

Artículo original

Utilización del metal trabecular en artroplastía total de rodilla en pacientes obesos graves y mórbidos ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$)

Núñez FA,* Argüelles AA,** Lozano LL,*** Popescu D,**** Maculé F,***** Suso V-S*****

Hospital Clínic de Barcelona, Universidad de Barcelona

RESUMEN. El empleo del metal trabecular en la superficie tibial podría aumentar la supervivencia de las prótesis dentro de la población que presenta obesidad grave o mórbida ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$). Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, con prótesis total de rodilla de componente de metal trabecular a pacientes con $\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$, con un seguimiento mínimo de dos años, análisis estadístico mediante la prueba T Student a las escalas Knee Society Score y Western Ontario and McMaster Universities prequirúrgico y postquirúrgico. Prueba χ^2 a valores de índice de masa corporal relacionándolos con mayor o menor imágenes de radiolucencias. En 39 pacientes, de los cuales se eliminaron tres pacientes por no contar con el seguimiento radiográfico, seguimiento promedio de 34 meses (25-43), 35 fueron del sexo femenino, edad promedio de 69.4 años (57-81), índice de masa corporal promedio de 39.43 kg/m^2 (35-55), todos con artrosis tricompartmental grado 3 y 4. KSS(R y F) y WOMAC, con un 95% de intervalo de confianza, mostraron mejoría con significación estadística a la evaluación de los resultados prequirúrgicos y al final del seguimiento. Existen escasos estudios que midan la supervivencia de los implantes a largo plazo. La mayoría de autores definen la supervivencia como ausencia de necesidad de revisión de

ABSTRACT. The use of trabecular metal in the tibial surface may increase prosthetic survival in the population with severe or morbid obesity ($\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$). A prospective, descriptive study was conducted of patients with a $\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$ who underwent total knee replacement with a prosthesis with trabecular metal. Minimal follow-up was two years. The statistical analysis was done with Student's t test; the Knee Society Score and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index were applied preoperatively and postoperatively. The χ^2 test was applied to the BMI values relating them with more or less radiolucent images. The total number of patients was 39, but three were excluded for not having the radiographic follow-up. Mean follow-up was 34 months (25-43); 35 were females, mean age was 69.4 years (57-81), mean BMI was 39.43 kg/m^2 (35-55). All patients had grades 3 and 4 tricompartmental arthrosis. The KSS (R and F) and WOMAC scales, with a 95% confidence interval, showed a statistically significant improvement in the assessment of preoperative results and at the end of the follow-up. Only a few studies measure long-term implant survival. Most authors define survival as the absence of the need to revise prosthetic implants. The end point of survival is the removal or exchange

Nivel de evidencia: IV

* Fellowship de la Unidad de Rodilla del Hospital Clínic de Barcelona. Especialista del Hospital General de Taxco, Guerrero, México.

** Fellowship de la Unidad de Rodilla del Hospital Clínic de Barcelona. Especialista del Hospital Civil de Guadalajara, Jalisco, México.

*** Especialista Senior del Servicio de Rodilla del Hospital Clínic de Barcelona, España.

**** Especialista del Servicio de Rodilla del Hospital Clínic de Barcelona, España.

***** Consultor Senior y Jefe de Sección de la Sección de Rodilla del Hospital Clínic de Barcelona, España.

***** Director del Instituto Clínic de Especialidades Médico Quirúrgicas (ICEMEQ), Barcelona, España.

Dirección para correspondencia:

Dr. Alberto Isaac Núñez Fernández

Cerro del Balcón Núm. 11, Col. Insurgentes, Iguala, Guerrero, México, C. P. 40030.

E-mail: dr_ainf80@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actaortopedia>

los implantes protésicos, siendo el punto final de la supervivencia la extracción o el recambio de los componentes protésicos. Actualmente el metal trabecular se utiliza en cirugía ortopédica y cada vez se están aumentando sus aplicaciones clínicas con buenos resultados.

Palabras clave: artroplastía, rodilla, metal, obesidad.

of prosthetic components. Trabecular metal (TM) is currently used in orthopedic surgery and its clinical applications are increasing more and more with good results.

Key words: arthroplasty, knee, metal, obesity.

