

# Sinovitis villonodular pigmentada de rodilla en pacientes esqueléticamente inmaduros

JULIO JAVIER MASQUIJO, EDUARDO BARONI, BIBIANA DELLO RUSSO,  
OSCAR BASSINI y HORACIO MISCIONE

*Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil  
Hospital de Pediatría Prof. Dr. J. P. Garrahan*

## RESUMEN

**Introducción:** La sinovitis villonodular pigmentada (SVNP) es un trastorno proliferativo idiopático benigno que ocasiona vellosidades o formaciones nodulares en articulaciones, tendones y bolsas serosas. Es una patología infrecuente en el grupo etario pediátrico, por lo que su diagnóstico suele ser tardío. En este trabajo se analizan los métodos de tratamiento utilizados y los resultados funcionales obtenidos en el tratamiento de esta patología. **Materiales y métodos:** Se analizaron todas las SVNP de rodilla tratadas entre enero de 1988 y junio de 2006. Se estudió la forma de presentación, la demora diagnóstica, el diagnóstico previo, el tipo de tratamiento, las recidivas y la necesidad de tratamientos posteriores. Los hallazgos radiográficos se clasificaron de acuerdo con el sistema propuesto por Flandry y para la evaluación clínica se utilizó el *Oxford Knee Score*.

**Resultados:** Se evaluaron 9 pacientes con un promedio de edad de 9,8 años. El seguimiento promedio fue de 8,5 años. Cuatro se presentaron en forma difusa, 4 en forma intraarticular y 1 extraarticular. Sólo en 3 casos se observaron hallazgos radiográficos preoperatorios. La demora diagnóstica fue de 18 meses promedio. La resección se realizó a cielo abierto en 7 casos y artroscópica en 2 casos. El 78% de los pacientes evidenciaron una función articular satisfactoria en el último control. No hubo recidivas luego de la resección.

**Conclusiones:** La resonancia magnética (RM) es de gran utilidad para la orientación diagnóstica y para determinar la extensión de la lesión. La cirugía es el tratamiento de elección. Los peores resultados funcionales se relacionaron directamente con el tiempo de demora diagnóstica.

**PALABRAS CLAVE:** Sinovitis villonodular pigmentada. Rodilla. Niños.

**PIGMENTED VILLONODULAR SYNOVITIS OF THE KNEE IN SKELETALLY IMMATURE PATIENTS**

## ABSTRACT

**Introduction:** Pigmented villonodular synovitis (PVNS) is a benign idiopathic proliferative disorder of the synovium resulting in villous or nodular formation in joints, tendon sheaths, and bursae. It represents an infrequent pathology in the pediatric group, and is therefore usually diagnosed late. The purpose of the study is to analyze the treatment methods and functional results of this pathology.

**Methods:** We analyzed all PVNS of the knee treated between January 1988 and June 2006. We studied the form of presentation, diagnostic delay, previous diagnosis, type of treatment, recurrences, and need for later treatments. X-ray findings were classified according to the system proposed by Flandry. For the clinical evaluation the Oxford Knee Score was used.

**Results:** We evaluated 9 patients, average age: 9.8 years; mean follow-up: 8.5 years. The average diagnostic delay was 18 months. Only 3 cases presented preoperative radiographic findings. Resection was open in 7 cases and arthroscopic in 2 cases. 78% had satisfactory articular function at last follow-up. There were no recurrences after resection.

**Conclusions:** MRI was very useful for diagnostic purposes and to determine the lesion size. Surgery is the treatment of choice. The worst functional results were directly related to the time of diagnostic delay.

**KEY WORDS:** Pigmented villonodular synovitis. Knee. Children.

Recibido el 10-12-2007. Aceptado luego de la evaluación el 27-3-2008.

