

Papel de la medicina nuclear en el manejo de la hiperplasia de cóndilo mandibular

Eva Hernández¹, Catalina Sampol¹, Marta Giménez¹, Mikel Ramos², Francisco Ceba¹, Jaime Daumal¹, Margarita Galmés³, José Luis Chinchilla¹, Guadalupe Reyes¹, Cristina Peña¹.

1 - Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, España.

2 - Servicio de Cirugía Maxilo-Facial, Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, España.

3 - Servicio de Radiofarmacia, Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, España.

Resumen

Objetivos

Aunque poco frecuente, la hiperplasia de cóndilo mandibular (HCM) constituye una de las principales causas de asimetría facial. Su tratamiento es fundamentalmente quirúrgico y su diagnóstico clínico-radiológico, no obstante la medicina nuclear puede ayudar a indicar el momento y tipo de intervención. El objetivo de este artículo es aportar nuestra experiencia y analizar la evolución de la gammagrafía ósea para intentar definir su verdadero rol en el manejo de la HCM.

Método

Se estudiaron de forma prospectiva 17 pacientes afectados de HCM mediante gammagrafía planar y tomográfica. Ambas exploraciones fueron interpretadas de forma cualitativa y se aplicó una fórmula de semi-cuantificación a las imágenes SPECT que permite una comparación directa entre ambos cóndilos. Se compararon los resultados cualitativos entre las imágenes planares y las tomográficas. Los resultados cuantitativos fueron equiparados con los del grupo control y a su vez con la interpretación cualitativa.

Resultados

La cuantificación en el grupo control confirma los datos de otras series y permite considerar como patológica una diferencia entre ambos cóndilos superior al 10%. La comparación de los resultados cualitativos recoge una divergencia del 50% y el análisis cuantitativo de estos casos pone de manifiesto una mayor sensibilidad del SPECT.

Conclusiones

El papel principal de la gammagrafía consiste en valorar la actividad metabólica condílea, ayudada por la cuantificación del SPECT, con el fin de prever futuras deformidades. La introducción de la cuantificación permitiría encontrar un valor umbral que podría apoyar la indicación quirúrgica.

Introducción

La hiperplasia de cóndilo mandibular (HCM) es una entidad poco frecuente que produce asimetría facial en mayor o menor grado, con los consiguientes problemas funcionales; su tratamiento es fundamentalmente quirúrgico. Desde hace tiempo se recurre a la gammagrafía para evaluar la actividad metabólica de la patología antes de indicar el tipo y el momento de la cirugía. Se han publicado numerosos artículos con diferentes métodos y diferentes objetivos. Se ha pasado de la gammagrafía planar al SPECT, se ha estudiado la patología utilizando una fuente interna de referencia, una fuente externa o se ha acudido a una comparación directa entre ambos cóndilos. Se ha tratado de aportar información diagnóstica e incluso intentado correlacionar las imágenes con la histología. En vista de esta diversidad metodológica, en el presente estudio procuramos aportar nuestra propia experiencia intentando validar un método de cuantificación que apoye la decisión quirúrgica.

Método

Estudiamos a 17 pacientes (12 mujeres y 5 hombres) de edades comprendidas entre 9 y 29 años que nos fueron remitidos por el servicio de Cirugía Maxilofacial con diagnóstico de HCM y a los que se les había descartado otra patología de la articulación témporo-mandibular (ATM). Se administró ^{99m}Tc -metilendifosfonato (MDP) con actividad corregida por peso y a las 3 h se les realizó una gammagrafía planar y una tomográfica SPECT utilizando una gammacámara de dos cabezales (SOPHA-DST, Buc, Francia). Las imágenes estáticas planares fueron de 500 Kctas cada una, en las proyecciones anterior y ambas laterales. El protocolo de SPECT incluyó el uso de una matriz de 64x64, rotación 360°, ángulo de 5° y 30 segundos/proyección. Se analizaron de forma cualitativa los resultados de ambos exámenes y además, se aplicó un método semicuantitativo en el SPECT. La fórmula para la cuantificación⁽¹⁾ representa la actividad relativa entre los dos cóndilos: (cuentas cóndilo / suma cuentas ambos cóndilos) x 100, mostrando así la diferencia de actividad metabólica entre ambos. La medida se realizó sobre un corte axial tras una sumatoria de 4 imágenes seleccionadas, dibujando una región de interés (ROI) circular de igual área sobre cada cóndilo. Para establecer un rango de normalidad en cuanto a actividad metabólica y simetría, se realizaron los mismos exámenes en un grupo control compuesto por 8 pacientes (6 mujeres y 2 hombres de 7 a 22 años) que acudían al servicio para una gammagrafía ósea por otra indicación y en los que se confirmó la ausencia de patología en la ATM. Se compararon los resultados cualitativos de las imágenes planares con los del SPECT y a su vez, los datos cualitativos con los cuantitativos. Se analizó el impacto de nuestros resultados sobre la decisión terapéutica. Se dispone del seguimiento clínico de todos los pacientes, incluyendo en 5 de ellos un control gammagráfico evolutivo.

