

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen
Volume **18**

Número
Number **1**

Enero-Febrero
January-February **2004**

Artículo:

Tratamiento quirúrgico contra tratamiento con itrio 90 en pacientes con gonartrosis bilateral. Un estudio autocontrolado.

Reporte preliminar

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Edigraphic.com

Artículo original

Tratamiento quirúrgico contra tratamiento con itrio 90 en pacientes con gonartrosis bilateral. Un estudio autocontrolado. Reporte preliminar

Edgar David Aguirre Alanís,* Félix Enrique Villalobos Garduño,** Carlos Lavalle Montalvo,***
Alicia Gralf Sánchez,**** Patricia Arteaga Pérez,***** Hilario Martínez Arredondo,*****
Tomás Martín Guerrero Rubio,***** Marco Antonio Pineda Cruz,*****
Juan Ramón Rosas Magaña,***** Juan Luis Torres Méndez*****

Hospital General Xoco, SSDDF.

RESUMEN. La patología articular, incluyendo la artritis reumatoide y en general las enfermedades inflamatorias, se caracterizan por ser progresivas, destructivas y en ocasiones que pueden llevar a la invalidez. Cuando a pesar de haber instituido un tratamiento adecuado persiste la actividad clínica, se puede recurrir a la sinoviólisis iónica o radiactiva, que consiste en la colocación dentro de la articulación afectada de una sustancia destinada a suprimir la inflamación sinovial, por un lapso que oscila entre uno y cinco años. El presente trabajo pretende analizar los resultados clínicos con itrio 90 intraarticular en pacientes con gonartrosis, comparados con el tratamiento quirúrgico artroscópico de la rodilla contralateral, ambos, de acuerdo a la escala IKDC. Se realizó un estudio comparativo, longitudinal, prospectivo, experimental, finito y controlado, llevado a cabo en el Hospital General Xoco, en pacientes de ambos sexos, entre los 35 y 55 años de edad, con expediente clínico radiológico completo, tratados con Itrio 90 intraarticular y previa artroscopía en rodilla contralateral, con gonartrosis grado II, III; se utilizó en ambos la escala IKDC evaluados antes de los procedimientos y a los 3, 6 y 12 meses posterior a los mismos en el período de julio del 2002 al mes de agosto del 2003. Se revisaron ocho expedientes completos clínico-radiológicos, siete mujeres y un hombre (87.5% y 12.5% respectivamente), con gonartrosis grado II siete y uno con grado III (87.5% y 12.5% respectivamente), cinco derechas y tres izquierdas tratadas con itrio 90 (62.5% y 37.5% respectivamente) y tres derechas y cinco izquierdas con tra-

SUMMARY. The pathology to articulate, including rheumatoid arthritis and in general the inflammatory diseases, are characterized being sometimes progressive, destructive and that can take to the disability. When in spite of to have instituted a suitable treatment the clinical activity persists, it is possible to be resorted to the ionic sinoviolysis, that consists of the positioning within the affected joint of a substance destined to suppress the sinovial inflammation, by a lapse that oscillates between one and five years. The present work tries to establish the clinical results with yttrium 90 intra to articulate in patients with gonarthrosis, compared with the arthroscopic surgical treatment of the contralateral knee, both, according to scale IKDC. A study is made comparative, longitudinal, prospective, experimental, finite and controlled, carried out in the General Hospital Xoco, patients both sexes, between the 35 and 55 years of age, with complete radiological clinical file, deal with 90 yttrium intra to articulate and previous arthroscopy in contralateral knee, with gonarthrosis degree II, III; using in both scale IKDC evaluated before the procedures and to the 3, 6 and 12 months later to such in the period of July of the 2002 to the month of August of the 2003. Eight complete files were reviewed clinical-radiological, seven women and a man (87.5% and 12.5% respectively), with gonarthrosis degree II seven and one with degree III (87.5% and 12.5% respectively), five rights and three lefts dealt with yttrium 90 (62.5% and 37.5% respectively)

* Ortopedista, Traumatólogo y Artroscopista del Hospital General Xoco, SSDDF.

