

Estudio comparativo a corto plazo de la artroplastia de rodilla con prótesis navegada (Triathlon®) y convencional (Duracon®)

Comparative study an a short-time of knee arthroplasty with navegated prothesis (Triathlon®) and conventional (Duracon®)

O. García-Gómez. Licenciado en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área Rehabilitación. Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga. España

F. M. Muñoz-Estévez. Fisioterapeuta. Profesor Asociado Clínico. Departamento de Psiquiatría y Fisioterapia. Universidad de Málaga. Hospital Marítimo. Torremolinos. España

Correspondencia:

Francisco Muñoz Estévez
estevezkiko@hotmail.com

Recibido: 5 febrero 2009
Aceptado: 7 Septiembre 2009

RESUMEN

Introducción: las artroplastias de rodilla son de las intervenciones más consolidadas y eficientes dentro de la cirugía ortopédica, con resultados buenos y escasas complicaciones, devolviéndoles a los pacientes intervenidos la suficiente capacidad funcional para poder desenvolverse en las actividades de la vida diaria. El desarrollo tecnológico de las prótesis no navegadas y la aparición de las navegadas hacen que la técnica quirúrgica sea cada vez menos cruenta, más precisa, y la mayor durabilidad de estos implantes hacen que sea una opción terapéutica menos limitada. El objetivo del presente estudio es valorar la movilidad de rodilla a corto plazo tras artroplastia de rodilla navegada *versus* convencional. *Material y método:* estudio analítico, prospectivo, longitudinal, experimental, ensayo clínico controlado no aleatorizado, sobre una muestra de 46 pacientes que fueron sometidos a artroplastia total de rodilla entre enero de 2005 y diciembre de 2006, diferenciándose dos grupos, uno de 25 con artroplastia convencional y otro de 21 tipo navegada; todos intervenidos en el Hospital Virgen de la Victoria y tratados en Sala de Fisioterapia del Hospital Marítimo, hasta su alta. Para los resultados se analizaron características generales: edad y sexo; el balance articular al inicio, a las dos semanas y al final del tratamiento, y el balance muscular al inicio y al final del tratamiento fisioterapéutico, y las complicaciones. Los criterios de inclusión fueron: sujetos sometidos a artroplastia total de rodilla primaria, sin intervenciones previas, diagnóstico de gonartrosis, necrosis avascular y/o artritis reumatoide. *Resultados:* la única diferencia estadísticamente significativa se observó en el balance articular a la flexión, al finalizar el tratamiento, a favor de la prótesis navegada ($p < 0,05$, con intervalo de confianza $-14,81$; $-3,64$). Para el resto de parámetros estudiados, incluidas las complicaciones, fueron similares en ambos grupos. *Conclusión:* las prótesis navegadas suponen un aumento del balance articular a corto plazo, frente a las convencionales.

Palabras clave: artroplastia de rodilla, rehabilitación, Fisioterapia.

SUMMARY

Introduction: knee arthroplasty are nowadays one of surgical practices more consolidated and efficient in the orthopedic surgery being the results good and with few complications bringing back to the patients enough funtional abilities to develop well in every day life activities. *Technological development of no-navigated prothesis and the*

appearance of navigated make that surgical techniques were less bloody and more precise and if we add more durability of these implants it makes this terapeutical option less limited. The objective of the present study is to value the morbidity of the knee in a short period of time after the navigated knee arthroplasty versus conventional one. Material and method: analytic, prospective, longitudinal, experimental, not randomized controlled clinical essay, the represented sample by 46 patients that were subject to total knee arthroplastic surgery between January 2005 and December 2006, differentiating two groups: one with 25 patients with Duracon® arthroplasty (conventional) and another of 21 patients with Triathlon® arthroplasty (navigated), all of them underwent in Virgen de la Victoria Hospital and treated in the Physiotherapy Room of Marítimo Hospital, Torremolinos, until the end of treatment. To test the results were analized: general characteristics (age, sex), joint balance at the beginning of rehabilitation treatment, two weeks later and the end of treatment and muscular balance at the beginning and the end of treatment and complications. Inclusion criteria: total arthroplasty of primary knee, without previous surgery, diagnosed of knee arthrosis, avascular necrosis, and rheumatoid arthritis. Results: the only stadistic difference we have found is flexion in the joint balance at the end of treatment in favour of navegated prothesis ($p < 0,05$, with a confidence interval of $-14,81$; $-3,64$). However in the rest of studied parameters included complications are similar in both groups. Conclusions: the navegated prothesis represents an increasing of articular balance in a short space of time in opposition to conventional ones.

