

Correlación entre los índices radiológicos preoperatorios y la pérdida ósea periprotésica determinada por densitometría ósea en artroplastia total de cadera no cementada IAHULA 2007-2009

Correlation between radiologic index and periprosthetic bone loss determined by bone densitometry in cementless total hip arthroplasty IAHULA 2007-2009

Ganador del 2do lugar en la Jornadas de las Tres Épocas

Dr. Diego J. Saavedra D.*; Dr. Edgar Nieto A.**; Dr. José Uzcátegui P.***

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo en 43 caderas intervenidas por artroplastia total no cementada en el Hospital Universitario de Los Andes entre Enero de 2007 y Agosto de 2009, para determinar la correlación existente entre los índices corticodifisario (ICD), corticometafisario (ICM) y la relación canal-cálcara (CC) preoperatorios con la pérdida ósea periprotésica evaluada mediante densitometría ósea (DEXA) postoperatoria en las zonas de Gruen. Se incluyó igualmente como variable interviniente el uso del ácido zoledrónico en dosis de 5 mg postoperatorios en 24 de los casos para determinar su asociación al aumento de la densidad mineral ósea periprotésica. Se obtuvo correlación entre el índice corticometafisario y la densidad mineral ósea en las zonas 1 y 7 de Gruen, y entre la relación canal-cálcara y la densidad mineral ósea en la zona 2 de Gruen. Por otra parte, el uso del ácido zoledrónico mostró aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen.

Palabras clave: Artroplastia de Reemplazo de Cadera, Diáfisis, Osteoartritis de la Cadera, Índice Corticodifisario, Índice Corticometafisario, Relación Canal Cálcara, DEXA, Ácido Zoledrónico, Densitometría.

SUMMARY

This is a descriptive observational study of 43 hips which underwent uncemented total arthroplasty at Los Andes University Hospital since January 2007 to August 2009, to determinate correlation among preoperative corticodiaphysary index (CDI), corticometafisary index (CMI) and canal to calcar ratio (CCR) with periprosthetic bone loss evaluated through postoperative bone densitometry (DEXA) in the seven Gruen's zones. Use of postoperative 5 mg of zoledronic acid in 24 cases was included as intervening variant to determinate its association with increase in periprosthetic bone mineral density. Correlation was obtained between corticometafisary index and bone mineral density in Gruen's zones 1 and 7, and canal to calcar ratio and bone mineral density in Gruen's zone 2. Besides, it was show increased bone mineral density in Gruen's zone 1, in patients who received zoledronic acid.

Key words: Arthroplasty Replacement Hip, Diaphyses, Osteoarthritis Hip, Corticodiaphysary Index, Corticometafisary Index, Canal to Calcar Ratio, DEXA, Zoledronic Acid, Densitometry.

* Residente de 4to año de Postgrado Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

** Adjunto del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Profesor Jubilado Activo de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

*** Adjunto del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Profesor Instructor de la Universidad de Los Andes; Mérida, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera ha entrado en su cuarta década de historia habiendo probado ser uno de los procedimientos más efectivos para mejorar la calidad de vida de pacientes con osteoartritis en la cadera. La mejoría en las técnicas quirúrgicas, materiales de implante y diseño, han llevado a excelentes resultados a largo plazo de la artroplastia total de la cadera. En consecuencia, la demanda de esta cirugía se ha incrementado; otra razón para el incremento de esta demanda es el aumento de la población mayor⁽¹⁾. El aflojamiento aséptico es la complicación a largo plazo más importante y frecuente de la artroplastia total de cadera^(2,3). En general el aflojamiento está asociado a la resorción ósea periprotésica adyacente a la superficie del implante y a varias causas que incluyen factores mecánicos tales como material y diseño del implante, transferencia de cargas, y micromovimientos; así como factores biológicos como necrosis tisular, remodelación ósea, osteoporosis por desuso y respuesta del huésped a las partículas de desgaste. La implantación del vástago femoral altera la carga mecánica en el hueso; una vez que el vástago es implantado, el estrés que normalmente sería soportado sólo por el hueso, se reduce, lo que lleva a resorción ósea del fémur proximal (*stress shielding*)^(4,5); puede exceder el 30% de la masa ósea y frecuentemente aparece en los primeros 3 a 6 meses luego del reemplazo de la cadera^(6,7).

