

Enfermedad de Jacob asociada con el síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular: Presentación de un caso

Jacob's disease associated with temporomandibular joint dysfunction: A case report

Ana Capote ⁽¹⁾, Francisco J. Rodríguez ⁽²⁾, Ana Blasco ⁽³⁾, Mario F. Muñoz ⁽²⁾

(1) Médico Residente. Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial (Jefe de Servicio: Dr. Francisco J. Díaz González)

(2) Médico Adjunto. Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial

(3) Médico Residente. Servicio de Anatomía Patológica (Jefe de Servicio: Dr. Agustín Acevedo). Hospital Universitario de La Princesa. Madrid

Correspondencia / Address:

Dra. Ana Capote

C/ Ginzo de Limia 4, 6º 4,

28029 Madrid, España.

TLF: (+34) 915202429

FAX: (+34) 914013582

E-mail: anacapote@inicia.es

Indexed in:

-Index Medicus / MEDLINE / PubMed
-EMBASE, Excerpta Medica
-Indice Médico Español
-IBECs

Recibido / Received: 24-12-2003 Aceptado / Accepted: 30-05-2004

Capote A, Rodríguez FJ, Blasco A, Muñoz MF. Jacob's disease associated with temporomandibular joint dysfunction: A case report. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:210-4.

© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - ISSN 1698-4447

RESUMEN

La enfermedad de Jacob se describe como una entidad infrecuente en la cual se establece una formación articular sinovial entre una apófisis coronoide mandibular elongada y el hueso malar homolateral. El Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) ha sido postulado como posible factor etiológico del alargamiento este proceso coronoideo. Presentamos el caso de una mujer de 23 años con un desplazamiento discal de ATM de larga evolución y limitación de la apertura oral, que desarrolló una asimetría malar progresiva. La paciente fue sometida a tratamiento quirúrgico mediante una coronoidectomía intraoral y una artroscopia de la ATM homolateral en el mismo acto operatorio. El diagnóstico histológico de la apófisis coronoide examinada fue de exóstosis óseo-cartilaginosa con presencia de fibrocartilago articular en dicha formación. A pesar de la baja prevalencia de esta patología, debe ser considerada como un posible diagnóstico en aquellos pacientes con limitación progresiva de la apertura oral de larga evolución, si bien en ocasiones puede acompañarse de una disfunción articular crónica concomitante como posible causa de la misma.

Palabras clave: *Enfermedad de Jacob, disfunción de la articulación temporomandibular, coronoidectomía, hiperplasia apófisis coronoide.*

INTRODUCCION

La Enfermedad de Jacob se define como una rara entidad en la cual se establece una neoarticulación entre una apófisis coronoide mandibular patológicamente elongada y la cara interna del hueso malar homolateral. La hiperplasia del proceso coronoideo fue descrita por primera vez por Langenbeck (1) en 1853; sin embargo, fue Jacob (2) en 1899 quien finalmente identificó la

SUMMARY

Jacob's disease is regarded a rare condition in which a joint formation is established between an enlarged mandibular coronoid process and the inner aspect of the zygomatic body. Chronic temporomandibular joint (TMJ) disk displacement has been proposed as etiological factor of coronoid process enlargement. We present a 23-year-old woman with long-standing TMJ dysfunction and restricted interincisal opening, who developed a progressive zygomatic asymmetry. The patient underwent treatment by intraoral coronoidectomy and homolateral TMJ arthroscopy in the same surgery. The histopathological diagnosis of the coronoid sample was cartilage-capped exostoses with presence of articular fibrous cartilage. Although the low prevalence of this entity, it should be considered as a possible diagnosis in patients with progressive limitation of mouth opening, although a TMJ syndrome may be present as a cause of this entity.