** Titular del Curso de Artroscopía y Reemplazos Articulares del Hospital General Xoco, SSDDF.

*** Jefe de Enseñanza del Hospital General Xoco, SSA del DDF.

**** Jefa del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital ABC.

***** Médico de Base del Servicio de Artroscopía y Reemplazos Articulares. Hospital General Xoco, SSDDF

***** Residente Hospital General Xoco, SSA del DDF.

***** Jefe de Servicio de Artroscopía y Reemplazos Articulares. Hospital General Xoco, SSDDF.

Domicilio para correspondencia:

Dr. Edgar David Aguirre Alanís. Excursionistas Veintisqueros No. 3, Col. Lázaro Cárdenas del Río, CP 54189, Tlalnepantla, Estado de México. Tel. 57 18 19 29. E-mail: edgavo1@yahoo.com.mx

tamiento artroscópico (37.5% y 62.5% respectivamente). Del total de pacientes estudiados se obtuvieron los siguientes resultados según el cuestionario de evaluación subjetiva del dolor: antes y después de la sinoviólisis con itrio 90 el paciente 1 mejoró de 20 a 72 puntos, el paciente 2 mejoró en un 33 a 69 puntos, el paciente 3 con una mejoría de 33 a 70 puntos, el paciente 4 mejoró de 33 a 69 puntos, el paciente 5 mejoró de 18 a 62 puntos, el paciente 6 mejoró de 34 a 69 puntos, el paciente 7 con una mejoría de 33 a 71 puntos y el paciente 8 con una mejoría de 21 a 70 puntos. La sinoviólisis isotópica es un procedimiento sencillo de realizar con mucho menor morbilidad que la sinovectomía quirúrgica y que comparado con ésta da un éxito terapéutico equivalente o mayor.

Palabras clave: cirugía de rodilla, artroscopia, itrio, artritis reumatoide.

and three rights and five lefts with arthroscopic treatment (37.5% and 62.5% respectively). The isotopic sinoviólisis is a procedure simple to make with much smaller morbidity than the surgical synovectomy and that compared with this one gives an equivalent or greater therapeutic success.

Key words: knee injuries, arthroscopy, yttrium, rheumatoid arthritis.

Introducción

La sinoviólisis radioisotópica viene realizándose desde hace más de cuatro décadas. Es un procedimiento sencillo de realizar, con mucha menor morbilidad que la sinovectomía quirúrgica y que comparada a ésta da un éxito terapéutico equivalente.^{9,18,28} El valor del tratamiento de la sinoviólisis isotópica con itrio-90 (Y-90) fue confirmado por un estudio doble ciego en 146 casos de artritis reumatoide de rodilla. No hubo diferencias significativas entre los pacientes tratados con itrio-89 coloidal o solución salina, pero en el grupo tratado con itrio-90 fue más alta la frecuencia de buenos resultados ($p < 0.01$).⁷

La sinoviólisis radioisotópica actúa a nivel de las capas superficiales de la membrana sinovial, fagocitando las partículas coloidales que contienen el material radiactivo. Actualmente se emplean radioisótopos beta emisores, predominantemente a nivel de la sinovial.^{22,26,37}

Los productos utilizados son: a) itrio-90, b) Rhenio-186, c) Erbio-169, d) Oro-198, e) Disprosio-165.

La selección del radioisótopo a utilizar para las diferentes articulaciones, depende de su energía medida en MeV y de su penetración (*Tabla 1*). Por otro lado, el material radiacti-

vo, no debe ser tóxico tampoco pasar a la circulación general (debe ser coloide) y de vida media corta.^{3,4,7,19,22,25,26,31,37} Las dosis varían según la articulación y la importancia de la sinovitis: 4 a 6 milicuries en articulaciones grandes y 0.25 a un milicurie para las articulaciones digitales. En todas las articulaciones, excepto en la rodilla, es necesario realizar un control fluoroscópico previo a la inyección del producto para así estar seguros de su aplicación intraarticular.

Material y métodos

Se realiza un estudio comparativo, longitudinal, prospectivo, experimental, finito y controlado, llevado a cabo de julio del 2002 al mes de agosto del 2003 en pacientes de ambos sexos, entre 35 y 55 años de edad, con expediente clínico-radiológico completo, tratados con itrio 90 intraarticular, y artroscopía en rodilla contralateral, con gonartro-

Tabla 1. Características de radioisótopos.

Isótopo	Radiación	Período	Energía (MeV)	Penetración tisular (mm)
Au 198	B, Gamma	65 h	0.96	1 a 3.6
Re 186	B, Gamma débil	89 h	0.98	1.2 a 3.7
Y 90	B	64 h	2.2	3.5 a 11
Er 169	B	9.4 h	0.34	0.3 a 11
Dy 165	B, Gamma débil	140 min	1.3	5.6

Tabla 2.