Key words: knee arthroplasty, rehabilitation, physiotherapy.

INTRODUCCIÓN

La sustitución protésica de la rodilla supone hoy en día una alternativa para los pacientes que presentan dolor incapacitante junto con limitación funcional y que no responden a un adecuado tratamiento conservador previo⁽¹⁻³⁾.

El avance de las técnicas quirúrgicas, con el empleo de nuevos materiales y nuevas tecnologías, permiten la utilización de prótesis de rodilla más anatómicas con mejor ajuste y por tanto mejor resultado.

El éxito de la artroplastia total de rodilla depende de diferentes factores, dentro de los cuales destacaría la selección del paciente y el diseño de la artroplastia. Una adecuada alineación de los componentes de la artroplastia implantada y las estructuras anatómicas implicadas en la rodilla son considerados factores importantes que pueden verse afectados por la técnica quirúrgica.

Restablecer una óptima cinemática de la rodilla es el objetivo del remplazo, para lo cual debe tener un correcto alineamiento de los implantes femoral y tibial⁽⁴⁾.

Desde el desarrollo de la cirugía ortopédica asistida por ordenador se ha mejorado la técnica del implante de rodilla⁽⁵⁻⁶⁾.

La artroplastia total de rodilla tipo Triathlon® se presenta con mejor rango de movilidad, disminución del des-

gaste del polietileno y mejor ajuste de sus componentes, precisando de la navegación para su implantación, en nuestra serie.

El presente estudio pretende valorar la movilidad de la rodilla a corto plazo tras la artroplastia de rodilla tipo Triatlón® (navegada), objeto de este estudio, *versus* tipo Duracon® (convencional) ambas de la marca comercial Stryker®.

MATERIAL Y MÉTODO

Es un estudio analítico, prospectivo, longitudinal, experimental, ensayo clínico controlado no aleatorizado, sobre 46 pacientes intervenidos (Hospital Virgen de la Victoria, Málaga) de artroplastia total de rodilla, sin remplazo rotuliano⁽⁷⁾, desde enero de 2005 hasta diciembre de 2006 de forma consecutiva, que han realizado tratamiento fisioterapéutico en nuestro centro: Sala de Fisioterapia (Hospital Marítimo, Torremolinos, Málaga). Se han descartado los pacientes que tras iniciar tratamiento fisioterapéutico en el hospital, han seguido un programa de ejercicios domiciliarios, o han sido derivados a centros de salud, u otros centros hospitalarios, por razones de proximidad geográfica a su domicilio, u otros motivos.

Los pacientes fueron sometidos a una artroplastia

total de rodilla convencional (Duracon®) bicompartimentales y cementadas (Grupo I, 25 pacientes) hasta febrero de 2006 y posteriormente tras esa fecha los siguientes pacientes fueron sometidos a una artroplastia total de rodilla navegada (Triathlon®) bicompartimentales y cementadas hasta finales de 2006 (Grupo II, 21 pacientes)⁽⁸⁾. En ambos grupos el abordaje quirúrgico fue medial para el implante, de elección por los cirujanos; frente a otras posibilidades como el transrotuliano⁽⁹⁾. Todos los pacientes fueron intervenidos por un equipo de cuatro cirujanos. Los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes se describen en la siguiente tabla:

TABLA 1. Criterios de inclusión y exclusión de los pacientes intervenidos.