Key words: *Jacob's disease, temporomandibular joint dysfunction, coronoidectomy, coronoid process hyperplasia.*

INTRODUCTION

Jacob's disease is a rare condition in which a new joint formation is established between an enlarged mandibular coronoid process and the zygomatic arch. Hyperplasia of the coronoid process was first described by Langenbeck (1) in 1853, although the joint formation between this bone and the zygoma was defined later by Jacob (2) in 1899. Since then, sporadic case reports have been described by the literature.

This entity is most frequent in young patients, with a mean age of 27 (range 16 to 62) (3,4). However, this pathology shows a men dominance (3-5). It can be unilateral with a predilection for the left side (5), although there are some cases of bilateral

formación de la articulación entre dicha apófisis y el cuerpo malar adyacente. Desde entonces, se han descrito casos esporádicos de esta enfermedad en la literatura.

Esta patología se presenta con mayor frecuencia en pacientes jóvenes con una edad media de 27 años según las distintas series (rango de edad de 16 a 62 años) (3,4). Así mismo, existe una preponderancia de esta enfermedad en el sexo masculino (3-5). La mandíbula puede afectarse de forma unilateral y con una ligera predilección por el lado izquierdo,(5) aunque existen diversos casos descritos en la literatura de afectación bilateral (4). La presentación de un paciente con limitación progresiva de la apertura oral es el cuadro clínico clásico asociado a esta enfermedad, por ello frecuentemente es infradiagnosticada y tratada como una disfunción de la articulación temporomandibular (ATM)(4-6).

Los mecanismos etiopatogénicos de esta entidad siguen siendo controvertidos, a pesar de los numerosos factores propuestos en la literatura. La hiperactividad del músculo temporal ha sido descrita por diferentes autores como un factor etiológico relevante en la génesis de la misma (5-8). Isberg et al (7) sugieren la asociación entre el Síndrome de Disfunción de ATM y la enfermedad de Jacob, siendo esta patología articular causa de la elongación reactiva de la apófisis coronoides.

La coronoidectomía por vía intraoral es el tratamiento quirúrgico recomendado actualmente por diversos autores (4,9,10) ya que evita la presencia de cicatrices externas y disminuye el riesgo de lesión del nervio facial. Sin embargo, el abordaje extraoral sigue siendo una opción terapéutica en determinados pacientes (6,11,12). Esta técnica extraoral se recomienda en aquellos casos de afectación bilateral y cuando existe patología concomitante de la ATM que precise de intervención quirúrgica.

Presentamos un nuevo caso de enfermedad de Jacob tratado mediante coronoidectomía intraoral combinada con una artroscopia de la ATM, diagnosticado inicialmente de disfunción articular.

CASO CLÍNICO

Mujer de 23 años referida a nuestro Servicio por historia de dolor en la ATM izquierda de 6 años de evolución, que se incrementó en los últimos meses acompañado de limitación progresiva de la apertura oral. Presentaba antecedente de traumatismo mandibular a los 2 años de edad, que fue tratado de forma conservadora con reposo y dieta blanda. No se objetivaron fracturas mandibulares en dicho episodio. La paciente refería asimetría malar izquierda de larga evolución.

En la exploración física se objetivaba una máxima apertura oral de 30 mm con laterodesviación izquierda y movimiento protrusivo de 3mm, movimiento lateral derecho de 2 mm y lateral izquierdo de 6 mm. A la palpación, la paciente refería dolor en la ATM izquierda. Presentaba chasquidos bilaterales con la apertura oral. Se observaba una asimetría facial izquierda a expensas del cuerpo del hueso malar que presentaba un aumento homogéneo de tamaño. No se objetivaba la presencia de una masa o proceso inflamatorio en dicha localización.

La paciente fue diagnosticada inicialmente de disfunción de ATM. Se solicitó el estudio radiológico convencional y se inició un tratamiento conservador con férula miorrelajante. Tras

involvement in the literature (4). The most common clinical presentation is a progressive limitation on mouth opening, so it is often misdiagnosed and treated as a temporomandibular joint (TMJ) dysfunction (4-6).