La radiografía anteroposterior de cadera puede delinear la calidad ósea del fémur proximal a través de la medición de numerosas relaciones matemáticas que involucran el grosor cortical y la amplitud del canal medular a diferentes niveles del fémur⁽⁸⁾, entre los cuales resaltan la relación canal-cálcar (CC)⁽¹⁾, el índice corticodiafisario (ICD) y el índice corticometafisario (ICM)⁽⁹⁾. El ácido zoledrónico, ha demostrado su eficacia en potenciar el crecimiento óseo en implantes porosos⁽¹⁰⁾, por lo cual se ha estado utilizando en el postoperatorio de pacientes a quienes se les ha realizado artroplastia total de cadera no cementada, para disminuir el riesgo de aflojamiento aséptico de las mismas. La DEXA está siendo utilizada progresivamente para valorar los cambios en el fémur proximal luego de la artroplastia total de la cadera, concluyendo que es un método preciso de medición de pequeños cambios en la densidad mineral

ósea alrededor de implantes femorales^(11, 12, 13). Para la valoración clínica de la artroplastia total de cadera la Escala de Harris modificada es una de las más utilizadas, por ser bastante objetiva y se obtiene de manera sencilla y con poca variabilidad interobservador⁽¹⁴⁾. El siguiente estudio de tipo observacional descriptivo, ha sido propuesto con el fin de evaluar la correlación existente entre las mediciones radiológicas preoperatorias (Índice corticodiafisario (ICD), corticometafisario (ICM) y relación canal cálcar (CC)) y la pérdida ósea periprotésica en la artroplastia total de cadera no cementada, evaluada a través de densitometría ósea (DEXA) y tomada como indicador a futuro de aflojamiento protésico.

MÉTODOS

Población a estudiar

En este estudio se evaluaron 43 pacientes (11 hombres y 32 mujeres) que fueron sometidos a artroplastia total de cadera no cementada entre enero de 2007 y agosto de 2009 en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, los cuales poseían radiografías preoperatorias anteroposteriores de pelvis en bipedestación, tomadas a un metro de distancia y con rotación neutra de los miembros inferiores y a los cuales se les realizó densitometría ósea postoperatoria durante el período de evaluación.

En la radiografía anteroposterior de pelvis preoperatoria se realizaron las mediciones siguientes:

Índice Corticodiafisario (ICD)

A 10 cm. por debajo del borde inferior del trocánter menor se midió el diámetro total del fémur y el diámetro del canal medular, la diferencia entre estos dos (que representa el espesor cortical) se dividió entre el primero (diámetro femoral total), obteniendo el respectivo índice. Su valor normal es > 0,40.

Índice Corticometafisario (ICM)

Se midió de forma similar al anterior pero a nivel del borde inferior del trocánter menor. Su valor normal es > 0,32.

Relación Canal-Cálcar (CC)

A 10 cm por debajo del borde inferior del trocánter menor se midió el diámetro del canal medular y se dividió entre el diámetro de dicho canal a nivel del punto medio del trocánter menor. Su valor normal es $\leq 0,50$.

La densitometría ósea postoperatoria (mínimo 6 meses) se realizó con un densitómetro HOLOGIC® QDR EXPLORER, en proyección neutra con inmovilizador femoral Norland®, determinando la diferencia porcentual de la densidad mineral ósea en cada una de las zonas de Gruen, en comparación con el fémur contralateral.

La escala de Harris modificada se determinó postoperatoriamente (mínimo 6 meses) y se clasificaron sus resultados como excelentes (entre 90 y 100 puntos), buenos (entre 80 y 89 puntos), regulares (entre 70 y 79 puntos) y malos (menores de 70 puntos).

No se incluyeron:

- a) Pacientes a quienes se les realizó artroplastia total de cadera por presentar lesiones óseas tumorales.
- b) Pacientes a quienes se les realizó artroplastia de revisión.
- c) Pacientes quienes presentaron fracturas periprotésicas intraoperatorias.
- d) Pacientes con complicaciones infecciosas profundas postoperatorias.
- e) Pacientes con tratamiento previo con bifosfonatos.
- f) Pacientes con osteoporosis secundaria.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

El análisis descriptivo de los datos se realizó mediante frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. Las variables cuantitativas se describen a través de medidas de tendencia central, posición y dispersión. Para el análisis inferencial de los datos se empleó el coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman Brown, la prueba t de Student de comparación de medias para grupos independientes y la prueba de Chi Cuadrado de independencia.