Correspondencia:

Dr. JULIO MASQUIJO

javimasquijo@yahoo.com.ar

La SVNP es una patología infrecuente, descrita por primera vez por Jaffe<sup>17</sup> en 1941 y caracterizada por la proliferación difusa de células sinoviales, con formación de numerosas vellosidades y nódulos lobulados, redondeados u ovoides, de diferente tamaño. Suele observarse en adultos jóvenes, entre los 20 y 45 años, sin predominio de sexo. La lesión puede ser difusa o localizada.<sup>31</sup> Los pacientes suelen presentar dolor, inflamación e hinchazón.<sup>9,27</sup> La duración de los síntomas es variable.<sup>27</sup>

La presentación en los niños es rara, lo que determina, en la mayoría de los casos, demoras en el diagnóstico. El principal problema en este aspecto reside en el modo de presentación insidioso e inespecífico, así como en los sutiles hallazgos radiográficos iniciales. Además, puede ser difícil distinguirla de otras patologías, como artritis reumatoide, artropatía hemofílica, tuberculosis, y otros procesos inflamatorios y neoplásicos sinoviales.

El objetivo de este trabajo es analizar los métodos de tratamiento utilizados y los resultados funcionales obtenidos en 9 casos de SVNP de rodilla diagnosticados y tratados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil del Hospital Garrahan.

## Materiales y métodos

Se analizaron retrospectivamente todos los pacientes con diagnóstico de sinovitis vellonodular pigmentada tratados entre enero de 1988 y julio de 2006 en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Garrahan.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes menores de 16 años con diagnóstico histológico de SVNP de rodilla, con un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyeron los pacientes con antecedentes quirúrgicos en la rodilla afectada y seguimiento clínico-radiográfico incompleto. La información fue obtenida de las historias clínicas del archivo del hospital. Para la recolección de los datos se utilizó un modelo de vaciamiento en que se incluyeron las variables seleccionadas. Se analizaron edad, sexo, localización, forma de presentación (localizada o difusa), presentación clínica, tiempo de demora diagnóstica, diagnóstico previo, tipo de tratamiento (conservador, sinovectomía a cielo abierto o artroscópica), presencia de recidivas y necesidad de tratamientos posteriores. Se definió recidiva a la recurrencia de los síntomas (dolor, tumefacción, impotencia funcional y limitación de la amplitud de movimiento) que requirió algún procedimiento adicional para la exploración de la articulación o de la región extraarticular afectada.

Los hallazgos radiográficos fueron clasificados de acuerdo con el sistema propuesto por Flandry<sup>11</sup>, el cual los divide en grado 0: estudio normal sin cambios, grado 1: cambios mínimos, expansión del saco sinovial poplíteo o suprarrotuliano, erosión ósea o cambios quísticos superficiales; y grado 2: cambios extensos, tumefacción exuberante de los tejidos blandos, disminución del espacio articular, erosión o cambios quísticos masivos (Fig. 1). Para analizar la evolución clínica, los pacientes fueron evaluados con el Oxford Knee Score,<sup>7</sup> un cuestionario subjetivo de opciones múltiples que evalúa dolor y función articular. Un puntaje entre 12 y 20 representa una función artí-

cular satisfactoria; entre 21 y 30, degeneración articular leve; entre 31 y 40, degeneración articular moderada y entre 41 y 60, degeneración articular severa.

Se efectuó una resonancia magnética (RMN) preoperatoria para evaluar la extensión de la lesión. El plan quirúrgico fue individualizado para cada paciente a fin de intentar la resección completa. En todos los casos se realizó biopsia (abierta o artroscópica) para confirmar el diagnóstico (Figs. 2 y 3). En los pacientes en quienes se efectuó la resección a cielo abierto, se utilizó un abordaje parapatelar medial convencional. En los pacientes en quienes se optó por la vía artroscópica, se utilizaron cuatro portales: pararrotulianos (anterolateral y anteromedial) y suprarrotulianos (interno y externo), con ópticas de 30° para visualizar el compartimiento anterior y los recesos lateral y medial. Luego del cierre de la piel, se colocó un vendaje elástico y se autorizó el apoyo del miembro afectado. En el posoperatorio inmediato, se indicó movilidad articular temprana y ejercicios isométricos de cuádriceps y gemelos.