Introducción

La artroplastía total de rodilla ofrece buenos resultados en población que presenta obesidad grave o mórbida ($IMC >35 \text{ kg/m}^2$);^{1,2} sin embargo, la supervivencia de los implantes es menor que en la población no obesa.^{3,4}

El empleo del metal trabecular (MT) en la superficie tibial del implante podría aumentar la supervivencia de las prótesis dentro de esta población debido a la alta resistencia a las fuerzas compresivas y su bajo módulo comparable con el del hueso esponjoso (3 GPa/0.1-1.5 GPa, respectivamente).⁵ Estudios histológicos demuestran el rápido crecimiento de tejido óseo dentro de los componentes de metal trabecular dando rápida estabilidad.⁶

La densidad de hueso mineral en la parte proximal de la tibia disminuye con posterioridad a la artroplastía total de rodilla.⁷ El efecto escudo (*stress-shielding*) es considerado como la mayor causa de esta pérdida de estructura ósea efectuándose durante el primer año posterior a la cirugía, asociando una fuerte correlación a la migración del componente tibial.⁷

Material y métodos

Se realiza estudio prospectivo, descriptivo, en el Hospital Clínico de Barcelona, a pacientes con $IMC >35 \text{ kg/m}^2$,

con diagnóstico de artrosis de rodilla grado 3 y 4 según la clasificación de Kellgren y Lawrence, a los cuales se les colocó una prótesis total de rodilla con componente tibial no cementado de metal trabecular (*Figura 1*), con un mínimo de seguimiento de 2 años, valorando tiempo de isquemia, eje mecánico prequirúrgico y postquirúrgico, enfermedades asociadas de los pacientes, estudio de imágenes radiográficas analizando las áreas de lisis y progresión de las mismas, según las zonas descritas por la *American Knee Society* (*Figura 2*) y adaptadas en el modelo protésico tibial de MT (*Figura 3*), tanto en la proyección anteroposterior (7 zonas) y lateral (3 zonas). Para ello se realiza una suma en caso de que existieran áreas de lisis en ambas proyecciones radiográficas; se valora el estado clínico y funcional a la intervención mediante las escalas de valoración KSS y WOMAC preoperatorio y al final de seguimiento; prueba chi cuadrada a variables cualitativas.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con obesidad grave o mórbida $IMC >35 \text{ kg/m}^2$, rodillas estables y con deformidades en valgo o varo inferiores a 15 grados, que cumplieran con el mínimo de tiempo de seguimiento. Los criterios de exclusión: aquellos pacientes con rodillas inestables que precisen de modelos constreñidos de prótesis total de rodilla (PTR), paciente con historia conocida de

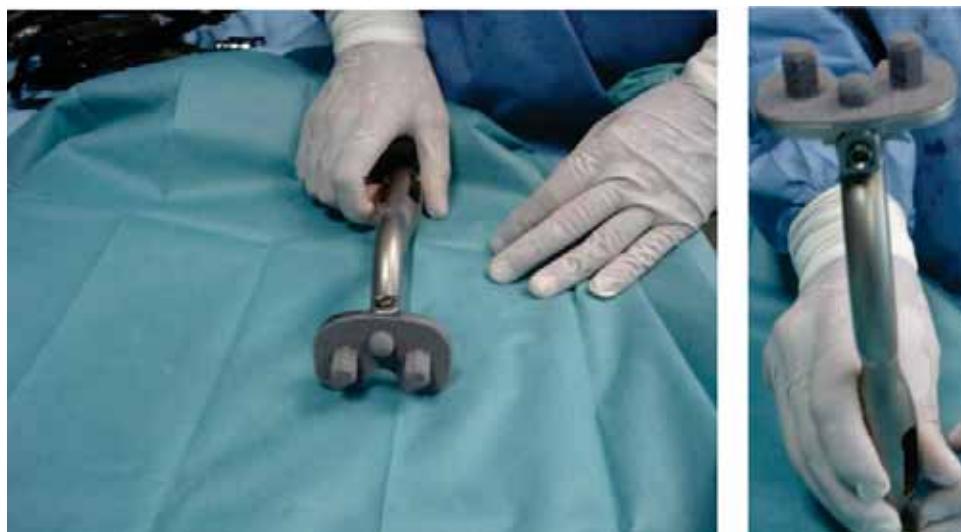


Figura 1.