Criterios de inclusión

- Prótesis total de rodilla primaria.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de gonartrosis, necrosis avascular y/o artritis reumatoide.
- No intervenciones previas en la rodilla afecta.

Criterios de exclusión

- Pacientes con cirugía previa al implante.
- Pacientes con infección activa.
- Pacientes con artrodesis de cadera o rodilla.
- Pacientes con déficit neurológico.
- Historia previa de artroplastia de rodilla unicompartimental, o, prótesis patelar.

Se han valorado los siguientes datos:

- Edad y sexo.
- Número de sesiones de Fisioterapia.
- Balance articular al inicio del tratamiento fisioterapéutico, a las dos semanas y al final del tratamiento fisioterápico (medido con goniómetro manual estándar por el mismo observador según técnica habitual) (Daniels)⁽¹⁰⁾.
- Balance muscular del aparato extensor de la rodilla al inicio y final del tratamiento fisioterapéutico (medido por la escala de Medical Council Research)⁽¹¹⁾.
- Complicaciones: diferenciando infección (precoz y tardía; superficial o periprotésica), trombosis venosa pro-

funda, rigidez articular (definida por un balance articular menor de 90°, dolor y discapacidad funcional), y derrame o hematoma.

Todos los pacientes comenzaron el tratamiento fisioterápico a las 24-48 horas de la intervención, sometiéndose a un programa de ejercicios, mediante cinesiterapia específica, una hora al día, cinco veces a la semana, según tolerancia y estado físico del paciente en sala de fisioterapia, realizándose ejercicios isométricos de la musculatura flexora y extensora de la rodilla y de glúteos; cinesiterapia activa de la flexoextensión de rodilla (limitada a 40° de flexión los primeros tres días), asistida al inicio para pasar progresivamente a resistida, con una ganancia de 5-10°/día, movilizaciones de rótula en sentido caudal/cefálico y viceversa, y lateral, electroterapia puntual, según sintomatología, como TENS, ultrasonidos y electroestimulación del cuádriceps⁽¹²⁾, crioterapia al inicio y final de la sesión⁽¹³⁻¹⁴⁾.

Se instruyó a los pacientes en la realización de ejercicios en cama de automovilización de flexión y extensión de rodilla e isométricos de la musculatura flexora y extensora de la rodilla y glúteos; ejercicios de bombeo de tobillo. Se realizó reeducación de las actividades de la vida diaria (AVD), transferencias y marcha⁽¹⁵⁾ con carga parcial progresiva, con ayudas técnicas: paralelas, bastones, andador^(1-3, 16-17).

No se ha realizado fisioterapia preoperatoria, pues no está demostrada su efectividad antes de la cirugía⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Todos los datos se han analizado mediante el programa estadístico SPSS 13.0 utilizando la t de Student y el test de U de Mann-Whitney, siendo el nivel de significación estadística una $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características generales

La edad media fue de 69,06 años (límite, 56-80) y el 80,4 % eran mujeres, sin encontrar diferencias entre los grupos I y II (tabla 2).

El promedio de sesiones de Fisioterapia fue de 30,89; grupo I: 29,84 sesiones; y grupo II: 32,14.

TABLA 2. Número de casos estudiados según la prótesis implantada.

	Mujeres	Varones
Grupo I	20 (80,00%)	5 (20,00%)
Grupo II	17 (80,95%)	4 (19,05%)

Balance articular

Aunque el balance articular (BA) en extensión (Ext) al inicio (Ini) del tratamiento fue de -12° en el grupo I y de $-6,6^\circ$ en el grupo II, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, $p > 0,05$.

