

ORIGINAL

## Técnica de recuperación acelerada (fast-track) aplicada a cirugía protésica primaria de rodilla y cadera. Análisis de costos y complicaciones



C. Wilches<sup>a,\*</sup>, J.D. Sulbarán<sup>a</sup>, J.E. Fernández<sup>a</sup>, J.M. Gisbert<sup>a</sup>, J.M. Bausili<sup>b</sup> y X. Pelfort<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General de Igualada. Consorci Sanitari de l'Anoia, Igualada, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital General de Igualada. Consorci Sanitari de l'Anoia, Igualada, Barcelona, España

Recibido el 17 de junio de 2015; aceptado el 12 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 8 de enero de 2017

### PALABRAS CLAVE

Artroplastia total de rodilla;  
Artroplastia total de cadera;  
Recuperación rápida;  
Recuperación fast-track

### Resumen

**Objetivo:** Determinar el ahorro económico que supone la implantación de un sistema de recuperación rápida (fast-track) al compararlo con el método de recuperación convencional en artroplastia primaria de cadera (ATC) y rodilla (ATR). Asimismo, determinar si existen diferencias entre ambos en el índice de complicaciones.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo descriptivo, incluyendo 100 artroplastias primarias utilizando el método fast-track y 100 utilizando recuperación convencional. Las variables comparadas entre ambos grupos fueron edad, sexo, índice de comorbilidad de Charlson, ASA, estancia media, complicaciones intrahospitalarias y durante los primeros seis meses e índice de reingresos y transfusiones. Se determinó el coste global para cada procedimiento y por día de ingreso, y el ahorro se calculó según la reducción de la estancia media.

**Resultados:** Ambos grupos fueron comparables en cuanto a edad, sexo, ASA e índice de Charlson. La reducción de la estancia media hospitalaria fue de 4,5 días para el grupo de ATR y 2,1 días para el de ATC. El ahorro calculado fue de 1.266 euros para el grupo de ATR y de 583 euros en el de ATC. No se observaron diferencias significativas en cuanto a complicaciones intrahospitalarias, necesidad de transfusiones, reingresos y complicaciones durante los primeros 6 meses.

**Discusión:** Existen pocos trabajos de análisis de costos en relación con la implantación de sistemas de recuperación rápida en cirugía protésica. Diversas series publicadas tampoco observaron

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cwilches@csa.cat](mailto:cwilches@csa.cat) (C. Wilches).

**KEYWORDS**

Total knee replacement;  
Total hip replacement;  
Rapid recovery;  
Fast-track recovery

un mayor índice de complicaciones utilizando este método. La utilización del método fast-track representó un ahorro de 1.266 euros para el grupo de ATR y de 583 euros para el grupo de ATC sin aparente repercusión sobre el índice de complicaciones.

© 2016 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

---

**Fast-track recovery technique applied to primary total hip and knee replacement surgery. Analysis of costs and complications**
**Abstract**

*Purpose:* To determine the cost reduction and complication rates of using an enhanced recovery pathway (Fast-track) when compared to traditional recovery in primary total hip replacement (THR) and total knee replacement (TKR), as well as to determine if there were significant differences in complication rates.

*Material and methods:* Retrospective review of 100 primary total arthroplasties using the Fast-track recovery system and another 100 using conventional recovery. Gender, Charlston comorbidity index, ASA score, length of stay and early complications were measured, as well in-hospital complications and those in the first six months, re-admissions and transfusion rates. The total and daily cost of stay was determined and the cost reduction was calculated based on the reduction in the length of stay found between the groups.

*Results:* Both groups were comparable as regards age, gender, ASA score, and Charlston index. The mean reduction in length of stay was 4.5 days for TKR and 2.1 days for THR. The calculated cost reduction was 1266 euros for TKR and 583 euros for THR. There were no statistically significant differences between groups regarding in-hospital complications, transfusion requirements, re-admissions and complication rates in the first six months.

*Discussion:* There are few publications in the literature reviewed that analyse the cost implications of using fast-track recovery protocols in arthroplasty. Several published series comparing recovery protocols found no significant differences in complication rates either. The use of a fast-track recovery protocol resulted in a significant cost reduction of 1266 euros for the TKR group and 583 for the THR group, without affecting complication rates.