Evaluación ligamentaria de la rodilla IKDC				
AQX	AIO	DQX	DIO	
34	44	20	26	
34	25	18	12	
34	30	21	17	
30	30	18	10	
49	48	27	25	
37	27	21	13	
44	40	26	24	
49	48	27	26	
Media	9.42687431	9.82022861	5.23065246	5.60679401
Desviación estándar	15.3488601	17.2497573	8.80657646	9.90819127
Rango de confianza	$P < 0.01$			
AQX = Antes del tratamiento quirúrgico AIO = Antes de la aplicación de itrio DQX = Despues del tratamiento quirúrgico DIO = Despues de la aplicación de itrio				

Tabla 3.				
AQX	Evaluación subjetiva del dolor			
	AIO	DQX	DIO	
23	20	50	72	
20	33	53	69	
21	33	53	70	
26	33	54	69	
23	18	50	62	
24	34	54	69	
24	33	55	71	
23	21	54	70	
Media	5.375	6.625	12.875	17.625
Desviación estándar	2.121320344	9.192388155	2.12132034	2.12132034
Rango de confianza	P < 0.01			
T-Student antes procedimientos	0.31516417			
T-Student después procedimientos	0.09497649			

sis grado II, donde casos son las rodillas manejadas con Y-90, controles a los que se les realizó limpieza artroscópica. Utilizamos la escala IKDC evaluados antes de los procedimientos y a los 3, 6 y 12 meses posterior a los mismos. Se elaboró una hoja de recolección de datos que incluía las variables de medición, sexo, edad, rodilla afectada, tipo de tratamiento y escala IKDC, para evaluación clínica y determinar los resultados obtenidos del tratamiento artroscópico contra el iónico. Se incluyeron 8 pacientes, de los cuales fueron 7 mujeres (87.5%) y 1 varón (12.5%), con edad mínima de 35 y máxima de 55 años (media de 43.5, moda de 41 y mediana de 42); en total 16 rodillas evaluadas, 5 derechas (31.25%) y 3 izquierdas (18.75%) con limpieza articular artroscópica y 3 derechas (18.75%) y 5 izquierdas (31.25%) con aplicación de itrio 90. Se valoró en forma subjetiva y clínica el estado y la movilidad de las rodillas, ya fuese previa sinoviólisis iónica o mecánica, de acuerdo

a la escala IKDC movimiento normal (66-87 puntos), casi normal (44-65 puntos), anormal (23-43 puntos) y muy anormal (menos de 22 puntos).

Técnico: Se realizó infiltración intraarticular de itrio 90 de acuerdo a los milicuries establecidos, en un cuarto de plomo con las protecciones universales para llevar a cabo ésta (se inyectaron previa aspiración de líquido sinovial 5-7 milicuries de Y-90 en suspensión coloidal en la cavidad articular); los pacientes permanecieron una semana en reposo relativo en cama (sin apoyo de la extremidad). De igual forma se realizó sinovectomía artroscópica de acuerdo a técnica convencional en rodilla contralateral.

Se llenaron las hojas de recolección de datos y el análisis estadístico se llevó a cabo en el programa de computación EPI 6, Excel y Word de donde se obtuvieron: frecuencia, porcentaje y las medidas de tendencia central (moda, media y mediana) y estadística analítica mediante prueba t de Student, considerándose una investigación ética y experimental.

Resultados

Se analizaron los puntajes totales por columnas de los dos cuestionarios IKDC aplicados, tomando en cuenta la estadística analítica o inferencial, proporcionando la media y la desviación estándar de cada una de ellas para obtener la t de Student, y así comparar los resultados de un grupo con otro, antes y después del procedimiento, para verificar los niveles de confianza de acuerdo a la tabla de significación t de Student, (rango de confianza P < 0.01) obteniendo los resultados descritos en las *tablas 2 y 3*.