En el balance articular en flexión (Flex) al inicio del tratamiento, en flexión y extensión a las dos semanas (2 sem) y en extensión al final del tratamiento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En cambio, el balance articular en flexión al finalizar el tratamiento fue de $92,2^\circ$ en el grupo I (rango: 80-100) y de $101,4^\circ$ en el grupo II (rango 90-120), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$, con intervalo de confianza $-14,81$; $-3,64$). Todos los resultados se encuentran descritos en la tabla 3 y en la figura 1.

Balance muscular

El balance muscular medio al inicio del tratamiento para el grupo I fue de 3/5 y para el grupo II, de 3+/5; al finalizar el tratamiento fisioterapéutico en ambos grupos fue de 4+/5.

Complicaciones

La complicación más frecuente fue el derrame o hematoma seguida de lejos de la rigidez. En el grupo I se presentaron 9 casos de derrame o hematoma y 7 casos en el grupo II. En cuanto a la rigidez se presentaron 7 casos en el grupo I, y 4 en el grupo II.

De las complicaciones más temidas, como la trombosis venosa profunda (TVP) y la infección, destacamos dos casos de TVP en ambos grupos, a esta baja incidencia contribuye la movilización precoz de los pacien-

tes y la profilaxis con heparinas, y dos casos de infecciones superficiales en el grupo II y uno en el grupo I. Importa destacar que no hemos tenido ningún caso de necrosis cutánea, pese a estar descrita, ni de luxación traumática de la prótesis, amén de otras complicaciones de menor incidencia, según autores, que no se nos han presentado⁽¹⁹⁻²³⁾.

DISCUSIÓN

El avance técnico que supone la incorporación de nuevas tecnologías, con artroplastias de rodilla cada vez más similares a la funcionalidad de la rodilla, permite una movilidad mayor y por ende mayor capacidad funcional.

Una flexión de 90° es considerada la mínima necesaria para las AVD y poder sentarse sin dificultad⁽¹⁸⁾. Para subir escaleras son necesarios 83° , para sentarse aproximadamente 93° , para abrocharse los zapatos 106° y para levantar un objeto del suelo 117° ⁽²⁾. El aumento de balance articular en flexión permite la realización de estas AVD^(1,24).

Tratamiento fisioterapéutico

No existe un protocolo definido de tratamiento fisioterapéutico ya que existen diferencias notables de un sistema de salud a otro. Lo más importante es comenzar de la forma más precoz posible y también es fundamental la colaboración del paciente. El número medio de sesiones de Fisioterapia fue de 30,89, no encontrándose diferencias significativas entre el grupo I (29,84 sesiones) y el grupo II (32,14 sesiones, $p = 0,054$, intervalo de confianza $-12,55$; $7,94$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el balance muscular al inicio del tratamiento entre el grupo I, donde el balance muscular medio fue de 3/5, y el grupo II que fue de 3+/5, ni al finalizar el tratamiento fisioterápico donde en ambos grupos fue de 4+/5.

En cuanto a las complicaciones, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, como quedó reflejado en la tabla 4.

Los objetivos fundamentales consisten en: control/supresión del dolor, apoyo emocional, mejora en la mar-

TABLA 3. Evolución del balance articular, según grupos, medido al inicio del tratamiento, a las dos semanas y al finalizar el mismo.

Tipo de prótesis	BA Ext. Inicio		BA Flex. Inicio		BA Ext. 2 sem		BA Flex 2 sem		BA Ext. Final		BA Flex Final	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Valor angular	-12°	-6,6°	79,6°	80,7°	-7°	-5,3°	86,6°	88,3°	-2,6°	-1,1°	92,2°	101,4°