© 2016 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

---

**Introducción**

En los últimos años, las artroplastias totales de cadera y rodilla se han convertido en 2 de los procedimientos más comunes en cirugía ortopédica<sup>1</sup>. En este ámbito, existen diversas medidas que pueden optimizar los procesos perioperatorios<sup>2</sup> y la implantación de sistemas multidisciplinarios de recuperación rápida ha permitido disminuir la estancia media hospitalaria, las complicaciones tempranas y el coste global de estos procedimientos, sin modificar el índice de reingresos y complicaciones<sup>3,4</sup>, la satisfacción de los pacientes intervenidos<sup>5</sup>, ni las necesidades de rehabilitación<sup>6</sup>. Sin embargo, en la literatura actual existen escasos estudios que cuantifican el ahorro económico que puede suponer la implantación de estos sistemas respecto a los protocolos convencionales<sup>7</sup>.

Los objetivos del presente estudio fueron determinar el ahorro económico que representó la implantación de un sistema de recuperación acelerada en cirugía protésica primaria de rodilla y cadera, y analizar las diferencias en el índice de complicaciones al compararlo con un sistema de recuperación postoperatoria convencional.

**Material y método**

Se realizó un estudio retrospectivo incluyendo a un total de 200 pacientes. Se seleccionaron de forma aleatoria 50 pacientes intervenidos de ATR y 50 pacientes intervenidos de ATC utilizando el sistema de recuperación convencional durante el periodo enero-diciembre del 2013 (grupo control). En el grupo de recuperación rápida (grupo caso), se incluyó a los 50 primeros pacientes intervenidos de ATR y los 50 primeros intervenidos de ATC desde que se inició el protocolo en nuestro centro en enero del 2014. Las características y las principales diferencias entre ambos protocolos de recuperación se encuentran reflejadas en la [tabla 1](#).

Con el fin de establecer la homogeneidad de la muestra, las variables registradas en ambos grupos fueron la edad, el sexo, el índice de comorbilidad de Charlston y el ASA score. Por otra parte, con el fin de valorar las diferencias obtenidas entre los 2 protocolos de recuperación, las variables registradas fueron estancia media, índice de complicaciones intrahospitalarias, índice de reingresos, requerimiento de transfusiones y complicaciones durante los primeros 6 meses.

**Tabla 1** Diferencias entre los protocolos de recuperación

	Grupo 1. Recuperación fast-track	Grupo 2. Recuperación convencional
Información preoperatoria	Escuela de prótesis, abordaje multidisciplinar (enfermería, trabajo social y rehabilitación) Taller de formación e información por escrito Identificación de problemáticas sociales al alta	Solo la proporcionada por el cirujano en la consulta
Visita preanestésica	Optimización de hemoglobina preoperatoria Valoración protocolo a. tranexámico	Visita preanestésica estándar
Acto quirúrgico	Anestesia multimodal: peridural sin opiáceo con sedación dejando catéter intradural y sonda vesical Anestesia local intraoperatoria: 80 cc de ropivacaína al 0,2% + 1 mg de adrenalina diluida en planos profundos 40 cc de ropivacaína al 0,2% sin adrenalina en tejido subcutáneo Intervención bajo isquemia (ATR) Drenaje articular < 24 h	Anestesia peridural con opiáceo con sedación dejando catéter intradural y sonda vesical Intervención bajo isquemia (ATR) Drenaje articular 48 h
Analgesia postoperatoria	Día de IQ (perfusión): - Dexketoprofeno 150 mg - Metoclopramida 30 mg - Tramadol 200 mg Rescate con cloruro mórfico IV 2 mg/30 min si EVA > 3 Día 1 (IV): - Dexketoprofeno 50 mg c/8 h - Paracetamol 1 g c/8 h - Tramadol 50 mg retard c/12 h VO - Pregabalina 75 mg cada 24 h Día 2-alta (VO): - Paracetamol 1 g c/8 h - Ibuprofeno 600 mg c/8 h - Tramadol 50 mg retard c/12 h - Pregabalina 75 mg c/24 h	Día de IQ: - Mórfico por catéter peridural 24 h Día 2-alta (IV): - Nolotil 1 g c/8 h - Paracetamol 1 g c/8 h - Rescate con dexketoprofeno 50 mg c/8 h
Rehabilitación	Día de IQ: a las 6 h movilización pasiva asistida bipedestación, traslados Día 1: movilización pasiva y activa, deambulacion con ayudas Día 2-alta: deambulacion con ayudas Día 3: deambulacion con andador y escaleras Alta: RHB domiciliaria	Día 1-2: reposo en cama Día 3: movilización pasiva Día 4: bipedestación Día 5-alta: movilización activa, deambulacion progresiva Alta: RHB domiciliaria

ATR: artroplastia total de rodilla; EVA: escala visual analógica; IQ: intervención quirúrgica; IV: vía intravenosa; RHB: rehabilitación; VO: vía oral.

