 1,1 a 11,3, $p=0,04$) y menor en las realizadas entre las 8 y las 10 de la mañana (OR 0,2; IC 95% 0,04 a 0,91; $p=0,04$). **Conclusión.** En nuestro estudio, los pacientes intervenidos al final de la mañana tuvieron un riesgo tres veces superior de desarrollar IPA, mientras que operarse a primera hora fue un factor protector.

Time of day like risk factor for prosthetic joint infection. Results of descriptive study.

Summary. The prosthetic joint infection (PJI) is a complication with multiple risk factors described. We propose to analyze if the hour of start time of surgery may be a risk for developing PJI. **Materials and methods.** We retrospectively analyze known risk factors in patients who underwent implantation of knee or hip arthroplasty in Principe de Asturias Hospital from January 2010 to December 2010 and the time of performance of the surgery. **Results.** During the study period 362 surgeries were analyzed, of which 19 developed PJI (incidence 5,2%). Logistic regression analysis showed more frequency of PJI incidence in surgeries started between 12 and 14pm (odds ratio [OR] 3,4; confidence interval [CI] 95% 1,1 to 11,3, $p=0,04$) and less frequent between 8 and 10 am (OR 0,2, CI 95% 0,04 to 0,91, $p=0,04$). **Conclusion.** In our study the patients undergoing surgery at the end of the morning had a threefold increased risk of developing PJI, while early surgery was a protective factor.

Correspondencia:

José M^a Barbero Allende.
Servicio de Medicina Interna. Hospital Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares.
C/ Fray Luis de León 5A, 3^oC.
28012, Madrid.
j_m_barbero@yahoo.es

Introducción

Probablemente la infección protésica articular (IPA) sea la complicación de mayor trascendencia clínica de la artroplastia, con graves consecuencias tanto para el paciente como para el sistema sanitario¹. Múltiples factores de riesgo se han relacionado con ellos, que varían según los estudios: artroplastia previa², inmunodepresión³, la existencia de enfermedad maligna³, riesgo anestésico², diabetes mellitus (DM)¹, artritis reumatoide^{1,3}, duración de la cirugía², transfusiones perioperatorias⁴, infección urinaria en el postoperatorio¹, índice

de riesgo de infección quirúrgica^{1,3,4} o cirugías de recambio de prótesis³ o por fractura de cadera⁵.

Es conocido que diferentes actos médicos, como las cirugías abdominal o vascular⁶ o la intervención percutánea cardíaca⁷, tienen un mayor número de complicaciones si la hora del día en que se realizan es más tardía, con independencia de otros factores. Dentro de esas complicaciones también se encuentra la infección de la herida quirúrgica⁶.

En el presente trabajo analizamos si la hora a la que se realiza la cirugía de artroplastia puede influir en la incidencia de IPA en una serie de pacientes a los que se implantó una prótesis de cadera o rodilla en nuestro hospital.

Material y métodos

Realizamos un estudio retrospectivo de casos y controles con todos los pacientes a los que se implantó

una prótesis articular de cadera o de rodilla entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2010, en el Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares (Madrid). Se incluyeron las prótesis primarias y los recambios y las de indicación ortopédica y traumática (por fractura de cadera). Posteriormente los pacientes siguieron revisiones en consulta de policlínica durante un mínimo de 12 meses.

Durante el período de estudio se implantaron 370 prótesis en 372 pacientes (262 mujeres, 66,8%). Se incluyeron en el estudio 362 casos (91,9%) que completaron el período de seguimiento. Desarrollaron IPA 19 pacientes (incidencia 5,2%).

Se usaron como criterios diagnósticos de IPA: recuento leucocitario intra-articular mayor de 1.700/ml en rodilla o 4.200/ml en cadera, líquido sinovial o periprotésico purulento, número de leucocitos en biopsia de sinovial superior a 5 por campo, presencia de fístula intra-articular o aislamiento en 2 o más muestras de un microorganismo (1 sola si es *S. aureus*)⁸. Se consideraron casos de IPA aquellos que la desarrollaron en los 12 primeros meses tras la cirugía.