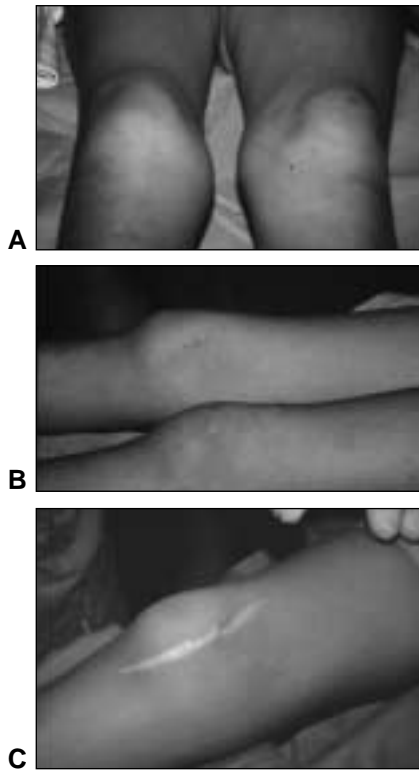
Los datos obtenidos se expresaron en forma de números absolutos y porcentajes.

## Resultados

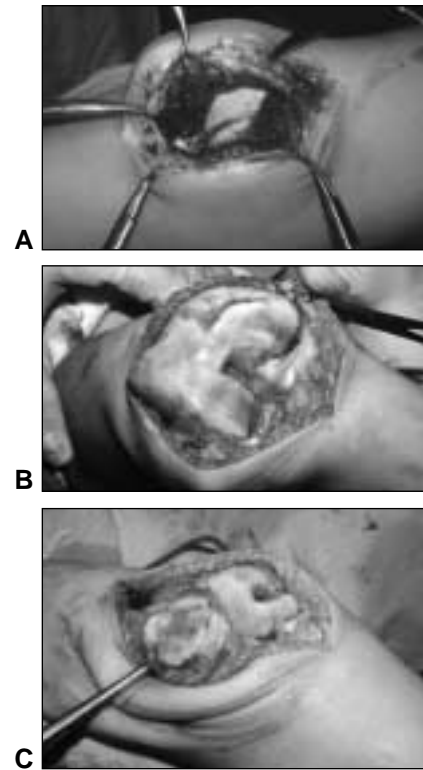
Entre enero de 1988 y julio de 2006 se trataron 14 pacientes con diagnóstico de sinovitis vellonodular pigmentada. Tres fueron excluidos por presentar otra localización (2 de cadera y 1 de tobillo). Dos pacientes con localización en la rodilla también fueron excluidos; uno de



**Figura 1.** Paciente de 6 años con sintomatología en la rodilla derecha de larga evolución. **A.** y **B.** Radiografías de frente y perfil donde se objetiva la disminución del espacio intraarticular en la rodilla derecha.



**Figura 2.** Aspecto clínico. **A. y B.** Tumefacción de la rodilla derecha. **C.** Abordaje anterior pararrotuliano.



**Figura 3.** Intraoperatorio. **A.** Visión intraarticular de las vellosidades. **B. y C.** Marcada destrucción del cartílago articular.

ellos había sido intervenido quirúrgicamente en otro centro y fue derivado para el tratamiento de la secuela y el restante se perdió durante el seguimiento. Se incluyeron para el análisis 9 pacientes: 4 varones y 5 mujeres. El promedio de edad en la primera consulta fue de 9,8 años (rango, 2-15). Todos tuvieron un seguimiento mínimo de 12 meses, con un promedio de 8,5 años (rango, 1-12 años) posterior al diagnóstico. Las lesiones fueron de tipo localizadas en 5 pacientes (4 intraarticulares y 1 extraarticular) y difusas en los 4 restantes. El lado afectado fue el izquierdo en 5 pacientes y el derecho en 4. La duración de los síntomas antes del diagnóstico fue entre 3 y 48 meses (18 meses promedio). En 44% de ellos se había diagnosticado erróneamente como artritis reumatoide juvenil monoarticular y fueron los que mayor demora diagnóstica presentaron (33,5 meses). En sólo 33% de los pacientes hubo hallazgos positivos en las radiografías iniciales (Véase Fig. 1) (Tabla 1).