El departamento financiero del centro donde se llevó a cabo el estudio, realizó el cálculo de costos según los datos de facturación y determinó el costo por día de ingreso para procesos de artroplastia primaria de rodilla y cadera, cifras en las cuales se engloban los ítems incluidos en la [tabla 2](#).

Se excluyeron los costes directos derivados de los implantes debido a la diversidad de modelos y precios entre ambos periodos. Las actividades de enfermería, trabajo social y rehabilitación, incluyendo la escuela de prótesis, se realizaron mediante reasignación de personal, sin incurrir en gastos derivados de nuevas contrataciones, por lo cual no fueron considerados al calcular el ahorro.

El cálculo del ahorro se determinó posteriormente multiplicando el coste total calculado de un día por la reducción de la estancia media en días encontrada entre los 2 grupos.

## Análisis estadístico

El análisis estadístico de todos los datos se realizó con SPSS (v 11.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Para el estudio de las variables continuas se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y de Mann-Whitney cuando la distribución de las mismas no era normal. Para las variables categóricas, se utilizaron pruebas  $\chi^2$ . El nivel de significación fue de  $p=0,05$ .

## Resultados

Ambos grupos fueron comparables en cuanto a sexo, ASA e índice de comorbilidad de Charlson. No obstante, se observaron diferencias en cuanto a la edad, que fue mayor en el grupo de tratamiento convencional, con una diferencia media de edad entre los grupos de 3,83 años; en vista de

**Tabla 2** Cálculo de costos por día de ingreso en artroplastia primaria de rodilla

Concepto	Unidades/día	Total
Dietas	1	7,35 €
Desayuno	1	1,77 €
Comida	1	4,17 €
Cena	1	3,66 €
Limpieza	1	11,69 €
RRHH planta	1	81,64 €
Médicos	1	30,57 €
Enfermería	1	44,78 €
Otros	1	6,30 €
Lavandería	1	1,42 €
Suministros	1	7,58 €
Electricidad	1	5,19 €
Agua	1	0,51 €
Gas	1	1,87 €
Vigilancia y seguridad	1	2,46 €
Otros	1	4,03 €
Prevención	1	0,35 €
Contenedores clínicos	1	0,38 €
Primas de seguros	1	0,97 €
Reparación y conservación	1	2,33 €
S. asistenciales	1	0,00 €
S. mantenimiento	1	1,16 €
Material (sin incluir implantes)	1	38,71 €
Laboratorio	1	4,98 €
Banco de sangre	1	2,51 €
Radiología	1	45,49 €
Tecno estructura	1	40,96 €
Medicación		18,24 €
Rehabilitación		9,42 €
Costo total estancia		277,64 €

este hallazgo inesperado, se analizó la posible influencia de la edad en la estancia media mediante una correlación de Spearman; el resultado de este análisis mostró que la estancia media fue inferior en el grupo fast-track y que se correlacionaba positivamente con la edad ( $r$  de Spearman = 0,29,  $p < 0,001$ ), (tabla 3). Para poder determinar el efecto del tratamiento en la estancia media, con independencia del efecto de la edad, se llevó a cabo una regresión

**Tabla 4** Coeficientes de regresión del modelo lineal jerárquico con edad y grupo de intervención como variables predictoras de la estancia media

	B	DE B	$\beta$	t	p
<b>Paso 1</b>					
Constante	0,76	1,47			
Edad	0,08	0,20	0,27	3,87	< 0,001
<b>Paso 2</b>					
Constante	-1,35	1,24			
Edad	0,05	0,02	0,15	2,63	< 0,01
Grupo de intervención	3,00	0,32	0,55	9,40	< 0,001