Resultados

La cuantificación en el grupo control (Tabla 1) mostró que la diferencia máxima entre 2 cóndilos sanos era del 8%, como lo ya descrito en otras series publicadas⁽²⁾, lo que nos permite considerar un valor de 10% como límite superior de normalidad. La recopilación de los casos (Tabla 2), permitió establecer varias observaciones: la relación mujer:hombre fue de 12:5 y la razón derecha:izquierda de 13:4. La edad media del diagnóstico fue de 17 años y el motivo principal de consulta, la asimetría facial. La comparación de los resultados cualitativos entre las imágenes planares y el SPECT mostró una concordancia del 50% (fig. 1). En todos los casos de divergencia, el SPECT puso de manifiesto un mayor grado de asimetría entre ambos cóndilos. Incluso en 6 de estos casos, la imagen planar no presentó alteraciones metabólicas visibles, mientras que el SPECT mostró una asimetría de captación de intensidad leve o moderada, estando la cuantificación en rango patológico con una diferencia superior al 10% entre ambos cóndilos. Dichos “falsos negativos” de las imágenes planares ponen de manifiesto una mayor sensibilidad del SPECT, que además presenta la ventaja de permitir una cuantificación. Valorando la relación entre la interpretación cualitativa y cuantitativa del SPECT y la decisión terapéutica tomada (Tabla 3), se observó que los casos en que fue indicada la cirugía presentaban una diferencia de captación superior al 20% entre ambos cóndilos.

Tabla 1: Cuantificación por SPECT de los controles.

Edad	Sexo	% Der	% Izq	Diferencia
7	F	58	46	8%
8	F	48	52	4%
12	M	51	49	2%
14	F	53	47	6%
14	F	48	52	4%
15	F	52	48	4%
16	M	48	52	4%
22	F	48	52	4%

Tabla 2: Recopilación de los casos: valoración cualitativa por imagen planar y tomográfica y cuantificación por SPECT.

Edad	Sexo	Motivo Consulta	Planar	SPECT	% Der	% Izq	Diferencia	Tratamiento
9	M	Asimetría	Elevado	Elevado	77	23	54	Shave condíleo
10	F	Asimetría	Normal	Moderado	57	43	14	Seguimiento
12	F	Asimetría	Leve	Leve	59	41	18	Seguimiento
		Control 18m	Leve	Leve	57	43	14	Seguimiento
13	F	Asimetría	Normal	Moderado	58	42	16	Seguimiento
14	F	Asimetría	Normal	Leve	43	57	14	Propuesta cirugía
16	F	Asimetría	Leve	Leve	54	46	8	Seguimiento
16	M	Asimetría	Normal	Moderado	56	44	12	Seguimiento
16	F	Asimetría	Normal	Elevado	38	62	24	Condilectomía alta
18	F	Asimetría	Leve	Moderado	41	58	17	Seguimiento
		Control 15m	Leve	Moderado	43	57	14	Seguimiento
19	M	Asimetría	Normal	Leve	54	46	8	Seguimiento
		Asimetría	Normal	Leve	56	44	12	Seguimiento
19	F	Dolor	Leve	Moderado	57	43	14	Seguimiento
19	F	Asimetría	Normal	Moderado	57	43	14	Seguimiento
		Control 10m	Leve	Leve	55	45	10	Seguimiento
19	F	Dolor	Normal	Normal	51	49	2	Seguimiento
19	F	Asimetría	Normal	Normal	51	49	2	Seguimiento
20	F	Dolor	Normal	Normal	56	44	2	Seguimiento
		Control 10m	Normal	Normal	51	49	2	Seguimiento
21	F	Asimetría	Moderado	Moderado	42	58	16	Seguimiento
23	M	Bloqueo	Normal	Normal	51	49	2	Seguimiento
29	M	Asimetría	Moderado	Elevado	76	24	52	Condilectomía

Tabla 3: Confrontación de los datos SPECT (cualitativo y cuantitativo) con la decisión terapéutica.