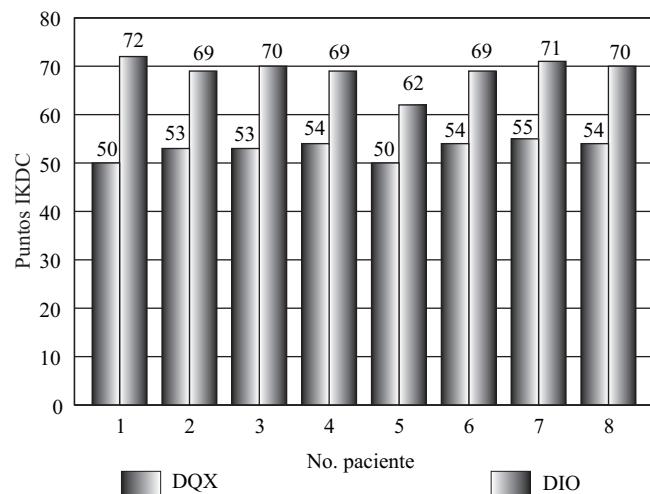
De tal forma que la evaluación clínica subjetiva del dolor al mes de los eventos quirúrgicos y sinoviólisis radiactiva respectivamente muestra los siguientes resultados: en

Tabla 4. Eficacia de la sinoviólisis isotópica en rodilla.

Autor	No. de casos	Producto	Tiempo de observación	Resultados excelentes y buenos	Resultados excelentes buenos y aceptables	Resultados malos
Menkes ²⁵	156	Y-90	1-2 años	64%	85.2%	14.8%
Cayla ²	43	Y-90	5 años	58%	76.6%	
Roux ³¹	54	Y-90	2 años	75%		
Roux ³¹	54	Y-90	5 años	47%		
David ⁶	61	Y-90	10 años	54%	80%	20%
Sledge ³³	53	Dy-165	1 año	80%		
Sledge ³⁴	135	Dy-165	2 años	66%	81%	20%

Tabla 5. Eficacia de la sinoviólisis isotópica en cadera.

Autor (REF)	No. de casos	Producto	Dosis (mCi)	Tiempo de observación años	Excelentes y buenos resultados
David-Chausse, et al. ⁶	37	Y-90	2	0.3-6	32%
Desproges-Gotteron, et al. ¹⁰	9	Erb-69	3	8	11%
Galtier, et al. ¹³	31	Rhe-186	ND	2	70%
Menkes ²⁵	21	Rhe-186	3	3	71%
Anaya, et al ¹	126	Y-90	7	5	70%



Gráfica 1. Evaluación subjetiva del dolor IKDC.

los pacientes con procedimiento quirúrgico artroscópico, el 100% obtuvo un puntaje de funcionalidad de su rodilla casi normal, y en el procedimiento con itrio 90, (87.5%) presentaron funcionalidad normal de su rodilla y un paciente (12.5%) con resultado de funcionalidad casi normal. El nivel de significación de las rodillas manejadas con Y-90 fue mayor en cuanto a la mejoría clínica, con un nivel de confianza mayor (8.0027) que el presentado en la tabla de valores de t Student (*Gráfica 1*).

Se utilizó un rango de confianza de 0.01 resultando la T calculada mayor a la de las tablas estándar para esto, por lo tanto se acepta la hipótesis sugerida, tomando en cuenta que el seguimiento fue de 5 meses.

Discusión

La aplicación de material radiactivo como el itrio 90 intraarticular, aplicado por un médico experto, es un método ampliamente satisfactorio y una alternativa importante ante la limpieza articular artroscópica (sinovectomía), aunque ambos no detienen el deterioro articular progresivo.

En general los resultados difieren según la articulación y el estado radiológico de ésta. En rodillas los resultados con Y-90 han sido reportados excelentes y buenos hasta en el 80% de los casos^{2,5,6,10,29-32,35,36,38} (*Tabla 4*). Sledge utilizó el dy-165 alcanzando una mejoría en el 80% de las rodillas, que fue manteniendo a lo largo de un año de realizado el estudio.^{33,34}

En otras articulaciones como la cadera los resultados no han sido tan buenos como en la rodilla, sin embargo éstos dependen del estado radiológico previo^{13,24,25,34} (*Tabla 5*). Estudios publicados en la articulación del hombro y del codo han mostrado buenos resultados en un 70% de los pacientes.^{17,27,32}

El presente estudio proporciona datos muy favorables en cuanto a la mejoría clínica y funcional de los pacientes en un corto tiempo, pues demostró que la sinoviólisis iónica con itrio 90 presenta mejoría clínica casi inmediata, comparando con la cirugía artroscópica y sin los efectos

colaterales anestésicos y propiamente quirúrgicos que esta última conlleva, aunque debe continuarse el estudio en el tiempo establecido para evaluar el alcance real del procedimiento de la sinoviólisis iónica ya que, de acuerdo a la literatura la limpieza articular artroscópica muestra los mejores resultados entre los seis y doce meses posterior al evento, con una prolongación de la conservación articular de hasta cinco años.