$R^2$  paso 1: 07,  $\Delta R^2$ , paso 2: 29 ( $p < 0,001$ ).  
DE: desviación estándar.

lineal jerárquica con la edad y el grupo de tratamiento como variables predictoras; previamente, se excluyó un participante con un valor extremo en la variable estancia media (estancia media = 24 días, 5,84 desviaciones estándar por encima de la media); de este modo, se cumplieron las condiciones de aplicación del análisis. En un primer paso, solo se incluyó la edad en el modelo; este primer modelo explicaba un 7% de la variación en la estancia media (tabla 4); el segundo modelo incluyó además el grupo de intervención; este modelo explicaba un 36% de la variación en la estancia media, siendo la contribución de la variable grupo de intervención considerablemente mayor que la contribución de la variable edad (ambas fueron estadísticamente significativas); por tanto, se demostró que la reducción de la estancia media por parte de la intervención fast-track se dio más allá de la influencia de la edad de los pacientes.

La reducción de la estancia media hospitalaria para el grupo de ATR fue de 4,5 días y de 2,1 días en el de ATC. No se observaron diferencias significativas en cuanto a complicaciones intrahospitalarias (tabla 3). En ambos grupos aparecieron 2 casos de descompensación de patología respiratoria crónica, un caso de insuficiencia renal aguda inducida por antiinflamatorios no esteroideos en el grupo de recuperación convencional de ATR y un caso isquemia del miembro inferior por insuficiencia arterial crónica que requirió endarterectomía urgente en el grupo de recuperación convencional de ATC. No se encontraron diferencias en el número de transfusiones ni de reingresos (tabla 3). En cuanto

**Tabla 3** Comparación de variables demográficas y de seguimiento

	Grupo convencional	Grupo fast-track	Índice estadístico	p
Edad (años) <sup>a</sup>	73,07 (8,33)	69,24 (9,64)	3.827,50	0,004
Mujeres, n (%) <sup>b</sup>	60 (60,0)	60 (60,0)	0,00	ns
Índice de Charlston <sup>a</sup>	4,06 (0,94)	3,91 (1,24)	4.726,00	ns
ASA <sup>a</sup>	2,25 (0,56)	2,31 (0,60)	4.705,50	ns
Estancia media (días) <sup>a</sup>	8,15 (3,10)	4,82 (1,70)	1.448,00	< 0,001
Complicaciones intrahospitalarias, n (%) <sup>b</sup>	7 (7,0)	7 (7,0)	0,00	ns
Complicaciones durante los 6 primeros meses, n (%) <sup>b</sup>	7 (7,0)	1 (1,0)	4,69	ns
Transfusión, n (%) <sup>b</sup>	5 (5,0)	3 (3,0)	0,52	ns
Reingreso, n (%) <sup>b</sup>	2 (2,0)	1 (1,0)	0,34	ns

<sup>a</sup> Prueba U de Mann-Whitney.

<sup>b</sup> Prueba de la  $\chi^2$ .

a las complicaciones, en los primeros 6 meses, tampoco se encontraron diferencias entre los grupos; se observó un caso de infección superficial de herida quirúrgica en ambos grupos de ATR, así como un aflojamiento aséptico en el grupo fast-track de ATR y una infección periprotésica que requirió recambio en 2 tiempos en el grupo de ATR convencional.

## Análisis de costos

El coste calculado por día de ingreso para pacientes intervenidos de artroplastias fue de 277,64 euros. Al multiplicar dicho valor por la disminución de la estancia media, el ahorro calculado para cada procedimiento fue de 1.266 euros para el grupo de ATR y 581 euros para el de ATC.

## Discusión

El primer aspecto a tener en cuenta es la homogeneidad entre los grupos comparados, que resultaron comparables en cuanto a comorbilidades y características demográficas excepto en la edad, donde la diferencia media de edad entre los grupos fue de 3,83 años; consideramos que aunque la diferencia fue estadísticamente significativa, la regresión lineal determinó que la relevancia clínica que esto suponía era mínima y, por tanto, no invalidaba los resultados obtenidos.