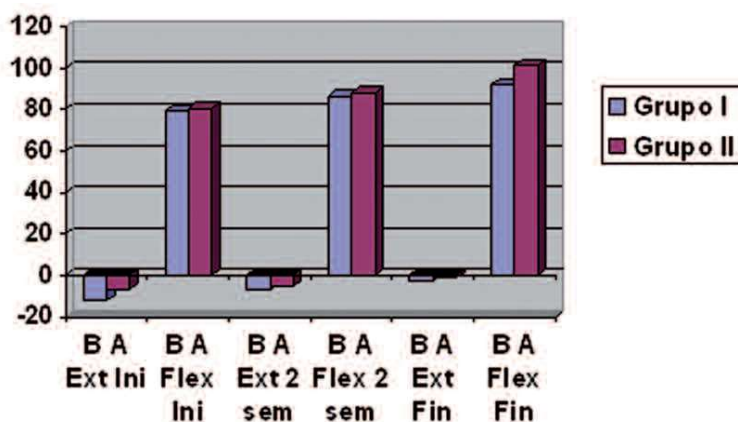


Fig. 1. Evolución del balance articular, según grupos, medido al inicio del tratamiento, a las dos semanas y al finalizar el mismo balance muscular

TABLA 4. Complicaciones.

	Grupo I (25 pacientes)	Grupo II (21 pacientes)
Infección	1 (4%)	2 (9%)
TVP	2 (8%)	2 (9%)
Rigidez	7 (28%)	4 (19%)
Derrame/Hematoma	9 (36%)	7 (33%)

cha, en la movilidad y en la fuerza de la rodilla. De esta forma afrontaremos mejor e incluso evitaremos largas estancias hospitalarias y se conseguirá la reincorporación temprana a las AVD y laborales⁽²⁵⁾. En el posoperatorio inmediato se recomienda la realización de isométricos de cuádriceps del miembro inferior intervenido; incluso mediante técnicas de facilitación del cuádriceps⁽²⁶⁾.

Según Lowe y cols., la Fisioterapia tras artroplastia de rodilla tiene un efecto entre leve y moderado sobre la movilidad de la articulación y la calidad de vida a corto plazo (3-4 meses), pero este beneficio no se mantenía al año. A pesar de ello, los resultados de la revisión sugieren que es razonable que los pacientes reciban un tratamiento fisioterapéutico de corta duración a fin de obtener beneficios a corto plazo⁽²⁷⁾.

Diferentes autores han relacionado el aumento del balance articular con la implantación de las nuevas prótesis navegadas. Así, Sean y cols.⁽⁵⁾, encuentran mejores resultados en prótesis navegadas frente a convencionales a corto plazo en la flexión y en la disminución del dolor, datos similares a los que en nuestro estudio hemos encontrado.

Otros autores intentan establecer las diferencias a largo plazo. Así, Spencer y cols.⁽⁶⁾, no encuentran diferencias en cuanto a funcionalidad a los dos años entre una prótesis navegada y una convencional.

En general la recuperación más importante se observa a los 3 meses, esto coincide aproximadamente con la recogida de datos de nuestros pacientes. Posteriormente y hasta el año de la intervención se observan mejorías clínicas y funcionales que en nuestro estudio no se contemplan.

El balance muscular medido fundamentalmente por la fuerza del cuádriceps, suele recuperarse entre los 3 y 6 meses⁽¹⁹⁾, no encontrando en nuestro estudio diferencias entre una artroplastia y otra.

En cuanto a las complicaciones, la infección superficial en nuestra serie ha sido elevada en relación a la literatura consultada, donde se establece una infección de aproximadamente el 2 %⁽²⁸⁾. En todos los casos la infección superficial fue tratada con antibioterapia específica, sin recurrir a tratamientos quirúrgicos. Este índice elevado de infección se puede intentar explicar por la selección de los pacientes, ya que sólo iniciaron tratamiento fisioterapéutico en nuestro centro los que presentaban limitación articular y/o muscular.

La trombosis venosa profunda se presentó en dos casos en ambos grupos, lo que supuso un retraso en el tratamiento fisioterapéutico. En ningún caso ocasionó un tromboembolismo pulmonar. Según Fitzgerald y cols., encontraron una incidencia de trombosis venosa profunda en pacientes tratados con heparina de bajo peso molecular del 26 %, mayor que en nuestra serie⁽²⁹⁾.