Cualitativo	Cuantitativo: Diferencia total	Tratamiento
Normal (N = 5)	2%	Seguimiento
Leve (N = 7)	8 - 14%	Seguimiento
Moderado (N = 7)	12 - 18%	Seguimiento
Elevado (N = 3)	24 - 54%	Cirugía

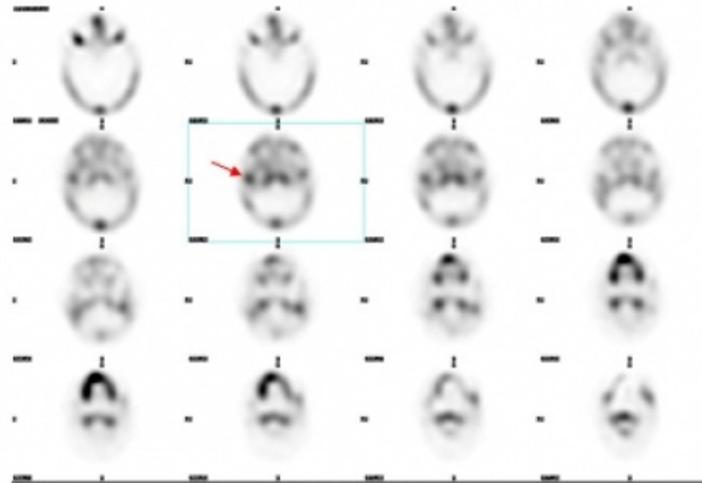
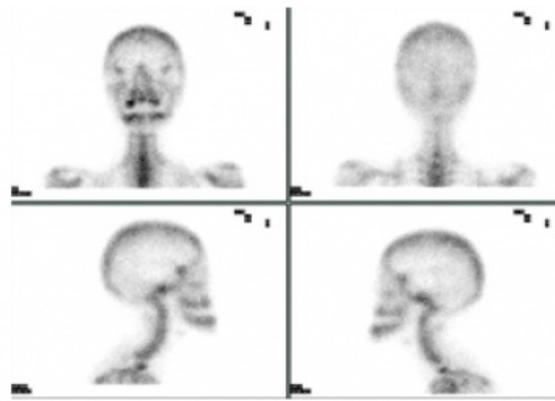


Figura 1. Asimetría mandibular. Arriba, imágenes planares; abajo, SPECT. Se trata de un caso de hiperplasia condílea derecha (flecha) notoriamente más visible en SPECT, cuya cuantificación recogió una diferencia del 18% entre ambos cóndilos.

Discusión

La HCM representa la causa más frecuente de asimetría facial. Constituye una entidad unilateral autolimitada, que puede seguir activa cuando el crecimiento óseo ha finalizado e incluso manifestarse en la edad adulta⁽²⁾. La etiopatogenia sigue siendo motivo de controversia⁽³⁾, ya que ninguna de las teorías propuestas ha podido ser demostrada, probablemente por ser de origen multifactorial. En 1986, Obwegeser y Makek^(4,5) establecieron una clasificación clínico-radiológica en 3 categorías: elongación hemimandibular (HE, tipo 1), hiperplasia hemimandibular (HH, tipo 2), y una forma mixta. Por su parte, Sloopweg y Muller⁽⁶⁾ definieron 4 tipos histológicos. Varias series^(7,8) estudiaron una posible correlación entre el tipo histológico y la captación gammagráfica, sin embargo los resultados no pudieron demostrar tal asociación. Más recientemente, un grupo español ha publicado un estudio retrospectivo sobre 36 pacientes intervenidos, en el que tampoco pudieron probar una asociación entre captación gammagráfica y tipo histológico⁽⁹⁾.

El tratamiento definitivo de la HCM radica en suprimir el foco de crecimiento de forma quirúrgica; cuando la patología se encuentra activa, se suele recurrir a la condilectomía. En algunos servicios, como en nuestro centro, se reserva habitualmente para los casos más severos mientras que en otros se realiza de forma más rutinaria. Una vez que la patología se ha inactivado y el paciente ya no se encuentra en etapa de crecimiento, se indica la cirugía ortognática cuya finalidad es corregir las deformidades de forma definitiva.