Componente tibial no cementado de metal trabecular.

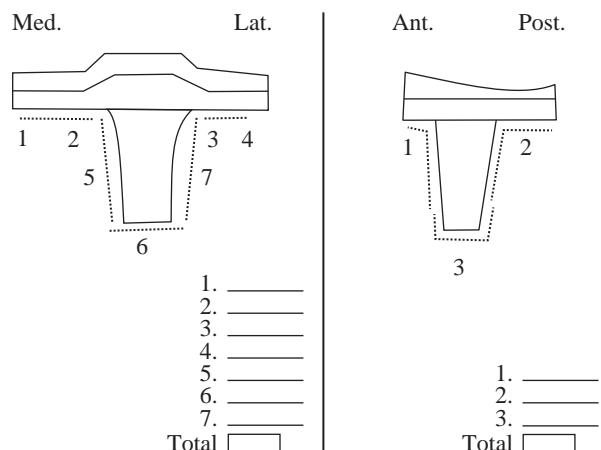


Figura 2. Zonas recomendadas por la *American Knee Society* para la valoración radiográfica.



Figura 3.

Zonas de valoración para radiolucencias en componente de metal trabecular (vistas anteroposterior y lateral).

Tabla 1. Características demográficas y basales de los pacientes.

Sexo	Total N = 36	Hombres 1 (2.8%)	Mujeres 35 (97.2%)
Edad	Promedio 69.43 años	Mín - Máx (57 - 81)	D. E. 6.6
IMC	Promedio 39.43 kg/m ²	Mín - Máx (35 - 55)	D. E. 5
Isquemia	Promedio 53.80 min	Mín - Máx (38 - 85)	D. E. 9.73
Eje mecánico prequirúrgico	Promedio 7° genu varo	Rango (8° valgo/14° varo)	D. E. 4.9
Eje mecánico postquirúrgico	Promedio 2.3° genu varo	Rango (4° valgo/12° varo)	D. E. 3.66

Tabla 2. Knee Society Score.

	KSS inicial	KSS final	Prueba t	D. E.	Valor de p
KSS R	57.36	92.69	- 11.1	13.5	p = 0.0001
KSS F	41	87.69	- 12.7	15.7	p = 0.0001

Tabla 3. WOMAC.

Prequirúrgico (promedio)	Mín - Máx	D. E.	Final del seguimiento (promedio)	Mín - Máx	D. E.	Prueba t	Valor de p
Dolor	9.93	(2 - 20)	4.04	1.07	(0-10)	2.04	8.92
Rigidez	3.70	(0 - 8)	2.09	0.22	(0-2)	0.50	8.47
Función	40.1	(19 - 68)	11.6	4.59	(0-30)	6.07	13.5
Total	54	(26 - 96)	16.6	5.89	(0-41)	8.24	12.9

alergia a metales (Ni). Los criterios de eliminación: aquellos pacientes que no acudieran a sus controles postoperatorios y que no desearan que sus datos fueran analizados.

El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t de Student a las escalas de valoración de *Knee Society Score* (KSS) y Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC), prequirúrgico y postquirúrgico; prueba chi cuadrada a valores de IMC relacionándolos con mayor o menor número de imágenes de radiolucencias.

Resultados

Se analizaron 39 pacientes con artroplastía total de rodilla primaria con componente tibial de metal trabecular, de los cuales se eliminaron 3 pacientes por no contar con el seguimiento radiográfico. Con un seguimiento promedio

de 34 meses (25-43), 35 pacientes fueron del sexo femenino, con edad promedio de 69.4 años (57-81), IMC promedio de 39.43 kg/m² (35-55), 25 pacientes con obesidad grado II (grave) y 11 con obesidad grado III (extrema o mórbida) según la OMS, todos con artrosis tricompartmental grado 3 y 4; 24 de los paciente fueron operados de la rodilla derecha y el resto de rodilla izquierda (*Tabla 1*). El 88.3% de la población estudiada presentaba al menos una enfermedad crónico degenerativa; en dos casos se presentó infección protésica aguda, en ésta se realizó desbridamiento articular con recambio de inserto de polietileno lográndose la curación del proceso infeccioso; hubo dos casos de infección superficial, las cuales remitieron sólo con ingesta de antibióticos; en un paciente se presentó un neuroma en la cicatriz quirúrgica.