En todos los pacientes se confirmó el diagnóstico mediante biopsia incisional (4 de 9), escisional (1 de 9) o artroscópica (4 de 9). La resección se realizó mediante sinovectomía a cielo abierto en 6 casos, con técnica artroscópica en 2 casos y en el caso de localización extraarticular, a través de un abordaje lateral. No hubo recidivas luego de la exéresis de la lesión. Siete pacientes recuperaron la amplitud de movimiento completo o presentaron una limitación menor de 15° luego de la cirugía. Dos de los

cuatro pacientes que presentaron mayor demora diagnóstica (casos 1 y 8) tuvieron como secuela una limitación importante de la movilidad articular y dolor leve a moderado ocasional. El paciente del caso 1 requirió movilización bajo anestesia en dos oportunidades (Fig. 4). De acuerdo con el puntaje de Oxford el 78% tenía en el último control una función articular satisfactoria y el 22%, una degeneración articular leve (Tabla 2). Los peores resultados funcionales se relacionaron directamente con la demora diagnóstica.

## Discusión

La incidencia anual estimada de la sinovitis vellonodular pigmentada es de 1,8 pacientes por millón de habitantes.<sup>27</sup> Aunque no existen estadísticas en el grupo pediátrico, la incidencia estimada es significativamente menor. La etiología de este proceso es incierta. Algunos autores postulan que se debería a un proceso inflamatorio o a un trastorno del metabolismo lipídico,<sup>15</sup> aunque la mayoría se inclina por la teoría de que se trata de un proceso inflamatorio crónico.<sup>12,15,29</sup> Otro grupo de investigadores sugiere que se trataría de un proceso neoplásico debido a que puede producir metástasis (aunque raras) y a que existe cierta evidencia de que algunas lesiones son de tipo monoclonal.<sup>6,8,16,26,28</sup>

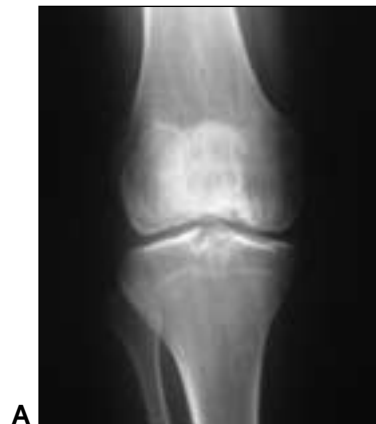
**Tabla 1.** Evaluación prequirúrgica de los pacientes. Diagnóstico

Caso	Edad	Sexo	Lado	Forma	Seguimiento (meses)	Clínica	Hallazgos Rx (Flandry)	Demora diagnóstica (meses)	Diagnóstico previo
1	12	M	D	D	90	Gonalgia	I	24	AR
2	14	F	I	LI	78	Gonalgia	I	24	AR
3	15	F	I	D	108	Gonalgia	0	8	No
4	10	M	I	LI	58	Tumefacción	0	2	No
5	10	F	I	D	50	Gonalgia	0	3	No
6	2	F	D	D	106	Claudicación, tumefacción	0	38	AR
7	9	M	I	LE	12	Tumefacción	0	4	No
8	7	M	D	LI	153	Dolor, tumefacción	I	48	AR
9	10	M	D	LI	60	Dolor, tumefacción, impotencia funcional	0	10	No

D: derecho, I: izquierdo, D: difusa, LI: localizada intraarticular, LE: localizada extraarticular. Hallazgos radiográficos (Flandry11): Grado 0: estudio normal sin cambios, Grado I: cambios mínimos, expansión del saco sinovial poplíteo o suprarrotuliano, erosión ósea o cambios quísticos superficiales. AR: artritis reumatoide.