Se recurre a la gammagrafía ósea para establecer el estado activo/inactivo de la enfermedad⁽¹⁰⁾. Como la captación de ^{99m}Tc-MDP depende del flujo vascular y de la actividad metabólica, el estudio isotópico permite la valoración de la actividad ósea, mientras que la radiología ofrece imágenes de crecimiento antiguo. En 1982, Kaban⁽¹¹⁾ et al. intentaron establecer las tasas de crecimiento normal mediante gammagrafía planar. Lo hicieron tomando como referencia interna la vértebra L4 y correlacionaron los datos con la edad del paciente. Utilizaron esta base de datos en pacientes con asimetría mandibular, refiriendo que la gammagrafía planar podría ayudar al diagnóstico⁽¹²⁾ en los casos más complicados.

En 1985, Pogrel et al.⁽¹³⁾ incrementaron la base de datos de pacientes normales; sus resultados mostraron que una diferencia superior al 10% correspondía a una patología en estado activo. Ya adelantaban estudios con la introducción del SPECT y efectivamente en 1995 publican el primer estudio con tomografía⁽¹⁴⁾. Establecen una comparación entre el método de Kaban y

su propio método, utilizando como referencia interna el clivus. Este es el hueso con menor actividad metabólica del cuerpo ya que una vez que se ha fusionado la sincondrosis occipito-esfenoidal, deja de crecer, no soporta carga y además ofrece la ventaja de aparecer en el mismo plano axial que los cóndilos. Mostraron la superioridad del SPECT respecto a las imágenes planares, ya que este método evita el problema de superposición y permite una mejor localización de los cóndilos ofreciendo así una mejor sensibilidad. Además, según su estudio, el clivus ofrece menos variabilidad que L4 y por lo tanto mayor fiabilidad. Sin embargo, el clivus deja de crecer a los 13-15 años en las mujeres y a los 15-17 años en los hombres y en nuestra serie la mayoría de los pacientes remitidos estaban por debajo de esa edad.

Por tal motivo, en nuestra opinión resulta más adecuado el método propuesto por Hodder⁽¹⁾ que publica la primera fórmula de comparación directa entre ambos cóndilos, aplicada en nuestro estudio. No utiliza fuente interna de comparación, ya que en ausencia de otro proceso patológico se puede hacer correlación directa del grado de crecimiento entre estructuras esqueléticas simétricas; de esta manera, si existen diferencias significativas, estas pueden ser atribuibles a variaciones en el crecimiento. Los autores referidos diseñan un algoritmo terapéutico que incluye el SPECT y aunque lo introducen en un contexto clínico-radiológico, en su conclusión mencionan que una diferencia superior o igual a 55:45% entre ambos cóndilos se puede interpretar como HCM del lado afecto. Esto último podría llevar a confusión, ya que otorgaría al SPECT la capacidad de diagnóstico pero no hay que olvidar que se trata de una captación relativa entre estructuras similares. En todo caso, parece existir consenso en que la diferencia de captación entre las regiones condíleas derecha e izquierda no excede el 10% en la población normal⁽¹⁵⁾.

En nuestra experiencia reciente con 2 casos remitidos sin diagnóstico de certeza, la cuantificación mostró una diferencia del 12% (58:42%) en un caso y del 30% (65:35%) en el otro caso (fig. 2). Finalmente, la TAC diagnosticó hipoplasia bilateral en el primer caso y marcada hipoplasia derecha en el segundo. Estos ejemplos ponen de manifiesto que si bien las imágenes isotópicas ofrecen la ventaja de una información metabólica actualizada y sin la latencia que implica la radiología, están supeditadas a la influencia del tamaño del cóndilo, mostrando una captación relativa respecto a otras estructuras y por tanto el diagnóstico de esta patología es fundamentalmente clínico-radiológico. Recientemente se aplicó la cuantificación de los cóndilos respecto a una fuente externa estandarizada en 32 pacientes sin patología de la ATM⁽¹⁶⁾. Los autores obtuvieron una base de datos que correlacionaba la captación condílea con la edad; esto permitiría obtener valores absolutos de normalidad en función de la edad y aportar una información diagnóstica fiable. Sin embargo, queda pendiente validar dicho método en pacientes afectados de HCM.