Se registraron los siguientes datos: edad, género, presencia de DM o artritis reumatoide, la comorbilidad medida con el índice de Charlson⁹, el riesgo anestésico mediante el índice ASA¹⁰, el riesgo de infección según el índice NNIS (Nacional Nosocomial Infections Surveillance)¹¹, la indicación electiva o traumática (por fractura de cadera), el tipo de prótesis, primaria o recambio, el número de transfusiones, los días de cateterización urinaria y la incidencia de infección urinaria postoperatoria. Los pacientes fueron agrupados según la hora de inicio de la cirugía en 5 turnos: primero de 8 a 10 horas, segundo de 10 a 12 horas, tercero de 12 a 14 horas, cuarto de 15 a 17 horas y quinto de 17 a 19 horas.

Análisis estadístico

La descripción de las variables cuantitativas se realizó con la media y su IC 95%. Se comprobó su distribución normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas las describimos con el porcentaje. Las diferencias de medias las analizamos mediante la t de Student y el análisis de las variables categóricas mediante el cálculo de OR. El análisis multivariante se efectuó con regresión logística, introduciendo las variables en el modelo mediante el método de la inclusión por pasos. Los criterios de inclusión y exclusión de las variables en el modelo se fijó en $p < 0,05$ para la inclusión y $p > 0,10$ para la exclusión. La calibración del modelo se valoró por medio de la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Todos los cálculos se realizaron con el paquete estadístico SPSS 15.0 (Chicago, USA).

Resultados

En la tabla I se recogen las características de los casos de IPA comparados con los controles sin infección. En el análisis univariante se encontraron diferencias sig-

Tabla I. Características de los casos con IPA comparado con los controles sin infección. Análisis univariante..

	No IPA (n=343)	IPA (n=19)	Diferencia/ OR (IC 95%)	p
Edad (IC 95%)	70,9 (69,8 a 72,2)	77,4 (72,2 a 82,7)	6,4 (1,3 a 11,6)	0,02
Nº mujeres (%)	229 (66,7)	14 (73,7)	OR 1,4 (0,5 a 4)	ns
Índice de Charlson (IC 95%)	3,9 (3,1 a 4,8)	4,9 (3,3 a 5,8)	1 (0,2 a 1,7)	0,01
Diabetes mellitus (%)	66 (19,2)	5 (26,3)	OR 1,5 (0,5 a 4,3)	ns
Artritis reumatoide (%)	7 (2)	1 (5,3)	OR 2,7 (0,3 a 3,4)	ns
Fracturas (%)	62 (18,1)	8 (42,1)	OR 3,3 (1,3 a 8,5)	0,01
Cadera (%) Rodilla (%)	134 (39) 209 (60,9)	10 (52,3) 9 (47,4)	OR 1,8 (0,7 a 4,4)	ns
Recambios (%)	32 (9,3)	4 (21,1)	OR 2,6 (0,8 a 8,3)	ns
Turno:				
1 (%)	129 (37,6)	4 (21,1)	OR 0,4 (0,1 a 1,4)	ns
2 (%)	51 (14,9)	3 (15,8)	OR 1,1 (0,3 a 3,8)	ns
3 (%)	60 (17,5)	8 (42,1)	OR 3,4 (1,3 a 8,9)	0,01
4 (%)	63 (18,3)	1 (5,3)	OR 0,3 (0,03 a 1,9)	ns
5 (%)	40 (11,7)	3 (15,8)	OR 1,4 (0,4 a 3,5)	ns
Índice ASA:				
1	14 (4,1)	0	-	ns
2	204 (59,4)	9 (47,4)	OR 0,6 (0,2 a 1,5)	ns
3	116 (33,8)	9 (47,4)	OR 1,8 (0,7 a 4,5)	ns
4	9 (2,6)	1 (5,2)	OR 2,1 (0,2 a 17,2)	ns
Duración en minutos (IC 95%)	101 (97,5 a 104,6)	116,1 (89,1 a 143)	15,1 (-1,3 a 31,1)	ns
Índice NNIS:				
0 (%)	166 (48,4)	5 (26,3)	OR 0,3 (0,1 a 1,1)	ns
1 (%)	147 (42,9)	11 (57,9)	OR 1,8 (0,7 a 4,7)	ns
2 (%)	29 (17,2)	3 (15,8)	OR 2 (0,6 a 7,4)	ns
Días sonda vesical (IC 95%)	2,4 (2,2 a 2,6)	3,8 (1 a 6,6)	1,5 (0,6 a 2,4)	0,002
Infección urinaria (%)	14 (4,1)	1 (5,3)	OR 1,3 (0,2 a 2,4)	ns
Transfusión en nº de unidades (IC 95%)	1,3 (1,1 a 1,6)	2,2 (0,1 a 4,4)	0,8 (-0,2 a 1,8)	ns

ASA: American Society of Anesthesiologists; IC: intervalo de confianza; IPA: infección de prótesis articular; nº: número; NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance; ns: no significativo; OR: odds ratio.

nificativas en la edad, la comorbilidad, la indicación traumática por fractura de cadera, la duración de la cirugía y los días de sondaje vesical. En el análisis multivariante no se alcanzó la significación estadística para ninguno de ellos.