**Figura 4.** Evaluación final (19 años de edad).  
A. y B. Amplitud de movimiento de la rodilla: 0-130°.

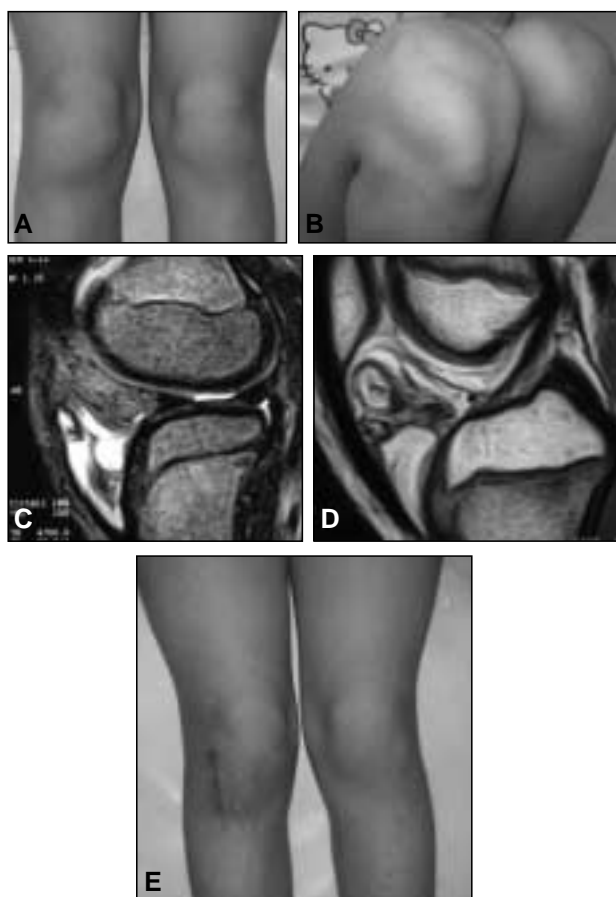


**Figura 5.** Radiografías posoperatorias de frente. A. Perfil B. Se objetiva degeneración articular tibiofemoral y patelofemoral.

**Tabla 2.** Evaluación posquirúrgica de los pacientes y puntaje de Oxford

Caso	Biopsia	Tratamiento	Tratamientos posteriores	ROM	Dolor	Oxford	Recidiva
1	I	SCA	Si*	10-90	§	21	No
2	I	SCA	No	0-120	No	15	No
3	I	SCA	No	0-130	No	12	No
4	A	A	No	0-135	No	12	No
5	A	SCA	No	0-130	No	13	No
6	I	SCA	No	0-130	No	15	No
7	E	RA	No	0-130	No	12	No
8	A	SCA	No	0-90	§	21	No
9	A	A	No	0-130	No	12	No

I: insisional, E: escisional; A: artroscópica, SCA: sinovectomía a cielo abierto, A: artroscopia, RA: resección abierta, \*: movilización bajo anestesia (x2), ROM: rango de movilidad, §: molestia leve a moderada ocasional.



**Figura 6.** Paciente de 9 años con dolor e impotencia funcional de la rodilla derecha de 4 meses de evolución. **A. y B.** Aspecto clínico donde se objetiva tumefacción anterolateral de la rodilla derecha. **C. y D.** Resonancia magnética en secuencias T1 y T2 que muestra una masa en la región retrorrotuliana (grasa de Hoffa). **E.** Cicatriz del abordaje anterolateral pararrotuliano, a través del cual se realizó la resección.

Una característica de la SVNP es la capacidad de invadir el hueso subcondral y provocar quistes y erosiones, por lo que el tratamiento debe ser instaurado lo antes posible para evitar lesiones secundarias degenerativas, producto del retraso diagnóstico. La RM es un método complementario de gran valor, ya que las radiografías iniciales suelen ser negativas en un alto porcentaje. En esta serie, sólo el 33% (3 de 9) presentaron signos radiográficos leves y 77% no tuvieron cambios identificados en la consulta inicial. La RM muestra una masa de tejido blando con señal hipointensa en las secuencias T1 y T2.<sup>23</sup> Este estudio permite diferenciar las distintas formas de presentación (difusa o localizada) y evaluar la extensión al tejido blando y al óseo, así como hacer el diagnóstico en los casos de localización intraarticular de rodilla que pueden simular síndromes meniscales o cuerpos libres.<sup>22,25</sup> Recientemente se ha informado que las secuencias en eco de gradiente serían de especial utilidad para valorar la extensión de la lesión en los niños.<sup>10</sup>

Si bien se describieron numerosas opciones terapéuticas, el tratamiento óptimo es la cirugía. Las SVNP localizadas rara vez presentan recurrencia local luego de la escisión marginal artroscópica.<sup>2,20,24,26</sup> El tratamiento de las formas difusas no se ha definido con claridad, aunque la sinovectomía total es el más aceptado. Esta puede efectuarse a cielo abierto o por artroscopia.<sup>8</sup> No existen publicaciones que comparen los resultados con ambas técnicas. La artroscopia tiene la ventaja de que es menos invasiva, por lo que la recuperación funcional sería más rápida, pero presenta como desventaja el riesgo de recurrencia y la posibilidad de contaminación de los portales.<sup>5</sup>