The pathogenesis of this disease is still not clear although numerous factors have been suggested. It has been proposed that hyperactivity of the temporalis muscle may be an important factor in this condition (5-8). Isberg et al (7) supported the association between Jacob's disease and internal derangement of the TMJ, as a cause of reactive coronoid process enlargement.

The surgical treatment recommended is coronoidectomy by intraoral approach, such as it has been described by different authors (4,9,10). This treatment avoids external scars and diminishes the risk of facial nerve lesion. However, extraoral approach is still an option in some patients (6,11,12). This second technique is indicated for cases with bilateral coronoid involvement or with concomitant TMJ syndrome that required surgical approach.

We present a new case of Jacob's disease treated by intraoral coronoidectomy and a TMJ arthroscopy, that was initially diagnosed as articular dysfunction.

CASE REPORT

A 23-year-old-woman was referred to our Department with a history of 6-years pain on the left temporomandibular joint, increased in the last months and with progressive limitation of mouth opening. The medical history reported a mandibular trauma at 2-years age treated with soft food and rest. No jaw fracture was observed at this time. She had also noticed a long term left zygomatic asymmetry.

In the physical examination, the interincisal opening was 30 mm with left laterodeviation in open mouth and 3 mm of protrusive movement, 2 mm of right lateral movement and 6 mm of left lateral movement. She complained pain in the left TMJ on palpation. Bilateral clicking was observed in mouth opening. A left zygomatic body asymmetry was also noticed. This bone was prominent but no mass or swelling was observed.

The initial diagnosis of this patient was temporomandibular joint dysfunction. A X-ray study was requested and the patient underwent conservative treatment with splint therapy. No improvement of the painful symptoms were observed after six months. At this moment, the panoramic radiography showed an elongated left coronoid process (Fig 1). A 3D computed tomography (CT) scan was then developed in which the enlargement of the coronoid was confirmed. There was also an impingement in the inner aspect of the homolateral zygomatic body, signs of bone remodelling, with contact between them during mouth opening (Fig 2).

According to this radiographical findings, hyperplasia of the coronoid process of the mandible was suspected in association with TMJ dysfunction. The patient underwent surgical intervention with general anaesthesia to perform coronoidectomy by intraoral approach. A joint-like formation was found between an enlarged coronoid process and the inner aspect of the zygomatic body. A coronoid osteotomy was performed as well as a smoothing of the zygoma. The resected coronoid process showed a 0,5 mm

seis meses de tratamiento no se observó mejoría de la clínica dolorosa. En la radiografía panorámica realizada se identificó una apófisis coronoides izquierda elongada (Fig. 1), por lo que se solicitó un TC con reconstrucción tridimensional (TC 3D) que confirmó la hiperplasia coronoidea. Este proceso producía una impronta en la cara interna del cuerpo del hueso malar homolateral, con signos de remodelación ósea, contactando ambas estructuras durante la apertura oral (Fig. 2).

De acuerdo con los hallazgos radiográficos, se sospechó una hiperplasia de la apófisis coronoides mandibular en asociación con una Disfunción de ATM. La paciente fue sometida a intervención quirúrgica bajo anestesia general para realizar una coronoidectomía mediante abordaje intraoral. Se identificó una formación articular sinovial entre dicha apófisis coronoides elongada y la cortical interna de cuerpo malar. Se practicó la osteotomía coronoidea y una regularización del hueso malar. La coronoidea resecada presentaba una pequeña estructura nodular de 0,5 cm de diámetro en su superficie articular (Fig. 3). Como tratamiento complementario, se llevó a cabo una artroscopia de la ATM izquierda hallándose un desplazamiento discal en la misma, que fue tratado mediante lisis y lavado e inyección de hialuronato sódico. El periodo postoperatorio transcurrió sin complicaciones. La cirugía se complementó con un tratamiento fisioterápico durante un periodo de tres meses.