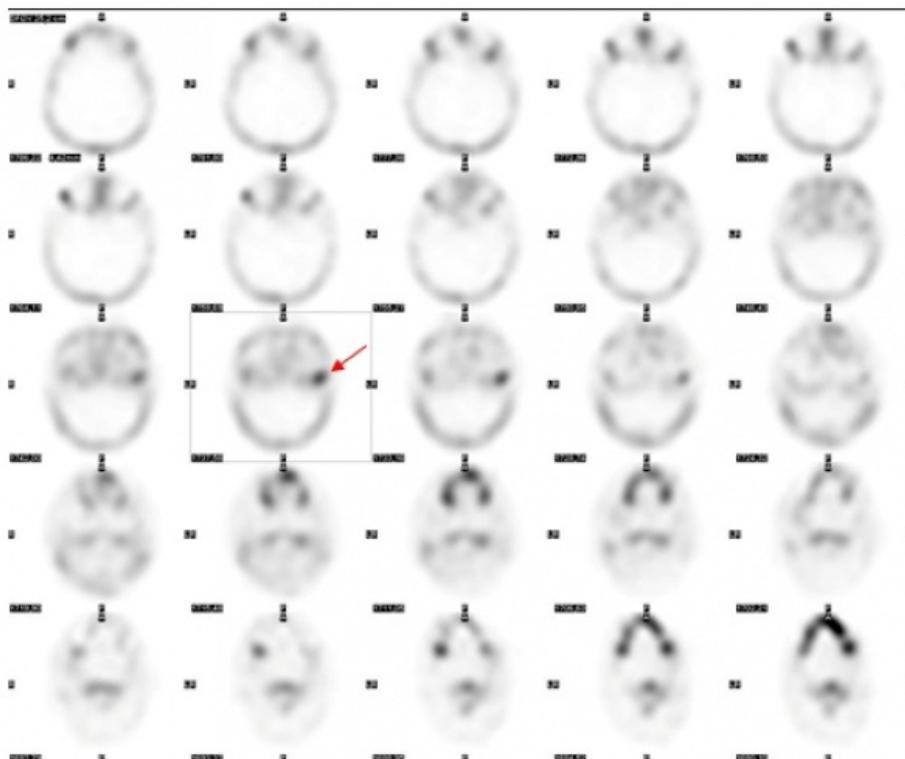


Figura 2. Asimetría mandibular sin diagnóstico de certeza. Imagen gammagráfica compatible con hiperplasia condílea izquierda (flecha), aunque el diagnóstico posterior determinó una hipoplasia derecha marcada.

El interés por aclarar la etiología sigue vigente. Se ha publicado un estudio⁽¹⁷⁾ mediante PET que compara el metabolismo con 18F-FDG y el flujo sanguíneo con H215O en 7 pacientes con HCM respecto a un grupo control. Sus resultados fueron bastante sorprendentes, ya que no se observó incremento del metabolismo en el lado afecto sino disminución en el lado “sano”. Además, no se comprobó correlación entre el metabolismo y la perfusión, ya que esta resultó normal en ambos lados. Los autores emiten la hipótesis de que en la HCM no existe un exceso de crecimiento del lado afectado, sino una disminución del

crecimiento del lado contralateral. En nuestra opinión, resulta difícil combinar esta hipótesis con la evidencia gammagráfica de un incremento de actividad osteoblástica en el lado afectado; también quedaría por explicar cómo la condilectomía a ese nivel ha demostrado efectividad terapéutica.

Una limitación de este estudio es la no disponibilidad de SPECT/CT, sin embargo una localización más exacta por el CT no es habitualmente tan necesaria ya que el SPECT permite una correcta identificación de las estructuras a analizar. Además, con el CT se incrementaría la radiación recibida por el paciente sin poder ahorrar una exploración, ya que de todas maneras se seguirá requiriendo un CT diagnóstico con las correspondientes reconstrucciones específicas. Algunos autores⁽¹⁸⁾ se han interesado por la aplicación de los equipos híbridos, mostrando las ventajas y limitaciones que presentan.