La reducción de la estancia media observada en nuestra serie fue de 4,5 días para el grupo de ATR y de 2,1 para el de ATC. Khan et al., en un grupo de 6.000 pacientes incluyendo ATR y ATC, obtuvieron una reducción de 3 días de estancia media (de 6 a 3) al implantar un protocolo de recuperación rápida<sup>3</sup>. Otras series que incluyeron ATR y ATC, como las de McDonald et al. en un grupo de 1.816 pacientes o Stambough et al. en uno de 1.751, observaron una reducción de 2 y 3 días, respectivamente<sup>8,9</sup>. Así pues, la reducción observada de la estancia media fue similar al resto de las series publicadas.

En cuanto a la incidencia de complicaciones postoperatorias y durante los primeros 6 meses, no observamos diferencias entre ambos grupos. Diversas series publicadas analizaron las complicaciones, tanto tempranas como tardías, comparando ambos protocolos, sin observar diferencias<sup>3,5-8</sup>. Khan et al. en su serie no observaron diferencias en cuanto a complicaciones como el accidente cerebrovascular, la trombosis venosa profunda, la neumonía, la hemorragia digestiva o el tromboembolismo pulmonar, pero sí una disminución significativa de la incidencia de infarto de miocardio para el grupo de recuperación rápida<sup>3</sup>.

En nuestra serie, no observamos diferencias en cuanto a los requerimientos transfusionales. En sus series respectivas, Smitha et al. y McDonald et al. observaron una disminución del índice de transfusiones en el grupo fast-track<sup>6,8</sup>. Una posible causa de esta diferencia fue el mayor número de pacientes incluidos en estas series.

Si valoramos el índice de reingresos y reintervenciones, no observamos diferencias entre ambos grupos en nuestro estudio. Stambough et al., en una serie de mayor tamaño, encontraron una disminución significativa tanto de la tasa de reingresos como de reintervenciones para el grupo fast-track<sup>9</sup>, lo que probablemente se deba al tiempo de seguimiento en su serie fue de 13 años.

Todos los pacientes de nuestro estudio pendientes de intervención de ATR o ATC se incluyeron en el protocolo fast-track, independientemente de su riesgo anestésico o comorbilidad añadida. En una serie comparativa, Dwyer et al. observaron una disminución de la estancia media en el grupo fast-track y estudiaron la relación con los niveles de hemoglobina preoperatorios, el ASA y el IMC. Observó que para niveles de hemoglobina  $\geq 14$  g/dl la reducción fue de 7,7 a 5,4 días ( $p=0,02$ ), para niveles  $< 14$  de 7,7 a 6,2 ( $p=0,02$ ), en pacientes con ASA 1 y 2 de 7,6 a 5,6 días ( $p=0,01$ ), con ASA 3 de 8,2 a 6,4 ( $p=0,01$ ), en pacientes con IMC  $< 30$  kg/m<sup>2</sup> de 8,1 a 6 ( $p=0,006$ ) y en IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> de 7,5 a 5,9 ( $p=0,0006$ )<sup>10</sup>; así pues, parece que todos los pacientes se pueden beneficiar de su inclusión en el protocolo, aunque las diferentes comorbilidades puedan influir en mayor o menor medida en la estancia hospitalaria media.

El ahorro económico observado en nuestra revisión fue de 1.266 euros para el grupo de ATR y 581 euros para el de ATC. En un estudio de coste-efectividad de un grupo danés, Larsen et al., además de encontrar una reducción significativa de la estancia media, determinaron que la utilización de un sistema fast-track, tanto en ATR como en ATC, resultó ser costo efectiva, suponiendo una reducción de 18,850 coronas danesas (4.000 dólares US) (IC del 95%, 1899 a 38,152) además de encontrar una ganancia de años ajustados a calidad de vida (QALY) de 0,08 (IC del 95%, 0,02 a 0,15) para el grupo de ATC<sup>7</sup>.

Determinar el costo real total de una artroplastia primaria y el ahorro conseguido al implantar un protocolo de recuperación puede resultar muy complejo; diversos factores influyen en el cálculo y es difícil encontrar una fórmula que se acerque lo más posible a cifras reales; Lavernia et al. analizaron la relación entre los sistemas de financiación y la eficiencia de los programas de recuperación rápida, encontrando que el ahorro depende no solamente de la reducción de la estancia media, sino del sistema de cobro por procesos contratado por las instituciones<sup>11</sup>; en el presente trabajo, se determinó, junto con el departamento financiero y estadístico del centro donde se llevó a cabo, que la mayor validez interna y externa para el análisis de los costos se obtendría utilizando las cifras utilizadas para facturación, que se calculan según el proceso y los días de ingreso requeridos; en este caso, el proceso fue artroplastia primaria de rodilla o cadera, consideramos que los resultados serían más cercanos a la realidad del objetivo de nuestro estudio si utilizamos estas cifras; a pesar de ello, es cierto que esto puede suponer un cierto sesgo en los resultados.