El objetivo de este trabajo es comparar el resultado de la sinoviólisis radioisotópica con itrio 90 contra la limpieza articular artroscópica.

La sinoviólisis isotópica o sinoviólisis es un procedimiento útil y seguro²⁰ como tratamiento complementario en pacientes con artritis reumatoide que estén controlados parcialmente con un tratamiento sistémico. Los buenos y excelentes resultados se pueden lograr hasta en un 80% de las articulaciones tratadas, resultados que se pueden mantener con el tiempo.

Bibliografía

1. Anaya JM, Pacheco D, Jorgensen C, Daures JP, Sany J: Radiosynovectomy of the hip joint in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1992; 35 (Suppl): S200.
2. Cayla, J Rosey, T Rondier J: Résultats a 5 ans et a 8 ans des Synoviortheses Isotopiques du Genou dans la Polyarthrite Rhumatoide. *Revue du Rhumatisme* 1980; 47: 303-307.
3. Clunie G, Ell PJ: A Survey of radiation synovectomy in Europe, 1991-1993. *Eur J Nucl Med* 1995; 22(9): 970-976.
4. Chinol M, Vallabhajosula S, Goldsmith SJ, Klein MJ, Deutsch KF, Chinen LK, Brodack JW, Deutsch EA, Watson BA, Tofe AJ: Chemistry and biological behavior of samarium 153 and rhenium 186-labeled hydroxyapatite particles: potential radiopharmaceuticals for radiation synovectomy. *J Nucl Med* 1993; 34(9): 1536-1542.
5. David-Chausse, et al: La Synoviorthese Isotopique Isotopique: Un Recul de 10 ans. In: *Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation*. Masson Ed. 1986: 91-94.
6. David-Chausse, et al: La Synoviorthese Isotopique Revision apres 10 ans des cas Rapportes en 1972. *Rhumatologie* 35: 55-59.
7. Delbarre F, Le Go A, Menkes CJ, Aignan M: Preuve par Etude Statistique "en double aveugle", de l'effet Therapeutique d'un Colloide Charge d'yttrium Radioactif dans l'arthrite Rhumatoide du Genou. *C.R. Acad. S.C* 1974; 279: 1051-1054.
8. Delbarre F, Menkes CJ, Aignan M, Le Go A: Réflexion su la Place des Traitements (notamment locaux) dans les Arthritis de Type Rhumatoide (4.000 Synoviorthese). "R" 1973; 3: 165-171.
9. Delbarre F. Réflexions sur les traitements (notamment locaux) des arthrites type rhumatoide. *Bulletin de l'académie nationale de médecine*. 1973; 157(2): 170-177.
10. Desproges R, et al: Résultats a Long Terme des Synoviortheses Isotopiques. In: *Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation*. Masson Ed. 1986: 86-90.
11. Dreyfus P, Dauplex D, Amouroux J, Badois F: Sea urchin spines synovitis, A case report with positive pasteurellosis antigen intradermoreaction (author's transl). *Ann Med Interne (Paris)* 1981; 132(6): 404-407.
12. Edmonds J, Smart R, Laurent R, Butler P, Brooks P, Hoschl R, Wiseman J, George S, Lovergrove F, Warwick A, et al: A comparative study of the safety and efficacy of dysprosium 165 hydroxide macro-aggregate and yttrium-90 silicate colloid in radiation synovectomy a multicentre double blind clinical trial. *Br J Rheumatol* 1994; 33(10): 947-953.
13. Galtier B, Bussiere JL, Ristori JM, et al: Les Synoviorthese Isotopiques et Chimiques de la Hanche dans et Long Terme de 52 Synoviorthese. *Rhumatologie* 1985; 37: 29-35.