Las escalas de valoración de KSS (R y F) y WOMAC, con 95% de intervalo de confianza, mostraron una mejoría de los valores con significación estadística a la evaluación

de los resultados prequirúrgicos y al final del seguimiento (*Tabla 2 y 3*).

Las imágenes radiográficas obtenidas al año del seguimiento mostraron 44.4% de radiolucencias en una proyección o ambas, pero en ningún caso una valoración mayor de 4 según la escala de la *American Society Knee*. A los dos años, el análisis de las radiografías mostró que en 100% de los casos las radiolucencias disminuyeron o desaparecieron (*Figuras 4 y 5*).

La zona con mayor imágenes de radiolucencia encontrada en la proyección anteroposterior y lateral fue la zona 1 (54.5 y 70% respectivamente). Cuando realizamos el análisis comparando si la obesidad mórbida condicionaba un mayor número de imágenes de radiolucencia, el resultado no fue significativamente estadístico ($p = 0.059$). En los dos casos donde se presentó infección aguda se logró la curación con desbridamiento quirúrgico con recambio de inserto del polietileno; en ningún caso se presentó radiolucencia al año ni a los dos años de seguimiento.

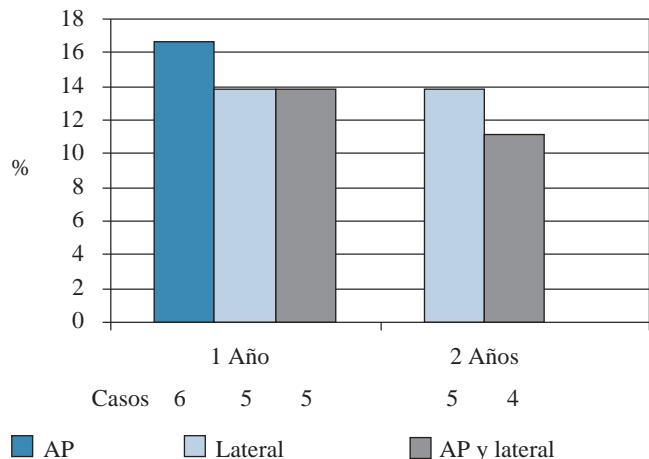


Figura 4. Casos de radiolucencias en proyección anteroposterior y lateral del componente tibial al año y dos años.

Discusión

Existen diversas publicaciones que han demostrado la relación que se establece entre la presencia de obesidad y el desarrollo de una enfermedad degenerativa en la rodilla.^{8,9,10,11,12}

Los pacientes obesos tienen un riesgo estimado de entre un 9-13% de aparición de artrosis de rodilla por cada kilo que se incremente. Por cada 5 kg que incrementen en su IMC el riesgo de desarrollar artrosis aumenta a un 35%.⁹

Históricamente, la fijación no cementada tiene alto índice de falla para la artroplastía total de rodilla (ATR).^{13,14} Actualmente el metal trabecular (TM) se utiliza en cirugía ortopédica y cada vez se están aumentando sus aplicaciones clínicas con buenos resultados.^{5,6,7,8,15}