En el seguimiento postoperatorio a los doce meses de la intervención, la paciente presentaba una máxima apertura oral de 40 mm con una mínima laterodesviación izquierda, una normofunción mandibular y ausencia de dolor articular.

El estudio histopatológico de la pieza quirúrgica reveló una lesión nodular constituida por tejido óseo de tipo cortical con trabéculas gruesas y espacios medulares colapsados rellenos de médula grasa. La cortical de la lesión se encontraba en continuidad con la cortical del hueso adyacente y en su superficie se observaba una capa intermitente de fibrocartilago (Fig.4). De acuerdo con estos hallazgos, el diagnóstico definitivo fue de exóstosis osteo-cartilaginosa.

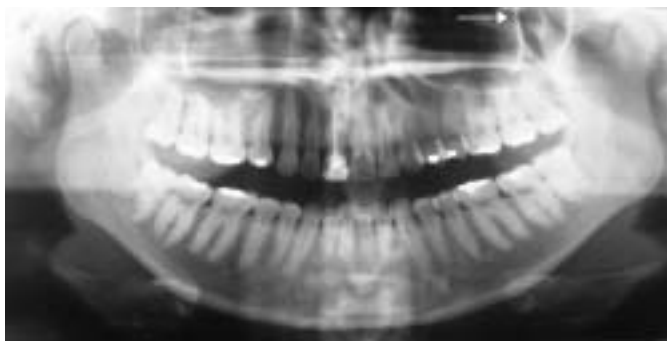


Fig. 1. Radiografía panorámica en la que se visualiza una apófisis coronoides izquierda elongada.
Panoramic radiograph showing enlargement of left coronoid process.



Fig. 2. TC 3D que demuestra el contacto entre la superficie interna del hueso malar y la apófisis coronoides, acompañado de remodelación ósea.
CT-scan showing coronoid process impingement in the inner surface of the zygoma with bone remodeling.

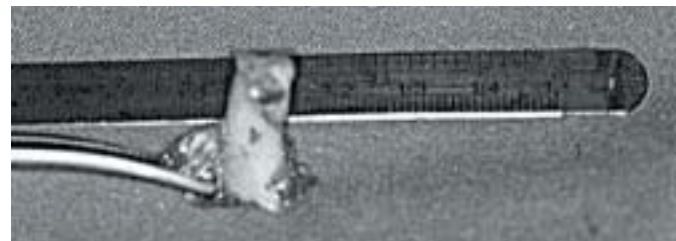


Fig. 3. Imagen macroscópica del proceso coronoideo resecado con una formación nodular en su superficie articular.
Macroscopic view of the resected coronoid process with a nodular formation in the articular surface.



Fig. 4. Imagen microscópica de la pieza donde se observa tejido óseo de tipo cortical con trabéculas gruesas y espacios medulares colapsados rellenos de médula grasa, acompañados de una capa de fibrocartilago en su superficie más externa (H-E x40).
Microscopic view of the specimen showing mature bony trabeculae and collapsed intertrabecular spaces filled with fatty marrow and with a layer of fibrous cartilage in the outer surface (H-E x40).