Como software de análisis se utilizó el SPSS 17 para Windows.

RESULTADOS

Se estudiaron 43 pacientes (32 mujeres y 11 hombres), con una edad promedio de 62.09 ± 15.06 años. 29 mujeres ya habían transitado el periodo de la menopausia y en 4 de ellas se presentó menopausia precoz. El diagnóstico más frecuente en los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera fue la artrosis primaria (26 casos) (Tabla Nº 1).

Tabla Nº 1
Diagnóstico de los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. IAHULA, Mérida, Venezuela 2010

Diagnóstico	Nº de pacientes	% de pacientes
Fractura de cuello femoral	4	9,3
Artrosis primaria	26	60,5
Artrosis secundaria a artritis reumatoide	10	23,2
Artrosis secundaria a displasia	3	7,0
Total	43	100,0

El tabaquismo estuvo presente en 12 casos y el uso de esteroides en 10 casos. 40 casos fueron intervenidos a través del abordaje posterior. La prótesis más utilizada fue la Allofit Metablock (Zimmer)®, en 40 de los casos; el tiempo quirúrgico promedio fue de $75,58 \pm 11,71$ minutos y a 24 casos se les administró ácido zoledrónico (5 mg EV) luego de la cirugía. 3 pacientes presentaron infección superficial postoperatoria.

La evaluación de los casos se realizó en un tiempo postoperatorio entre 12 y 40 meses (promedio de $23,26 \pm 6,38$ meses), obteniendo una escala de Harris media de $83,35 \pm 5,89$ puntos arrojando resultados satisfactorios (buenos y excelentes) en 32 de los casos. Las medias de los índices radiológicos preoperatorios fueron de $0,39 \pm 0,06$ para la relación canal cálcar (CC), $0,45 \pm 0,08$ para el índice corticodifisario (ICD) y $0,37 \pm 0,06$ para el índice corticometafisario (ICM).

Los valores de la Densidad Mineral Ósea en cada una de las zonas de Gruen se muestran en la Tabla N° 2 y el aumento de dicha densidad se presentó en la mayor parte de los casos en las zonas 2, 3, 5, y 6 (ver Tabla N° 3).

Análisis Inferencial

La zona 1 mostró correlación positiva y estadísticamente significativa con los puntajes de la Escala de Harris ($\rho = 0.312$; $p = 0.042$) y altamente significativa con el Índice corticometafisario ($\rho = 0.397$; $p = 0.008$). La zona 2 mostró correlación positiva, inversamente proporcional y estadísticamente significativa con los valores de la Relación Canal Cálcar ($\rho = -0.303$; $p = 0.048$).

Las zonas 3, 4 5 y 6 de Gruen no se asociaron con ninguna de las mediciones radiológicas ni clínicas ($p > 0.05$). La zona 7 se correlacionó de manera positiva y altamente significativa con el Índice corticometafisario ($\rho = 0.589$; $p = 0.009$) (ver Tabla N° 4).

En la zona 1 de Gruen hubo diferencias estadísticamente significativas en los promedios de densidad mineral ósea de los pacientes que recibieron Ácido Zoledrónico después de la cirugía ($4.96\% \pm 9.09$) en comparación con aquellos que no recibieron este medicamento, cuya densidad ósea promedio revela una disminución ($-4.46\% \pm 9.66$). (ver Tabla N° 5).

Tabla N° 2
Estadísticos descriptivos de la Densidad Mineral Ósea postoperatoria según las Zonas de Gruen en los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. Mérida, Venezuela, 2010

Zona de Gruen	Promedio (%)	Desviación Típica	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Valor Mínimo	Valor Máximo	n
Zona 1	0.80	10.37	-8.21	1.38	-7.38	-19.43	36.53	43
Zona 2	2.95	4.48	2.23	3.86	6.15	-8.67	10.44	43
Zona 3	2.22	6.63	-2.15	3.80	5.32	-27.41	12.26	43
Zona 4	-0.77	5.84	-3.6	-2.10	3.86	-24.76	8.27	43
Zona 5	1.5277	6.54	-1.34	2.94	4.85	-23.39	10.43	43
Zona 6	1.48	6.89	-1.11	2.37	4.37	-32.53	10.32	43
Zona 7	-3.52	10.60	-6.79	-1.19	2.75	-58.33	10.87	43