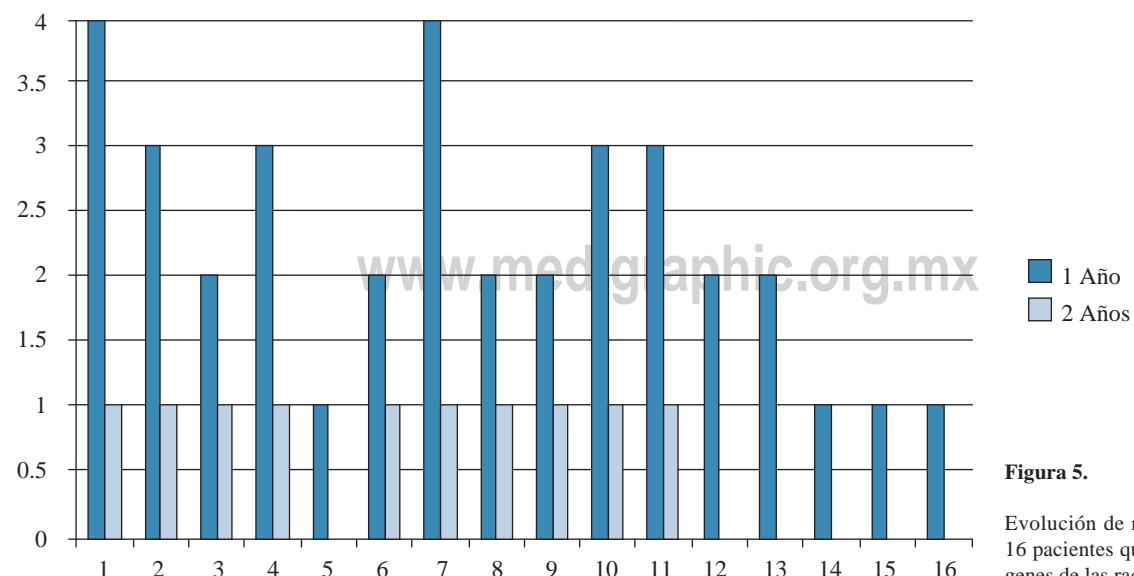


Figura 5.

Evolución de radiolucencias en los 16 pacientes que mostraron las imágenes de las radiografías.

La mayoría de estos implantes presentan asentamiento tibial (*subsidence*) los tres primeros meses sin sufrir fenómeno de levantamiento (*lift-off*). La estabilización completa de los implantes de metal trabecular ocurre a los 12 meses, indicando la posibilidad de crecimiento óseo en el interior de su trabécula. El asentamiento afecta a todo el implante y es de 0.8 mm a las 6 semanas y 3 meses.¹⁶

Foran y colaboradores,³ en el 2004, publicaron un estudio comparativo en una población no obesa y una población obesa sometida a artroplastía total de rodilla, encontrando una similar tasa de complicaciones en ambos grupos; a pesar de estos hallazgos, cada vez más se encuentran, en la literatura, artículos que advierten de los riesgos de la ATR en la población obesa.¹⁷

El riesgo de presentar una complicación de infección protésica se menciona de 1.5 a 2%;¹⁸ sin embargo, Namba y su grupo¹⁹ mencionan la alta incidencia de infección tras artroplastía total de rodilla en pacientes intervenidos con IMC superior a 35 kg/m²; el riesgo de presentar infección (odds ratio) era 6.7 veces superior en este grupo de pacientes; en nuestra serie se demostró una prevalencia de 5.6% que presentó infección protésica, por lo que coincidimos sobre este mayor riesgo.

Malinzak,²⁰ en 2009, publicó una revisión retrospectiva sobre 8,494 artroplastías de cadera y rodilla, en la que encontró que un IMC mayor de 50 kg/m² incrementa el riesgo de sufrir infección profunda en 21.3% ($p < 0.0001$).

Dowsey,²¹ en 2009, publicó un estudio de 1,214 ATR en Australia encontrando que los factores que correlacionan con la infección protésica son la obesidad mórbida (OR 8.96) y la diabetes (OR 6.87).

En relación con los resultados funcionales, lo publicado es incierto;^{1,2,4,18} Spicer y asociados, en el año 2001, compararon resultados clínicos subdividiendo el grupo de obesidad y demostró que no hay diferencia significativa en la escala de valoración *Knee Society Scores* versus la población no obesa operada de ATR.²² Se publicó en el 2010, por Núñez,^{23,24} que los factores que se asocian con un peor WOMAC postoperatorio en pacientes obesos graves y mórbidos son el número de comorbilidades, una mayor dificultad intraoperatoria y el número de complicaciones postoperatorias.

Existen escasos estudios que miden la supervivencia de los implantes a largo plazo. La mayoría de los autores define la supervivencia como ausencia de necesidad de revisión de los implantes protésicos (por mal resultado clínico, por aflojamiento de los implantes o por infección), siendo el punto final de la supervivencia la extracción o el recambio de los componentes protésicos. Los análisis de supervivencia se realizan en todos los casos mediante curvas de supervivencia de Kaplan-Meier.