Más allá de la técnica utilizada, el principio en las formas difusas es el mismo: la escisión total de la sinovial. Debido a la tasa de recurrencia informada en este tipo de

SVNP, algunos autores han sugerido la radioterapia como tratamiento adyuvante.<sup>3,21</sup> Esta técnica es de uso controversial en los niños por el peligro de daño fisario y sarcomas inducidos por la radiación.<sup>4</sup> Como es una patología infrecuente en pacientes esqueléticamente inmaduros, hay pocos estudios que incluyan sólo a este grupo. La mayoría de las publicaciones se refieren a casos aislados ubicados en el codo,<sup>1</sup> el tobillo,<sup>13,14</sup> el sacro<sup>18</sup> o de presentación multifocal.<sup>19,33</sup> Si bien la rodilla es la localización más frecuente, son escasas las publicaciones sobre pacientes preadolescentes.<sup>4,30,32</sup> Esto determina que se produzcan demoras diagnósticas, ya que la lesión no es sospechada o se la confunde con otros procesos de presentación similar, como artritis reumatoide, hemofilia, artritis tuberculosa, angiomas, neoplasias sinoviales y otros procesos inflamatorios. Los cuatro pacientes en quienes se sospechó inicialmente otra patología sufrieron demoras diagnósticas que derivaron en un tratamiento tardío (33,5 meses promedio). Estos cuatro casos obtuvieron los puntajes más bajos en la evaluación clínica y dos de ellos refieren molestias leves a moderadas ocasionales, con una amplitud de movimiento disminuida.

Este estudio tiene algunas limitaciones: el tamaño de la muestra y la heterogeneidad de las presentaciones no permiten un análisis estadístico de los diferentes métodos de tratamiento. Por otra parte, la recidiva fue definida clínicamente como recurrencia de los síntomas, pero no se realizó RM o artroscopia para detectar las recidivas subclínicas que podrían haber sido interpretadas como degeneración articular.

## Conclusiones

En conclusión, la SVNP es una patología de rara presentación en los niños, por lo que suele ser diagnosticada en forma tardía. La RM es de gran utilidad para la orientación diagnóstica y para determinar la extensión de la lesión. La cirugía es el tratamiento preferido, con baja tasa de recidiva cuando se realiza la resección correcta de la lesión. El manejo artroscópico se reserva para las formas localizadas intraarticulares de fácil acceso. En nuestra serie, los peores resultados funcionales se relacionaron directamente con el tiempo de demora diagnóstica.

## Bibliografía

1. **Aydingöz U, Leblebicioglu G, Gedikoglu G, Atay OA.** Pigmented villonodular synovitis of the elbow in a 6-year-old girl. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(3):274-7.
2. **Beguin J, Locker B, Vielpeau C, Souquieres G.** Pigmented villonodular synovitis of the knee: Results from 13 cases. *Arthroscopy* 1989;5:62-4.
3. **Blanco CE, Leon HO, Guthrie TB.** Combined partial arthroscopic synovectomy and radiation therapy for diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy.* 2001;17:527-31.
4. **Bruns J, Schubert T, Eggers-Stroeder G.** Pigmented villonodular synovitis in children. *Arch Orthop Trauma Surg* 1993;112:148-51.
5. **Chin KR, Barr SJ, Winalski C, Zurakowski D, Brick GW.** Treatment of advanced primary and recurrent diffuse pigmented villonodular synovitis of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:2192-2202.
6. **Choong PF, Willen H, Nilbert M, et al.** Pigmented villonodular synovitis. Monoclonality and metastasis - a case for neoplastic origin? *Acta Orthop Scand.* 1995;66:64-8.
7. **Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A.** Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 Jan; 80(1):63-9.
8. **De Ponti A, Sansone V, Malcherè M.** Result of arthroscopic treatment of pigmented villonodular synovitis of the knee. *Arthroscopy.* 2003;19(6):602-7.
9. **Durr HR, Stabler A, Maier M, et al.** Pigmented villonodular synovitis. Review of 20 cases. *J Rheumatol.* 2001;28:1620-30.
10. **Eckhardt BP, Hernandez RJ.** Pigmented villonodular synovitis: MR imaging in pediatric patients. *Pediatr Radiol.* 2004;34(12):943-7.
11. **Flandry F, McCann SB, Hughston JC, Kurtz DM.** Roentgenographic findings in pigmented villonodular synovitis of knee. *Clin Orthop Relat Res* 1989;247:208-19.
12. **Flandry F, Norwood LA.** Pigmented villonodular synovitis of the shoulder. *Orthopedics.* 1989;12:715-18.
13. **Freedman BA, Lin DL, Tis JE.** Pigmented villonodular synovitis of the calcaneocuboid joint in an 11-year-old child with subtalar coalition. *Foot Ankle Int.* 2007;28(4):511-5.
14. **Ganley TJ, De Ruiter CJ, Dormans JP, Meyer JS, Collins MH.** Ankle pain and swelling in a 10-year-old girl. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(348):282-4, 287-9.