DISCUSION

La hiperplasia sintomática de la apófisis coronoides es una rara entidad. A pesar de los escasos datos epidemiológicos sobre esta patología, puede asumirse que los casos asintomáticos son más frecuentes que los clínicamente sintomáticos (4,6). Sin embargo, la enfermedad de Jacob incluye únicamente aquellos cuadros en los cuales una coronoides alargada forma una articulación sinovial con presencia de estructuras cartilaginosas con la cara interna del hueso malar (4-6,9). Por este motivo, es una enfermedad aún más infrecuente que suele ser infradiagnosticada. Múltiples factores han sido sugeridos como causa de hiperplasia del proceso coronoides. La hiperactividad del músculo temporal ha sido propuesta por diferentes autores como un factor importante en este alargamiento reactivo de la coronoides, ya que la continua acción de los músculos produce un aumento del aporte vascular local favoreciendo cambios degenerativos y aposición de calcio con la subsiguiente osificación local de tejidos blandos (5-8). Las fuerzas de compresión de esta coronoides sobre el cuerpo malar, inducen la resorción y remodelación de su superficie interna, formando una neoarticulación entre ellos, recubriéndose de cartílago en sus superficies. Isberg et al (7) correlacionan dicha hiperplasia con la presencia de un desplazamiento discal crónico de la ATM homolateral, siendo esta patología discal causa de la misma. En el caso presentado, esta disfunción articular parece ser la principal causa involucrada en el alargamiento de la apófisis coronoides. Los traumatismos, las alteraciones genéticas o los estímulos endocrinos, han sido también propuestos por diversos autores como otros posibles factores etiológicos (3,13-15).

La limitación progresiva de la apertura oral es el cuadro clínico común de esta enfermedad, asociada frecuentemente con desviación mandibular hacia el lado afecto. Sin embargo, estas alteraciones funcionales pueden ser producidas tanto por una hiperplasia coronoides como por un desplazamiento discal crónico en la ATM homolateral. La presencia de dolor se describe como un síntoma infrecuente en la enfermedad de Jacob (12,14). Este dolor puede tener su origen en una disfunción articular concomitante, como se describe en el caso clínico presentado. En pacientes con una afectación unilateral, puede objetivarse una asimetría malar en el lado patológico (4,9). Las radiografías panorámicas realizadas en estadios iniciales no suelen mostrar alteraciones radiológicas. Por ello, cuando se sospecha una enfermedad de Jacob o una simple hiperplasia de la apófisis coronoides, el TC 3D se considera una prueba de imagen de elección en dichos pacientes. Esta técnica radiológica no sólo resulta de utilidad en la confirmación diagnóstica sino también en la planificación quirúrgica del caso (4-6,9).

Se describen dos vías de abordaje quirúrgico para el tratamiento de esta entidad: la vía intraoral y la extraoral. La coronoidectomía intraoral es la técnica preferida por múltiples autores a pesar de la frecuente limitación de la apertura oral que pueden presentar estos pacientes (4,9,10). Este abordaje intraoral evita la presencia de cicatrices externas inestéticas y minimiza el riesgo de lesión del nervio facial (12). Ostrofsky y Lownie (11) emplean la vía de abordaje submandibular para ejecutar la coronoidectomía en un caso de anquilosis zigomático-coronoides. Esta ofrece un buen campo quirúrgico, si bien supone un riesgo de lesión

nodular formation in the articular surface (Fig 3). Additionally, a left TMJ arthroscopy was carried out, in which a moderate disk displacement was found. The patient was treated by lysis-lavage and sodium hyaluronate injection. The postoperative period showed no complications. This surgery was complemented with a physical therapy program during three months.

In the 12 months follow-up period after surgery, the patient presented an interincisal opening of 40 mm with minimal left laterodeviation, normal jaw function and without pain.

Histopathological examination of the surgical sample revealed a nodular lesion made up of mature bone with thickened anastomosing bony trabeculae and narrowed or collapsed intertrabecular spaces filled with fatty marrow. The cortex of the lesion was continuous with the cortex of the underlying bone and the outer surface showed an intermittent layer of fibrous cartilage (Fig 4). According to these findings, it was diagnosed as a cartilage-capped exostoses.

DISCUSSION

Symptomatic enlargement of the coronoid process is a rare condition. Although there are not enough epidemiological data of this disease, it can be assumed that asymptomatic cases are more frequent than symptomatic (4,6). However, Jacob's disease includes only those cases in which an elongated coronoid process forms a synovial joint with the inner aspect of the zygoma (4-6,9). For that reason, this entity is much more uncommon and frequently is unsuspected and misdiagnosed.