La rigidez de rodilla se presentó en 7 casos en el grupo I (supone un 28 %) y en 4 casos en el grupo II (supone un 19 %). Es una complicación relativamente frecuente tras una artroplastia de rodilla (5-20 % según series)⁽³⁰⁾.

El derrame o hematoma es la complicación más frecuente que hemos encontrado en ambos grupos (36 % en el grupo I y 33,3% en el grupo II), precisando eva-

cuación en casos seleccionados y sin repercutir en el resultado final.

En este estudio existe un factor limitante en la selección de los pacientes, ya que elegimos los que precisaban tratamiento fisioterapéutico ambulatorio, por lo que los pacientes en los que fue suficiente el programa de tratamiento fisioterapéutico hospitalario no están recogidos.

Por otro lado, otra limitación importante es el reducido tamaño de la muestra, aunque debemos reseñar que en nuestro centro las necesidades por parte de los pacientes de tratamiento fisioterapéutico ambulatorio son cada vez menores, lo que dificultó tomar una muestra más amplia.

CONCLUSIONES

La artroplastia navegada supone un aumento del balance articular en flexión a corto plazo sobre la artroplastia con técnica convencional.

Son precisos más estudios a largo plazo para determinar si la mejoría en el balance articular a corto plazo a favor de la artroplastia navegada, se mantiene en el tiempo.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFIA

1. Pagés E, Iborra J, Moreno E, Jou N, Cuxart A. Evaluación de dos técnicas de rehabilitación tras la PTR. *Rehabilitación*. 2000; 34 (4): 271-5.
2. Pagés E, Iborra J, Moreno E, Jou N, Cuxart, A. PTR, evolución del tratamiento rehabilitador intrahospitalario, durante el decenio 1988-1998. *Rehabilitación*. 2000; 34 (4): 347-3.
3. Pérez de Heredia Valle JL, Labad Aramburu J, Rueda Gormedino P, Pérez de Heredia Torres M. Rehabilitación funcional en la PTR. *Revista Dolor e inflamación*. 1994; 7 (4): 179-82.
4. Stöckl B, Nogler N, Rosiek R, Fischer N, Krismer M, Kessler O. Navigation improves accuracy of rotational alignment in total knee arthroplasty. *Clin Orthop and Rel Res*. 2004; 426: 180-6.

Estudio comparativo a corto plazo de la artroplastia de rodilla con prótesis navegada (Triathlon®) y convencional (Duracon®)