Spicer²² al estudiar la supervivencia de los implantes no aprecia diferencias en cuanto a la necesidad de recambio protésico entre los pacientes obesos y los no obesos. Los estudios de supervivencia realizados por el autor no mostraron diferencias entre pacientes obesos (98.1%) y no obesos (99.9%) a 6 años, ni a 10 años (97.2 y 95.5%, respectivamente).

Vázquez-Vela²⁵ mostró en 2003 que la supervivencia a 10 años de los implantes se ve afectada según estudiemos a la población en función del sexo, la edad y el IMC. Así, de forma global la supervivencia de los implantes a 10 años era de 97%. Separando a los pacientes por peso, en los obesos la supervivencia descendía a 92.7%, mientras que en los no obesos era de 98.5% ($p = 0.0015$). Si se estudiaban los pacientes más jóvenes de la serie (<60 años), la supervivencia a 10 años de los implantes en obesos era de 59.5% en comparación con el 88.6% de los no obesos del mismo grupo de edad y en los varones de este grupo la supervivencia era de sólo 35.7% a 10 años.

Se ha descrito la dificultad quirúrgica en pacientes obesos realizando un índice antropométrico, midiendo el miembro pélvico a intervenir así como los diámetros a nivel del polo superior de la patela y a nivel de la tuberosidad tibial anterior, realizando dos índices: el suprapatelar y el infrapatelar; el primero, menor de 1.6, se relacionaba con mayor dificultad quirúrgica debido a rodillas anchas y abundante tejido celular subcutáneo; el segundo, menor de 1.75, está asociado con peores resultados funcionales así como dolor en el primer año postquirúrgico.²⁴

Altas tasas de aflojamiento del componente tibial, durante los años 80 y 90, con el uso de fijación no cementada hicieron que regresaran los conceptos cementados; sin embargo, actualmente diversos estudios han mostrado la migración de los componentes cementados, la reabsorción ósea y la interfase hueso-cemento (radiolucencia).^{26,27,28,29,30,31}

Unger⁵ menciona que sus resultados utilizando el componente tibial de MT en relación con la vigilancia de radiolucencias no presentaron progresión. En nuestra serie además de no presentar progresión, en algunos casos dejaron de observarse radiolucencias en radiografías posteriores.

Bibliografía

1. Stickles B, Philips L, Brox WT, Owens B, Lanzer WL: Defining the Relationship Between Obesity and Total Joint Arthroplasty. *Obes Res* 2001; 9: 219-23.
2. Vaishnav Rajgopal, Bourne R, Chesworth B, MacDonald SJ, McCalден RW, Rorabeck CH: The Impact of Morbid Obesity on Patient Outcomes After Total Knee Arthroplasty. *Journal Arthroplasty* 2008; 23: 795-800.
3. Foran JRH, Mont M, Etienne G, Jones LC, Hungerford S: The Outcome of Total Knee Arthroplasty in Obese Patients. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A: 1609-15.
4. Foran JRH, Mont MA, Rajadhyaksha AD, Jones LC, Etienne G, Hungerford S: Total Knee Arthroplasty in Obese Group. *J Arthroplasty* 2004; 19: 817-24.
5. Unger AS, Duggan JP: Midterm results of a porous tantalum monoblock tibia components clinical and radiographic results of 108 knees *J Arthroplasty* 2011; 26(6): 855-60.
6. Bobyn D, et al: Clinical Validation of a Structural Porous Tantalum Biomaterial for Adult Reconstruction. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2004; 86: 123-9.
7. Minoda Y, et al: Comparison of Bone Mineral Density Between porous Tantalum and Cemented tibial Total knee Arthroplasty Components. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 2010; 92: 700-6.
8. Powell A, Teichtahl AJ, Wluka AE, Cicuttin FM: Obesity: a preventable risk factor for large joint osteoarthritis which may act through biomechanical factors. *Br J Sports Med* 2005; 39: 4-5.