Tabla N° 3
Resumen de Aumento de la Densidad Mineral Ósea según Zona de Gruen. Pacientes sometidos a artroplastia total. Mérida, Venezuela, 2010

Zona	Aumento de la Densidad Mineral Ósea				Total
	Si		No		
	N°	%	N°	%	
Zona 1	22	51.2	21	48.8	43
Zona 2	33	76.7	10	23.3	43
Zona 3	32	74.4	11	25.6	43
Zona 4	19	44.2	24	55.8	43
Zona 5	32	74.4	11	25.6	43
Zona 6	32	74.4	11	25.6	43
Zona 7	19	44.2	24	55.8	43

Tabla N° 4
Resumen de la Correlación entre la Densidad Mineral Ósea y la evaluación clínica y radiológica de los pacientes con artroplastia total de cadera

Densidad Mineral Ósea Zonas de Gruen	INDICES			
	Escala de Harris	Relación Canal Cálcar	Cortico diafisario	Cortico metafisario
Zona 1	0.312 * p = 0.042	-0.215 p = 0.167	0.201 p = 0.196	0.397 ** p = 0.008
Zona 2	-0,037 p = 0.814	-0.303 * p = 0.048	0.013 p = 0.936	0.211 p = 0.174
Zona 3	-0.098 p = 0.533	0.031 p = 0.842	-0.206 p = 0.185	0.166 p = 0.288
Zona 4	0.049 p = 0.754	-0.038 p = 0.811	-0.030 p = 0.850	0.104 p = 0.508
Zona 5	-0.028 p = 0.858	-0.154 p = 0.326	-0.273 p = 0.077	0.016 p = 0.921
Zona 6	-0.102 p = 0.517	-0.160 p = 0.306	-0.098 p = 0.533	0.194 p = 0.214
Zona 7	0.088 p = 0.574	-0.112 p = 0.476	0.221 p = 0.154	0.589 ** p = 0.000

Tabla N° 5
Resumen de Comparación de Medias de Densitometría Ósea (Zonas de Gruen) según administración de Ácido Zoledrónico después de la cirugía

Zona de Gruen	Ácido Zoledrónico	N	Media	Diferencia de Medias	Prueba t	p
Zona 1	Si	24	4.9600	9.42	3.283	0.002 **
	No	19	-4.4600			
Zona 2	Si	24	3.9808	2.33	1.733	0.091
	No	19	1.6495			
Zona 3	Si	24	3.0946	1.98	0.972	0.337
	No	19	1.1142			
Zona 4	Si	24	-1.0908	-0.71	-0.394	0.695
	No	19	-0.3758			
Zona 5	Si	24	2.1183	1.34	0.661	0.512
	No	19	0.7816			
Zona 6	Si	24	1.8096	0.74	0.346	0.731
	No	19	1.0684			
Zona 7	Si	24	-1.4533	4.68	1.457	0.153
	No	19	-6.1368			

Los promedios de densitometría ósea de las zonas de Gruen de hombres y mujeres no difieren de manera estadísticamente significativa (ver Tabla N° 6).

Los pacientes que fueron clasificados como resultado no satisfactorio (malo o regular según la Escala de Harris) en su mayoría (8/10) tuvieron disminución de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen, en tanto que quienes clínicamente fueron catalogados como satisfactorio (bueno o excelente según la Escala de Harris), la mayoría (20/33) tuvo un aumento en la densidad mineral ósea. Esta tendencia observada en los datos muestrales, es producto de la existencia de relación entre la clasificación según la Escala de Harris y el resultado de la zona 1 de Gruen ($X^2 = 5.064$; g.l. = 1; $p = 0.034$).

Del mismo modo, en la zona 7, la mayoría de los pacientes (9/10) que fueron clasificados como resultados no satisfactorios (malo o regular según la Escala de Harris) tuvieron disminución de la densidad mineral ósea en la zona 7 de Gruen, mientras que la tendencia de los pacientes (18/33) clasificados como resultados satisfactorios (bueno

o excelente según la Escala de Harris) fue a tener mayormente aumento de la densidad mineral ósea. Esta diferencia observada en las frecuencias muestrales es producto de la existencia de relación entre la clasificación según la Escala de Harris y el resultado de la zona 7 de Gruen ($X^2 = 6.175$; g.l. = 1; $p = 0.026$).