Several causes have been suggested for coronoid process hyperplasia. Some authors have proposed that temporalis muscle hyperactivity may play an important role in the reactive enlargement of the coronoid process, as the continuous pull of the muscle provides local blood supply favoring degenerative changes and calcium deposition with calcification of soft tissues (5-8). The compression of the coronoid against the zygoma induces resorption and remodeling of its inner surface, forming a cartilaginous capped pseudo-joint between them. Isberg et al (7) related the hyperplasia with long standing chronic TMJ disk displacement, as a possible etiological factor. In our case, this TMJ dysfunction may be the main factor involved in the hyperplasia of the coronoid process. Trauma, genetic inheritance or endocrine stimulus, have also been proposed by several authors (3,13-15).

Progressive limitation in mouth opening is a common clinical symptom of coronoid process impingement, frequently associated with deviation toward the affected side. However, this functional disturbances can be produced by a coronoid hyperplasia or by a chronic disk displacement in the homolateral TMJ. Pain has been considered as infrequent in Jacob's disease (12,14). It can be due to a concomitant TMJ disease as it was presented in our case. Slight asymmetry in the zygomatic area can be noted in patients with unilateral involvement (4,9). Initial panoramic x-ray films may not show changes in early stages. When the Jacob's disease or a hyperplasia are suspected, a CT-scan with three-dimensional reconstruction is indicated. This imaging technique is useful not only for confirmation but also for surgical planification (4-6,9).

del nervio marginal por lo que su utilización ha sido escasa.(12) El abordaje extraoral de tipo coronal aporta una visualización excelente de la apófisis coronoide con una cicatrización aceptable bajo la línea de implantación del pelo. Se recomienda su empleo cuando el proceso coronoideo es demasiado largo para ser alcanzado por debajo del arco cigomático por vía intraoral, en los casos de afectación bilateral o en aquellos casos en los que existe una afectación concomitante de la ATM que precise tratamiento quirúrgico en el mismo acto operatorio (6,12). Las técnicas artroscópicas pueden considerarse una opción terapéutica novedosa para tratar la patología de la ATM asociada sin necesidad de practicar incisiones externas, lo cual ha sido empleado en el presente caso.

La fisioterapia postoperatoria debe ser complemento de la cirugía para obtener unos resultados satisfactorios y estables en el tiempo (6,10). Smyth (14) presenta un caso de hiperplasia coronoidea recidivante con un nuevo crecimiento de esta apófisis coronoideas tras su extirpación quirúrgica. Esto podría explicarse por la formación postoperatoria de un hematoma en la zona con la subsiguiente fibrosis del mismo que presentaría una capacidad de osificación local patológica. McLoughlin (3) apoya esta hipótesis en su revisión de 31 casos de hiperplasia de la apófisis coronoideas mandibular como posible causa de fracaso del tratamiento en algunos de estos pacientes.

La naturaleza histológica de la enfermedad de Jacob lleva frecuentemente a confusiones. Dependiendo de las distintas proporciones de los componentes óseos y cartilagosos, su diagnóstico histológico abarca desde la simple hiperplasia (3,8), al osteoma (16), osteocondroma (5,6,9) o la exóstosis óseo-cartilaginosa (15). En el caso descrito, el estudio anatomopatológico resultó de exóstosis óseo-cartilaginosa, tipo más infrecuente de los otros posibles diagnósticos histológicos.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- Langenbeck B. Angeborene Kleinert der Unterkiefer. Langenbeck's Arch 1861;1:451.
- Jacob O. Une cause rare de constriction permanente des machoires. Bull et Mem de la Société Anatomique de Paris 1899;1:917.
- McLoughlin PM, Hopper C, Bowley NB. Hyperplasia of the mandibular coronoid process: an analysis of 31 cases and review of the literature. J Oral Maxillofac Surg 1995;53:250-5.
- Escuder O, Vert Klok E, Marí A, Mommaerts MY, Pericot J. Jacob's disease: report of two cases and review of the literature. J Craniomaxillofac Surg 2001;29:372-5.
- Roychoudhury A, Gupta YK, Parkash H, Karak AK. Jacob disease: report of a case and review of the literature. J Oral Maxillofac Surg 2002;60:699-703.
- Hernandez-Alfaro F, Escuder O, Marco V. Joint formation between an osteochondroma of the coronoid process and the zygomatic arch (Jacob disease): report of case and review of literature. J Oral Maxillofac Surg 200;58:227-32.
- Isberg A, Isacsson G, Nah KS. Mandibular coronoid process locking: a prospective study of frequency and association with internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1987;63:275-9.
- Kai S, Hijjiya T, Yamane K, Higuchi Y. Open-mouth locking caused by unilateral elongated coronoid process: report of case. J Oral Maxillofac Surg 1997;55:1305-8.
- Emekli U, Aslan A, Onel D, Çizmeci O, Demiryont M. Osteochondroma of the coronoid process (Jacob's disease). J Oral Maxillofac Surg 2002;60:1354-6.
- Gerbino G, Bianchi SD, Bernardi M, Berrone S. Hyperplasia of the man-