9. Nevitt MC: Obesity outcomes in disease management: Clinical outcomes for osteoarthritis. *Obes Res* 2002; 10: 33-7.
10. Felson DT, Anderson JJ, Maunmark A, Walker AM, Meenan RF: Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham study. *Ann Intern Med* 1988; 109: 18-24.
11. Spector TD, Hart DJ, Doyle DV: Incidence and progression of osteoarthritis in women with unilateral knee disease in the general population: the effect of obesity. *Ann Rheum Disease* 1994; 53: 565-8.
12. Abbate LM, Stevens J, Schwartz TA, Renner JB, Helmick CG, Jordan JM: Anthropometric Measures, Body composition, Body fat distribution, and knee osteoarthritis in women. *Obesity* 2006; 4: 1274-81.
13. Lachiewics PF: Cement versus cementless total knee replacement: is there a place for cementless fixation in 2001? *Curr Opin Orthop* 2001; 12: 33.
14. Dodd CA, Hungerford DS, Krackow KA: Total knee arthroplasty fixation. Comparison of the early results of paired cemented versus uncemented porous coated anatomic knee prostheses. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 260: 66-70.
15. Dumbar MJ, et al: Fixation of a trabecular metal knee Arthroplasty Component. A prospective Randomized Study. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 1578-86.
16. Henricson A, Linder L, Nilsson KG: Trabecular metal tibial component in patients younger than 60 years. A prospective RSA study. *J Bone Joint Surg [Br]* 2008; 90-B: 1585-93.
17. Winiarsky R, Barth P, Lotke P: Total knee arthroplasty in morbidly obese patients. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80(12): 1770-4.
18. Cataldo MA, et al: Prosthetic Joint Infection: Recent Developments in Diagnosis y management. *Journal of Infection* 2010; 61: 443-8.
19. Namba R, et al: Obesity and Perioperative Morbidity in Total Hip and Total Knee Arthroplasty Patients. *The Journal of Arthroplasty* 2005; 20(7 Suppl 3): 46-50.
20. Malinzak RA, et al: Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates. *J Arthroplasty* 2009; 24(6 Suppl): 84-8.
21. Dowsey MM, Choong PF: Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after primary TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467(6): 1577-81.
22. Spicer DD, et al: Body Mass Index as a Predictor of Outcome in total Knee Replacement. *Int Orthop* 2001; 25: 246.
23. Núñez M, Lozano L, Núñez E, Sastre S, Luis Del Val J, Suso S: Good Quality of Life in Severely Obese Total knee Replacement Patients A Case-Control Study. *Obes Surg* 2011; 21(8): 1203-8.
24. Núñez M, Lozano L, Núñez E, Segur JM, Sastre S: Factors Influencing Health-related Quality of Life after TKA in Patients who are Obese. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469(4): 1148-53.
25. Vazquez-Vela J, Worland RL, Keenan J, Norambuena N: Patient demographics as a predictor of the ten-year survival rate in primary total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85(1): 52-6.
26. Nilsson KG, Kärrholm J, Ekelund L, Magnusson P: Evaluation of micromotion in cemented vs uncemented knee arthroplasty in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: randomized study using roentgen stereophotogrammetric analysis. *J Arthroplasty* 1991; 6: 265-78.
27. Nilsson KG, Kärrholm J: Increased varus-valgus tilting of screw fixated knee prostheses: stereoradiographic study of uncemented versus cemented tibial components. *J Arthroplasty* 1993; 8: 529-40.
28. Önsten I, Nordqvist A, Carlsson ÅS, Besjakov J, Shott S: Hydroxyapatite augmentation of the porous coating improves fixation of tibial components: a randomized RSA study in 116 patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 1998; 80-B: 417-25.
29. Nilsson KG, Kärrholm J, Carlsson L, Dalén T: Hydroxyapatite coating versus cemented fixation of the tibial component in total knee arthroplasty: prospective randomized comparison of hydroxyapatite-coated and cemented tibial components with 5-year follow-up using radiostereometry. *J Arthroplasty* 1999; 14: 9-20.
30. Carlson Å, Bjorkman A, Besjakov J, Önsten I: Cemented tibial component fixation performs better than cementless fixation: a randomized study comparing porous-coated, hydroxyapatite-coated and cemented tibial components over 5 years. *Acta Orthop Scand* 2005; 76: 362-9.
31. Nilsson KG, Henricson A, Norgren B, Dalén T: Uncemented HA-coated implant is the optimum fixation for TKA in the young patient. *Clin Orthop* 2006; 448: 129-38.