Las demás zonas de Gruen no tuvieron asociación estadísticamente significativa con los resultados de la clasificación de la Escala de Harris ($p > 0.05$).

DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados clínicos, un alto porcentaje de pacientes fue clasificado como bueno (65.1%) y excelente (11.6%), lo cual en conjunto resume una evolución satisfactoria en un 76.7%, concordante con los resultados de Ceballos y cols. (2007) quienes obtuvieron 72.3% de resultados satisfactorios. Igualmente en las zonas 1 y 7 de Gruen los resultados clínicos satisfactorios (buenos y excelentes) según la escala de Harris, se asociaron al aumento de la densidad mineral ósea.

Tabla N° 6
Tabla resumen de Comparación de Medias de Densitometría Ósea (Zonas de Gruen) según Sexo

Zona de Gruen	Ácido Zoledrónico	N	Media	Diferencia de Medias	Prueba t	p
Zona 1	Si	11	2.5927	2.41	0.661	0.512
	No	32	0.1806			
Zona 2	Si	11	4.6964	2.35	1.520	0.136
	No	32	2.3506			
Zona 3	Si	11	4.0982	2.52	1.092	0.281
	No	32	1.5738			
Zona 4	Si	11	-0.8891	-0.15	-0.740	0.941
	No	32	-0.7356			
Zona 5	Si	11	3.1291	2.15	0.940	0.353
	No	32	0.9772			
Zona 6	Si	11	2.7918	1.76	0.726	0.472
	No	32	1.0319			
Zona 7	Si	11	-1.0455	3.32	0.896	0.375
	No	32	-4.3744			

La infección superficial se presentó en el 7% de los casos, lo cual es elevado, sin embargo se manejó en todos con antibioticoterapia, con buena evolución sin ameritar procedimientos adicionales.

El tiempo postoperatorio para el momento de la evaluación estuvo entre 12 y 40 meses, con un promedio de 23.26 ± 6.38 meses, lapso suficiente para una mejor evaluación de resultados, de acuerdo al trabajo de Mendoza y cols. (2008).

Las zonas de Gruen más afectadas por la resorción ósea en el presente estudio son las zonas VII y IV, igualmente concordante con el estudio de Ceballos y cols. (2007) y la de mayor aumento de la densidad mineral ósea la zona 2.

Este estudio muestra que los índices radiológicos preoperatorios se relacionan de manera significativa con la densidad mineral ósea periprotésica postoperatoria. Específicamente el índice corticometafisario (ICM) se relaciona directamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen, relacionándose a su vez con una alta puntuación en la escala de Harris.

El índice corticometafisario (ICM) se relaciona también directamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 7 de Gruen. La relación canal-cálcár se relaciona inversamente con el aumento de la densidad mineral ósea en la zona 2 de Gruen.

En cuanto al uso del ácido zoledrónico (55.8% de los casos), el mismo se relaciona con aumento de la densidad mineral ósea en la zona 1 de Gruen ($t = 3.283$; $p = 0.002$), una de las zonas más afectadas durante el procedimiento quirúrgico de inicio y fresado del canal medular femoral. Sin embargo, todas las medias de densidad mineral ósea en los pacientes que recibieron este medicamento, fueron superiores en todas las zonas de Gruen, excepto en la zona 4, lo que demuestra un aumento global de la densidad mineral ósea.

En relación al sexo, a pesar de no haber diferencia estadísticamente significativa, las medias de variación de la densidad mineral ósea fueron superiores en los hombres en todas las zonas excepto en la 4, lo cual amerita un estudio

con mayor profundidad para determinar los factores asociados a esta diferencia.

CONCLUSIONES

Luego de revisar y analizar los resultados del presente estudio concluimos que la artroplastia total de cadera, un procedimiento cada vez más frecuente a nivel mundial, involucra un gran número de factores que actúan como variables y que finalmente influirán el resultado y evolución de dicho procedimiento. Estos factores deben ser valorados desde el momento en que se plantea el reemplazo articular, a modo de planificar el procedimiento de la forma más adecuada para cada caso, previendo posibles complicaciones, entre ellas el aflojamiento aséptico, que como ya se mencionó es por lejos, la más frecuente.