Two different surgical approaches have been described to treat this condition: intraoral and extraoral approach. Intraoral coronoidectomy is the surgical technique preferred for many authors despite the limited mouth opening of these patients (4,9,10). This approach avoids external anaesthetic scars and diminishes the risk of facial nerve lesion (12). Ostrofsky and Lownie (11) use the submandibular approach to execute a coronoidectomy in a case of zygomatico-coronoid ankylosis. This technique provides an adequate surgical field but supports a risk of marginal nerve lesion. For that reason, actually this approach is avoided (12). Coronal approach offers an excellent view of coronoid process with an aesthetic scar under the hair line. This is recommended when the coronoid process is too large to be trapped below the zygomatic arch by intraoral approach in bilateral cases or in cases of concomitant TMJ involvement that required surgical treatment in the same surgery (6,12). Arthroscopic techniques may be a treatment option when associated TMJ disease is present without external surgical incisions, as it was used in the present case.

The postoperative physical therapy should complement surgical treatment to achieve satisfactory and stable long-term results (6,10). Smith (14) presents a case of recurrent coronoid hyperplasia with a regrowth after surgical excision. This could be explained by the formation of a postsurgical haematoma with fibrosis that shows a pathologic calcification. McLoughlin (3) supports this hypothesis in 31 cases of coronoid hyperplasia, as a possible aetiological factor of treatment failure in some patients.

The histological nature of Jacob's disease leads to confusion. In function of bony and cartilage proportions, the diagnosis can be simple hyperplasia (3,8), osteoma (16), osteochondroma (5,6,9) or cartilage-capped exostoses (15). In the case described, the histopathological study shows a cartilage-capped exostoses as a rare diagnosis in this entity.

- bilicular coronoid process: long-term follow-up after coronoidectomy. J Craniomaxillofac Surg 1997;25:169-73.
- Ostrofsky MK, Lownie JF. Zygomatico-coronoid ankylosis. J Oral Surg 1977;35:752-4.
- Hayter JP, Robertson JM. Surgical access to bilateral coronoid hyperplasia using the bicoronal flap. Br J Oral Surg 1989;27:487-93.
- Turket MR, Guilford WB, Howard CW. Coronoid process hyperplasia causing restricted opening and facial asymmetry. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;58:130-2.
- Smyth AG, Wake MJC. Recurrent bilateral coronoid hyperplasia: an unusual case. Br J Oral Surg 1994;32:100-4.
- Praal FR. Limitation of mandibular movement due to bilateral mandibular coronoid process enlargement. J Oral Maxillofac Surg 1984;42:534-6.
- Kurita K, Kawai T, Ikeda N, Kameyama Y. Cancellous osteoma of the mandibular coronoid process: report of a case. J Oral Maxillofac Surg 1991;49:753-6.