## Limitaciones

En primer lugar, se trata de un trabajo retrospectivo, con las limitaciones propias de este tipo de revisiones. Otra limitación a tener en cuenta es que no se realizó una valoración funcional de los resultados; desde este punto de vista, las conclusiones solo se pudieron obtener a partir del análisis de las complicaciones observadas. Por otra parte, el análisis de costos no tuvo en cuenta aspectos más concretos, como los gastos de quirófano, el tiempo quirúrgico o las pequeñas diferencias en costo de la medicación; se asumió que algunos de estos costos modificaban de igual manera ambos grupos y, por tanto, podían influir en el precio final del



procedimiento pero no en el ahorro obtenido que era el principal objetivo del estudio. Otra limitación que se debe considerar es que los costos pueden ser sensiblemente diferentes respecto de otros hospitales en nuestro entorno y también respecto de otros países y, por tanto, la validez externa del estudio puede verse disminuida.

## Conclusiones

La implantación de un sistema de recuperación fast-track representó un ahorro económico significativo, sin aparente repercusión sobre las complicaciones durante los primeros 6 meses.

Consideramos que serían de gran valor científico y económico, en el futuro realizar estudios comparativos entre diferentes protocolos postoperatorios que incluyeran valoraciones funcionales y de efecto sobre la calidad de vida y la satisfacción de los pacientes.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Ninguno de los presentes autores refiere conflictos de interés para realizar esta publicación.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al comité de creación e implantación del sistema fast-track en cirugía protésica

del Hospital General de Igualada, así como al personal de enfermería y rehabilitación involucrado en el mismo, por su ardua labor día a día para hacer posible el desarrollo y cumplimiento del protocolo y por los excelentes resultados obtenidos.

## Bibliografía

1. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: Total hip replacement. *Lancet*. 2007;370:1508–19.
2. Ibrahim MS, Khan MA, Nizam I, Haddad FS. Peri-operative interventions producing better functional outcomes and enhanced recovery following total hip and knee arthroplasty: An evidence-based review. *BMC Med*. 2013;13:11–37.
3. Khan SK, Malviya A, Muller SD, Carluke I, Partington PF, Emmerson KP, et al. Reduced short-term complications and mortality following Enhanced Recovery primary hip and knee arthroplasty: Results from 6,000 consecutive procedures. *Acta Orthop*. 2014;85:26–31.
4. Glassou EN, Pedersen AB, Hansen TB. Risk of re-admission, reoperation, and mortality within 90 days of total hip and knee arthroplasty in fast-track departments in Denmark from 2005 to 2011. *Acta Orthop*. 2014;85:493–500.
5. Machin JT, Phillips S, Parker M, Carrannante J, Hearth MW. Patient satisfaction with the use of an enhanced recovery programme for primary arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl*. 2013;95:577–81.
6. Smitha TO, McCabe C, Lister S, Christie SP, Crossa J. Rehabilitation implications during the development of the Norwich Enhanced Recovery Programme (NERP) for patients following total knee and total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012;98:499–505.
7. Larsen K, Hansen T, Thomsen P, Christiansen T. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:761–72.
8. McDonald DA, Siegmeth R, Deakin AH, Kinninmonth AW, Scott NB. An enhanced recovery programme for primary total knee arthroplasty in the United Kingdom —follow up at one year. *The Knee*. 2012;19:525–9.
9. Stambough J, Nunley R, Curry M, Steger-May K, Clohisy J. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. *J Arthroplasty*. 2015;30:521–6.
10. Dwyer AJ, Thomas W, Humphry S, Porter P. Enhanced recovery programme for total knee replacement to reduce the length of hospital stay. *J Orthop Surg*. 2014;22:150–4.
11. Lavernia C, Villa J. Rapid recovery programs in arthroplasty, the money side. *J Arthroplasty*. 2015;30:533–4.