La determinación preoperatoria de los índices radiológicos aquí estudiados, más específicamente el índice corticometafisario (ICM) y la relación canal cálcár (CC), debe realizarse rutinariamente en este grupo de pacientes ya que ofrece la información necesaria para actuar más agresivamente en cuanto a lograr el aumento de la densidad mineral ósea en los pacientes con afectación negativa de dichos índices, a través del tratamiento farmacológico previo y posterior a la cirugía, y así disminuir el riesgo de aflojamiento aséptico, así como para determinar un seguimiento más cercano y estricto de estos pacientes. Se mantiene como ideal el uso de la DEXA para el control y evaluación de estos pacientes, siendo el método paraclínico más importante en este tipo de cirugía.

Igualmente se mantiene la recomendación del uso del ácido zoledrónico, como elemento favorecedor de la osteointegración de las prótesis totales de cadera, en los casos considerados con riesgo de aflojamiento determinado preoperatoriamente, o durante su evaluación postoperatoria.

En cuanto al presente estudio, se debe complementar y profundizar, utilizando grupos de estudio mayores y más homogéneos, individualizando factores resaltantes como la menopausia, el uso de esteroides y el uso del ácido zoledrónico, así como seguir la evolución a largo plazo de los pacientes incluidos en este y otros estudios previos, para

determinar la correlación entre el tiempo postoperatorio y los valores de la densidad mineral ósea (DMO) por zonas de Gruen.

ANEXOS

Figura N° 1. Zonas de Gruen

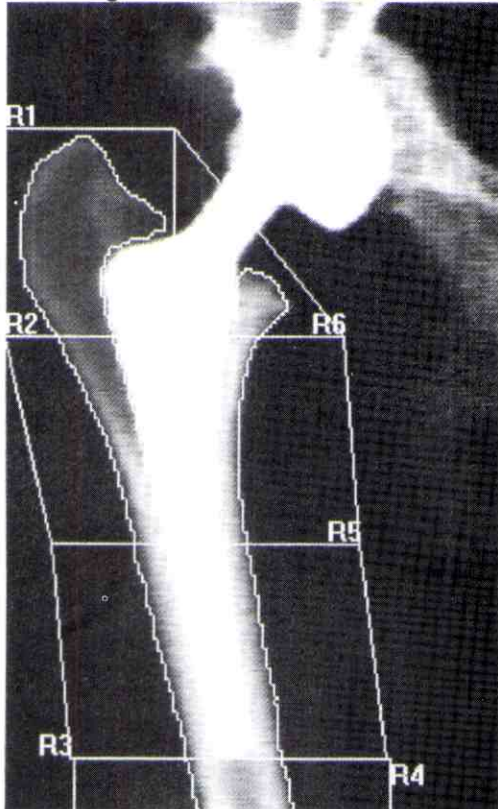


Tabla N° 7

Resultados de DEXA por Zonas de Gruen

Región	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)
Global	33.87	34.25	1.011
R1	11.65	7.31	0.628
R2	5.51	5.83	1.059
R3	4.36	5.72	1.312
R4	3.83	5.32	1.388
R5	3.97	4.80	1.208
R6	3.31	4.10	1.237
R7	1.88	1.93	1.026
Net	33.87	34.25	1.001