15. **Granowitz SP, D'Antonio J, Mankin HL.** The pathogenesis and longterm end results of pigmented villonodular synovitis. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;335-351.
16. **Huracek J, Troeger H, Menghiardi B, et al.** Malignant course of pigmented villonodular synovitis of the flexor tendon sheath of the small finger- case report and review of the literature. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2000;32:283-90.
17. **Jaffe HL, Lichtenstein L, Sutro CJ.** Pigmented villonodular synovitis, bursitis and tenosynovitis. *Arch Pathol.* 1941;31:731-65.
18. **Kang GH, Chi JG, Choi IH.** Pigmented villonodular synovitis in the sacral joint with extensive bone destruction in a child. *Pediatr Pathol.* 1992;12(5):725-30.
19. **Kay RM, Eckardt JJ, Mirra JM.** Multifocal Pigmented villonodular synovitis in a child. A case report. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(322):194-7.
20. **Kim SJ, Shin SJ, Choi NH, Choo ET.** Arthroscopic treatment for localized pigmented villonodular synovitis of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2000;379:224-30.
21. **Kotwal PP, Gupta V, Malhotra R.** Giant-cell tumour of the tendon sheath. Is radiotherapy indicated to prevent recurrence after surgery? *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:571-573.
22. **Makino A, Múscolo DL, Costa Paz M, Ayerza M.** Sinovitis villonodular pigmentada localizada de rodilla: diagnóstico con resonancia magnética y su tratamiento artroscópico. *Rev Asoc. Arg Ortop Traumatol* 1997; 62(2):257-63.
23. **Mandelbaum BR, Grant TT, Hartzman S, et al.** The use of MRI to assist in diagnosis of pigmented villonodular synovitis of the knee joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;135-9.
24. **Moskovich R, Parisien JS.** Localized pigmented villonodular synovitis of the knee: Arthroscopic treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;271:218-24.
25. **Muscolo D, Makino A, Costa-Paz M, Ayerza MA.** Localized pigmented villonodular synovitis of the posterior compartment of the knee: Diagnosis with magnetic resonance imaging. *Arthroscopy* 1995;11(4):482-5.
26. **Parikh SN, Chen AL, Ergas E.** Localized pigmented villonodular synovitis: Arthroscopic diagnosis and management of an "invisible" lesion. *Arthroscopy.* 2002;18:E31.
27. **Rao AS, Vigorita VJ.** Pigmented villonodular synovitis (giant-cell tumor of the tendon sheath and synovial membrane). A review of eighty-one cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:76-94.
28. **Ray RA, Morton CC, Lipinski KK, et al.** Cytogenetic evidence of clonality in a case of pigmented villonodular synovitis. *Cancer.* 1991; 67:121-5.
29. **Sakkers RJ, de Jong D, van der Heul RO.** X-chromosome inactivation in patients who have pigmented villonodular synovitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1532-36.
30. **Saulsbury FT.** Pigmented villonodular synovitis of the knee in a 9-year-old child. *South Med J.* 2004;97(1):80-2.
31. **Tyler WK, Vidal AF, Williams RJ, Healey JH.** Pigmented villonodular synovitis. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:376-385.
32. **Van Emelen K, Moens P, Wouters K, Fabry G.** Villonodular synovitis of the knee in a 5-year-old child. Apropos of a case. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85(6):621-6.
33. **Walls JP, Nogi J.** Multifocal pigmented villonodular synovitis in a child. *J Pediatr Orthop.* 1985;5(2):229-31.