Desarrollaron IPA un total de 19 pacientes (incidencia 5,2%). De ellos, ocho casos (42%) se produjeron en las intervenciones quirúrgicas iniciadas entre las 12 y las 14 horas, mientras que solo hubo 4 entre las cirugías iniciadas entre las 8 y las 10 de la mañana. La tabla II muestra el análisis multivariante de cada uno de los turnos de las intervenciones quirúrgicas, donde

se observa un progresivo aumento de la incidencia a lo largo de la mañana. Por la tarde cae la incidencia pero también hay un aumento del último turno con respecto al anterior aunque sin alcanzar la significación estadística.

El microorganismo responsable más frecuente fue *S. aureus* en 9 casos (47,3%), seguido de *S. epidermidis* en 3 casos (15,8%). Los bacilos Gram negativos estaban implicados en 7 casos (37,8%). En 2 casos la infección fue polimicrobiana (10,5%).

Discusión

Nuestros resultados muestran que la hora de comienzo de la intervención puede ser un factor de riesgo para la adquisición de una IPA.

En los estudios realizados sobre IPA existen diferencias en la incidencia y los factores de riesgo. La mayoría de estudios norteamericanos¹⁻³ proceden de centros de amplia experiencia, algunos monográficos, lo que podría explicar que notifiquen una incidencia más baja que los trabajos españoles⁴. En estas publicaciones la incidencia es referida a procedimientos electivos, por tanto se excluyen pacientes a los que se les indica una prótesis de cadera tras fractura, que son pacientes de mayor edad, mayor comorbilidad y, por tanto, de mayor riesgo de desarrollar IPA⁵. En la mayoría de estudios no se menciona este subgrupo de pacientes. También muchos estudios excluyen los recambios protésicos. En nuestra serie ambos grupos de pacientes representan casi la mitad de los casos de IPA (9/19), lo que explica la mayor incidencia respecto a otras publicaciones.

Los trabajos también difieren en los factores que se relacionan con el riesgo de IPA. Nuestro estudio es coincidente con otros publicados que relacionan el riesgo de IPA con la duración de la cirugía², los días de cateterización urinaria o la indicación por traumatismo por fractura de cadera⁹. Sin embargo, posiblemente por falta de poder estadístico del estudio debido al bajo número de casos, no se alcanza la significación en el análisis multivariante. Probablemente por el mismo motivo, la DM, la artropatía inflamatoria, la cirugía de revisión o el índice del riesgo de infección NNIS, al contrario que en otros estudios más amplios^{2,3}, no alcanzan la significación estadística. En definitiva, este estudio parece tener un bajo poder estadístico.

Es conocido que la hora a la que se realiza la cirugía es un factor que influye sobre los resultados de la misma, de tal manera que cuanto más tarde se realiza, peores son estos^{6,7} y esto incluye la infección de la herida quirúrgica⁶. Tradicionalmente se ha atribuido este fenómeno al cansancio que experimenta el cirujano a lo largo del día, lo cual se refleja en una mayor duración de la cirugía¹². Sin embargo, no hemos encontrado trabajos donde se haya analizado específicamente la influencia de la hora sobre la infección de las prótesis articulares.

En nuestra serie se observa que la incidencia de IPA aumenta, de forma estadísticamente significativa, con-

Tabla II. Incidencia de IPA por turnos de intervención. Análisis multivariante.