Tabla N° 8
Escala de Harris Modificada

1. DOLOR			3. ACTIVIDADES			5. MOVILIDAD		
Ninguno	44		a	Escaleras		a	Flex (N = 140°)	
Ligero	40			Normalmente	4	b	Abd. (N = 40°)	
Mediano	30			Normalmente con pasamanos	2	c	Add. (N = 40°)	
Moderado	20			Cualquier otro método	1	d	R.E. (N = 40)	
Intenso	10			Incapaz	0	e	R.I. (N = 40)	
Invalidante	0		b	Calzarse				
2. FUNCIONES (Marcha)				Fácilmente	4	Total Grados		
a	Cojera			Con dificultad	2			
Ninguna	11			Incapaz	0	Grados		Puntos
Ligera	8		c	Sentarse		210 - 300		6
Moderada	5			Cualquier silla, 1 hora	4	160 - 210		5
Severa	0			Silla alta, media hora	2	100 - 160		4
Incapaz de andar	0			Incapaz de sentarse media h.	0	60 - 100		3
b	Soporte externo		d	Tranporte público		30 - 60		2
Ninguno	11			Capaz de uso	1	0- 30		1
1 bastón larga distancia	7			Incapaz	0			
1 bastón continuamente	5		4. AUSENCIA DE DEFORMIDAD			Puntuación		
1 muleta	4		(Requiere las 4 enumeradas a continuación)			Dolor		44
2 bastones	2		a	Add. fija < 10°		Función		33
2 muletas	0		b	R.I. fija < 10°		Actividad		13
Incapaz de andar	0		c	Dismetría < 3.2 cms.		Ausencia Deformidad		4
c	Distancia		d	Flex. fija < 30°		Movilidad		6
Ilimitada	11			Si tiene alguna de ellas más grave	0	Total Puntos		100
600 m	8							
200 - 300 m	5							
Sólo en casa	2							
Cama - silla	0							

BIBLIOGRAFÍA

1. Sah, A., Thronhill, T., LeBoff, M., Glowacki, J. Correlation of plain radiographic indices of the hip with quantitative bone mineral density. *Osteoporos Int* 2007; (18):1119-1126
2. Li P, Jones N, Gregg P. Loosening of total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)*1995;77-B:640-4
3. Soballe, K., Olsen, N., Ejsted, R., Christensen, F., Luxhoj, T. Revision of the uncemented hip prosthesis. *Acta Orthop Scand.* 1987;58: 630-633.
4. Yamaguchi K, Masuhara K, Yamasaki S, Nakai T, Fuji T Cyclic therapy with etidronate has a therapeutic effect against local osteoporosis after cementless total hip arthroplasty. *Bone.* 2003; 33: 144-149
5. Havelin, L., Espehaug, B., Vollset, S., Engesaeter, L. Early aseptic loosening of uncemented femoral components in primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*1995; 77-B:11-7
6. Fokter S, Komadina R, Repse-Fokter A, Yerby S, Kocjancic A, Marc J. Etidronate does not suppress periprosthetic bone loss following cemented hip arthroplasty. *International Orthopaedics (SICOT).* 2005 29: 362-367
7. Jung D, Tsutsumi S, Nakai R, Ikeuchi K, Sekel R. Uncemented total hip replacement stem loosening after long term compressive stress application: A simulated FEA study of cortical bone remodeling. *Japan Society of Mechanical Engineers.* 2004;Series C(47):1079-85.
8. Yeung Y, Chiu K, Yau W, Tang W, Cheung W, Ng T. Assessment of the Proximal Femoral Morphology Using Plain Radiograph Can it Predict the Bone Quality?. *The J. Arthrop.* 2006; 21(4):508-13
9. Balderrama V, Alberto O, Silva J, Velasco A. Correlación radiológica entre el índice corticodifisario y la densidad mineral ósea en el diagnóstico de la osteoporosis. *Acta Ortop. Mex.* 2007 mar-abril; 21(2): 77-84
10. Bobyn J, Hacking S, Krygier J, Harvey E, Little D, Tanzer M. Zoledronic acid causes enhancement of bone growth into porous implants. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005; 87-B:416-20.
11. Cohen B, Rushton N. Accuracy of DEXA measurement of bone mineral density after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Br)* 1995;77-B:479-83
12. Temmerman, O., Rajmakers, P., Berkhof, J., Hoekstra, O., Teule, G., Heyligers, I. Accuracy of diagnostic imaging techniques in the diagnosis of aseptic loosening of the femoral component of a hip prosthesis. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg [Br].* 2005; 87-B: 781-5.
13. Mendoza A, Nieto E, Uzcátegui J. Uso del Ácido Zoledrónico 5 mg para mejorar la osteointegración en pacientes sometidos a Artroplastia Total de Cadera. Estudio Experimental en el HULA. Trabajo Especial de grado. Mérida 2008.
14. Ceballos G, Uzcátegui J, Nieto E, Salinas J, Torres R, Vera M: Resultados funcionales y determinación de la osteointegración, en pacientes con Prótesis Total de Cadera no Cementada, durante el período de enero 2000 a diciembre 2006. *Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.* 2008 40(1):12-20