14. Glimet T, et al: Bilan des Synoviortheses dans la polyarthrite Rhumatoide. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 75-83.
15. Glimet T, Le Meignen P, Normandin C, Teyssedou JP: Le Point Sur Les Synoviortheses. In: L'actualité Rhumatologique. Expansion Scientifique Francaise. 1985: 238-250.
16. Gratz S, Gobel D, Behr TM, Hermann A, Becker W: Correlation between radiation dose, synovial thickness, and efficacy of radio-synoviorthesis. *J Rheumatol* 1999; 26(6): 1242-1249.
17. Gregoir C, Menkes CJ: Le Coude Rhumatoide: Aspects Cliniques et Résultats des Synoviortheses. *Ann Hand Surg* 1991; 10: 243-246.
18. Gumpel JM, Roles NC: A controlled trial of intra-articular radiocolloids versus surgical synovectomy in persistent synovitis. *Lancet* 1975: 488-489.
19. Gumpel JM: Intra-articular yttrium-90 in Rabbits. Comparison of behavior of various radiocolloids in rabbits and in man. *Ann Rheum Dis* 1978; 37(2): 195-197.
20. Jones G: Yttrium Synovectomy: a meta-analysis of the literature. *Aust NZ J Med* 1993; 23(3): 272-275.
21. Le Goff P: Traitement du Genou Rhumatoide par la Synoviorthese a L'acide Osmique. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 104-108.
22. Loyau G, et al: Arthroscopie Apres Sinoviorthese. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 112-115.
23. Mathieu P, et al: Les Synoviortheses Sont-elles Passées de Mode? Etude Retrospective Sur ans D'utilisation Courante. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 69-74.
24. Menkes CJ, Paris MN, Verrier P, Aignan M, Delbarre F: Le Traitement des Coxites Rhumatismales par la Synoviorthese Medicale. "R" 1981; 57: 471-477.
25. Menkes CJ: La Sinoviorthese Médicale. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 53-69.
26. Menkes CJ: La Synoviortheses Médicale. *J Med Lyon* 1988: 255-256.
27. Menkes CJ: Synoviortheses of the Shoulder Joint in Rheumatoid Arthritis. Lettin AWF, Petersson C (eds): Rheumatoid Arthritis Surgery of the Shoulder. Rheumatology. Basel, Karger, 1989; 12: 46-51.
28. Nissila M, Antilla P, Hamalainen M, Jalava S: Comparison of chemical, radiation and surgical synovectomy for knee joint synovitis. *Scand J Rheumatol* 1978; 7(4): 225-228.
29. Oka M, Hypen M: Radiation synovectomy. Results in rheumatoid knee effusions treated with radioactive yttrium. *Scand J Rheumatol* 1974; 3(1): 33-38.
31. Roux H, Gaborit P, Aubert L: Synoviortheses Isotopiques du Genou Rhumatoide: Résultats a Long Term. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 109-1.
32. Roux H, Naim C, Alberti J, Schiano A, Thouveny F, Recorder AM, Pasquier J, Roux F: Early isotopic synoviorthesis during rheumatoid polyarthritis. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1976; 43(5): 327-332.
33. Sledge CB, Atcher RW, Shortkroff S, Anderson RJ, Bloomer WD, Hurson BJ: Intra-articular Radiation synovectomy. *Clin Orthop* 1984; (182): 37-40.
34. Sledge CB, Zuckerman JD, Shortkroff S, Zalutsky MR, Venkatesan P, Snyder MA, Barret WP: Synovectomy of the rheumatoid knee using intra-articular injection of dysprosium-165-ferric hydroxide macroaggregates. *J Bone Joint Surg* 1987; 69(7): 970-975.
35. Stucki G, Bozzone P, Trever E, Wassmer P, Felder M: Efficacy and safety of radiation synovectomy with Yttrium-90: A retrospective long-term analysis of 164 applications in 82 patients. *Br J Rheumatology* 1993; 32(5): 383-386.
36. Szanto E: Long-term Follow-up of Yttrium-treated knee-joint arthritis. *Scand J Rheumatology* 1977; 6(4): 209-212.
37. Tamisier JN, et al: Evaluation Tomodensitométrique de L'action des Synoviortheses Isotopiques sur le Pannus Rhumatoide. In: Polyarthrite Rhumatoide: Traitements Locaux et Réadaptation. Masson Ed. 1986: 116-122.
38. Taylor WJ, Corkill MM, Rajapask CN: A Retrospective review of yttrium-90 synovectomy in the treatment of knee arthritis. *Br J Rheumatol* 1997; 36(10): 1100-1105.
39. Wang SJ, Lin WY, Hsieh BT, Shen LH, Tsai ZT, Ting G, Knapp FF Jr: Rhenium-188 sulphur colloid as a radiation synovectomy agent. *Eur J Nucl Med* 1995; 22(6): 505-507.