Turno	IPA	OR (IC 95%)	p
1	4/133 (3%)	OR 0,2 (0,04 a 0,9)	0,04
2	3/54 (5,6%)	OR 1,1 (0,9 a 1,2)	ns
3	8/68 (11,8%)	OR 3,4 (1,1 a 11,3)	0,04
4	1/69 (1,4%)	OR 0,5 (0,2 a 1,3)	ns
5	3/43 (7%)	OR 1,7 (0,6 a 2,1)	ns

IC: intervalo de confianza; IPA: infección de prótesis articular; OR: odds ratio.

forme transcurre la mañana, después de ajustar con otros factores de riesgo conocidos mediante el análisis multivariante. Por la tarde la incidencia cae, pero en nuestro hospital las cirugías que se efectúan por la tarde no las suele realizar el mismo cirujano que por la mañana, por lo que no hay efecto fatiga. Este efecto parece explicarse porque los pacientes que se intervienen por la tarde están seleccionados con menor riesgo quirúrgico, de manera que son más jóvenes y con menor comorbilidad, por lo que tienen menor riesgo quirúrgico, y no hay cirugías por fractura ni de recambio de prótesis, es decir, tienen menos factores de riesgo de IPA.

Se podría atribuir el efecto de la hora como factor de riesgo para IPA en que las cirugías realizadas en el tercer turno son de mayor complejidad. Pero, al contrario, las cirugías más complejas suelen realizarse a primera hora de la mañana. Y, sin embargo, realizar la cirugía a primera hora de la mañana, cuando más factores de riesgo de IPA se dan, resulta un factor protector (curiosamente, en el análisis univariante no se alcanza la significación estadística, pero sí al realizar el multivariante). Del mismo modo, también resulta estadísticamente significativo que realizar la cirugía entre las 12 y las 14 horas se relaciona con un riesgo de IPA 3 veces superior. Todo ello a pesar de no contar con una gran potencia estadística en el estudio. Además del factor de fatiga del cirujano, cabría sospechar que, a medida que transcurre el día, las medidas de asepsia podrían “relajarse” (limpieza de los quirófanos, lavado de manos...).

El estudio está limitado por su carácter observacional retrospectivo y estar realizado en un único centro. Los pacientes no están aleatorizados por turno, lo que influye en la variabilidad de los mismos e impide establecer causalidad. Además, por el bajo número de casos, no se han podido definir subgrupos por localización o tipo de prótesis, entre otros. Sin embargo, el análisis multivariante permite establecer la relación.

En conclusión, la hora de inicio de la cirugía puede ser un factor de riesgo para desarrollar IPA, o protector, y debería ser tenido en cuenta a la hora de realizar la programación del quirófano, especialmente en pacientes que tengan otros factores de riesgo asociados, sin olvidar la importancia de mantener las medidas de asepsia en todo momento.

Bibliografía:

1. **Ariza A, Gorane E, Murillo M.** Infecciones relacionadas con las prótesis articulares. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008; 26:380-90.
2. **Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, Eckel-Passow JE, Tsaras G, Hanssen AD, y cols.** The Mayo prosthetic joint infection risk score: implication for surgical site infection reporting and risk stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33:774-81.
3. **Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, y cols.** Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998; 27:1247-54.
4. **Jover-Sáenz A, Barcenilla-Gaite F, Torres-Puig-Gross J, Prats-Gispert L, Garrido-Calvo S, Porcel-Pérez JM.** Factores de riesgo de infección de prótesis total articular: estudio de casos y controles. *Med Clin (Barc)* 2007; 128:493-4.
5. **Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R.** Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87:844-50.
6. **Kelz RR, Freeman KM, Hosowaka PW, y cols.** Time of day is associated with postoperative morbidity: an analysis of the national surgical quality improvement program data. *Ann Surg* 2008; 247:544-52.
7. **Kuon E1, Dahm JB, Schmitt M, Glaser C, Gefeller O, Pfahlberg A.** Short communication: Time of day influences patient radiation exposure from percutaneous cardiac interventions. *Br J Radiol* 2003; 76:189-91.
8. **Del Pozo J, Patel R.** Infection Associated with Prosthetic Joints. *N Engl J Med* 2009; 361:787-94.
9. **Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA.** Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol* 1992; 45:613-9.
10. **Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, y cols.** Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991; 91:152S-157S.
11. **Márquez E, Simeon CP.** Evaluación preoperatoria del paciente sano. En: Porcel JM, Casademont J, Capdevila JA, Selva A, editores. *Medicina Consultiva*. Lleida: Ediciones de la Universidad de Lleida; 2009. p. 23-9.
12. **Peskun C, Walmsley D, Waddell J, Schemitsch E.** Effect of surgeon fatigue on hip and knee arthroplasty. *Can J Surg* 2012; 55:81-6.