Conclusiones

Tras revisar la evolución y los distintos métodos propuestos en otras series publicadas, el SPECT demuestra superioridad frente a las imágenes planares gracias a su mayor sensibilidad y su posibilidad de cuantificación. Según nuestra experiencia, la cuantificación por comparación directa entre ambos cóndilos ofrece la ventaja de ser aplicable a cualquier edad y de no depender de posibles alteraciones metabólicas de la fuente interna de referencia que hayamos elegido. Por el momento, no es posible atribuir una capacidad diagnóstica a la gammagrafía ósea y su principal aportación consiste en informar la actividad metabólica condílea en un momento determinado y así prever futuras deformidades que permitirán tomar la decisión del tipo y momento de la cirugía. Se confirma que el rango de patología activa a partir de una diferencia de captación del 10% es útil y resulta interesante observar que en nuestra serie una diferencia superior al 20% ha implicado siempre una indicación quirúrgica, por lo que se podría postular asociar el grado de asimetría con un umbral terapéutico.

Referencias

01. Hodder SC, Rees JIS, Oliver TB, Facey PE, Sugar AW. SPECT bone scintigraphy in the diagnosis and management of mandibular condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:87-93.
02. Kajan ZD, Motevasseli S, Nasab NK, Ghanepour H, Abbaspur F. Assessment of growth activity in the mandibular condyles by single-photon emission computed tomography (SPECT). *Aust Orthod J* 2006;22:127-30.
03. Angiero F, Farronato G, Benedicenti S, Vinci R, Farronato D, Magistro S, et al. Mandibular condylar hyperplasia: clinical, histopathological, and treatment considerations. *Cranio* 2009;27:24-32.
04. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia- hemimandibular elongation. *J Maxillofac Surg* 1986;14:183-208.
05. Obwegeser HL, Obwegeser JA. New clinical-based evidence for the existence of 2 growth regulators in mandibular condyles: hemimandibular elongation in hemifacial microsomia mandible. *J Craniofac Surg* 2010;21:1595-600.
06. Sloomweg PJ, Müller H. Condylar hyperplasia. A clinico-pathological analysis of 22 cases. *J Maxillofac Surg* 1986;14:209-14.
07. Gray RJ, Sloan P, Quayle AA, Carter DH. Histopathological and scintigraphic features of condylar hyperplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1990;19:65-71.
08. Gray RJ, Horner K, Testa HJ, Lloyd JJ, Sloan P. Condylar hyperplasia: correlation of histological and scintigraphic features. *Dentomaxillofac Radiol* 1994;23:103-7.
09. Villanueva-Alcojol L, Monje F, González-García R. Hyperplasia of the mandibular condyle: clinical, histopathologic, and treatment considerations in a series of 36 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:447-55.
10. Henderson MJ, Wastie ML, Bromige M, Selwyn P, Smith A. Technetium-99m bonescintigraphy and mandibular condylar hyperplasia. *Clin Radiol* 1990;41:411-4.
11. Kaban LB, Cisneros GJ, Heyman S, Treves S. Assessment of mandibular growth by skeletal scintigraphy. *J Oral Maxillofac Surg* 1982;40:18-22.
12. Cisneros GJ, Kaban LB. Computerized skeletal scintigraphy for assessment of mandibular asymmetry. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:513-20.
13. Pogrel MA. Quantitative assessment of isotope activity in the temporomandibular joint region as a means of assessing unilateral condylar hypertrophy. *J Oral Surg Oral Med Pathol* 1985;60:15-7.
14. Pogrel MA, Dodson TB, Kaban LB. A comparison of single-photon emission computed tomography and

planar imaging for quantitative skeletal scintigraphy of the mandibular condyle. *J Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1995;80:226-31.

15. Saridin CP, Rajmakers PG, Tuinzing DB, Becking AG. Bone scintigraphy as a diagnostic method in unilateral hyperactivity of the mandibular condyles: a review and meta-analysis of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:11-7.
16. Fahey FH, Abramson ZR, Padwa BL, Zimmerman RE, Zurakowski D, Nissenbaum M, et al. Use of (99m)Tc-MDP SPECT for assessment of mandibular growth: development of normal values. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2010;37:1002-10.
17. Saridin CP, Rajmakers PG, Kloet RW, Tuinzing DB, Becking AG, Lammertsma AA. No signs of metabolic hyperactivity in patients with unilateral condylar hyperactivity: an in vivo positron emission tomography study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:576-81.
18. Kao YH, Magsombol BM, Ng DC. The potential of hybrid SPECT/CT fusion imaging to improve diagnostic accuracy in the scintigraphic quantitative functional assessment of suspected unilateral mandibular hyperactivity. *Oral Maxillofac Surg* 2012;16:89-93.