5. Sean JK, Song EK. Navigation-assisted less invasive total knee arthroplasty compared with conventional total knee arthroplasty: a randomized prospective trial. *J Arthroplasty*. 2006; 21 (6): 777-82.
6. Spencer JM, Chauhan SK, Sloan K, Taylor A, Beaver RJ. Computer navigation versus convencional total knee replacement: no difference in functional results at two years. *J Bone & Joint Surg*. 2007; 89-B (4): 477-80.
7. Celaya Ibáñez F, Sarasquete Reiriz J, Jordan Sales M, Valera i Pertegas M. Reemplazo rotuliano sistemático en 335 artroplastias totales de rodilla. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2002; 46 (1): 26-30.
8. Hernández-Vaquero D, Suárez A, Pérez-Hernández D, García Sandoval MA, Barrera JL. Cirugía asistida con ordenador en las artroplastias de rodilla. Estudio prospectivo. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2003; 47: 328-35.
9. Marín Peña OR, et al. Afectación de la potencia extensora, comparando el abordaje medial frente al abordaje transrotuliano en la revisión de artroplastia de rodilla. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2006; 50: 298-301.
10. Daniels L, Worthingham C. Pruebas funcionales musculares. *Técnicas Manuales de Exploración*, 3.ª ed; 1982.
11. Medical Research Council. Aids to Investigation of Peripheral Nerve Injuries. *Comitee War Memorandum n.º 7*. London: H.M. Stationery Office; 1942.
12. Rioja Toro J, García Rodríguez I, Prada Espinel J de, García Caballero ML, Arroyo Rodríguez F. Estimulación eléctrica neuromuscular en el tratamiento de treinta y cuatro pacientes con PTR, estudio prospectivo. *Rehabilitación*. 1997; 31 (3): 205-10.
13. Gibbons CE, Solan MC, Ricketts DM, Patterson M. Cryotherapy compared with Robert Jones bandage alter total knee replacement: a prospective randomized trial. *Int. Orthopedic*. 2001; 25: 250-2.
14. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW, Detwiler KB. Does cryotherapy effect intraarticular temperature after knee arthroscopy? *Clin Orthopedic Relat Res*. 2002; 400: 184-9.
15. Cárdena Vernet JM, Gómez Ribelles A, Fernández Martínez JJ. Análisis cuantitativo de la marcha tras artroplastia total de rodilla. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 1994; 38 (6): 451-3.
16. American Academy of Orthopedic Surgeons. Ejercicios después de reemplazo de rodilla. *Revista de la AAOS*. 2002 Jul; revisiones de marzo 2003 y junio 2003.
17. Izquierdo Sánchez M, López Garzón J, Ochoa Sangrador C, Sánchez Blanco I, Martín Fraile M, Rivera García V. Evolución a corto y medio plazo de las PTR con tratamiento rehabilitador. *Rehabilitación*. 2004; 38 (5): 209-20.
18. Flórez MT, Echavarrí C, Alcántara S. Guía de práctica clínica. Tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla. *Rehabilitación*. 2001; 35: 35-46.
19. Castiella-Muruzabal S, López-Vázquez MA, No-Sánchez J, García-Fraga I, Suárez-Guijarro J, Bañales-Mendoza T. Artroplastia de rodilla. *Rehabilitación*. 2007; 41 (6): 290-308.
20. Bello Prats S. La PTR infectada. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2000; 44 (2): 226-36.
21. Fernández Medina JM, Vilaseca Agüera MA, Queipo de Llano A. Complicaciones del aparato extensor en PTR. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 1994; 38 (6): 454-8.
22. Hernández Hermoso JA, Coral Menar A, Jimno Urban A. Luxación traumática anterior de PTR. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 1998; 42 (6): 434-7.
23. Secal B, Gómez R, Hualde A, Secal F. Análisis de la rotación del implante femoral en PTR con navegación. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2005; 49 (3): 183-6.
24. Laubenthal KN, Smidt GL, Kettelkamp DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living. *Phys Ther*. 1972; 52: 34-43.
25. Mancuso CA, Scuko TP, Wickiewicz TL, Jones EC, Robbins L, Warren RF, et al. Patients' expectation of knee surgery. *J. Bone Joint Surg Am*. 2001; 84A: 1005-12.
26. Mizner RL, Stevens JE, Snyder-Mackler L. Voluntary activation and decreased force production of the quadriceps femoris muscle after total knee arthroplasty. *Phys Ther* 2001; 83: 359-65.
27. Lowe C, Barker K, Dewey M, Sackley C. Effectiveness of physiotherapy exercises after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Medical Journal*. 2007; 335: 812-20.
28. Wilson MG, Kelley K, Thornhill TS. Infection as a complication of total knee-replacement arthroplasty. Risk factors and treatment in sixty-seven cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72-A: 878-83.
29. Fitzgerald RH jr, Spiro TE, Trowbridge AA, Gardiner GA jr, Whitsett TL, O'Connell MB. Prevention of venous thromboembolic disease following primary total knee arthroplasty. A randomized, multicenter openlabel, parallel-group comparison of enoxaparin and warfarin. *J Bone Joint Surg Am*. 2001; 83A: 900-6.
30. Mestha P, Cenaba Y, D'arcy JC. Fracture of the polyethylene tibial post in posterior stabilized (Insall Burstein II) total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000; 15: 814-5.