
ORTHODONTIC TREATMENT WITH THE MEAW TECHNIQUE FOLLOWING HIGH CONDYLECTOMY FOR THE TREATMENT OF CONDYLAR HYPERPLASIA: CASE SERIES

ORTODONCIA CON TÉCNICA MEAW POSTERIOR A CONDILECTOMÍA ALTA PARA EL TRATAMIENTO DE LA HIPERPLASIA CONDILAR: SERIE DE CASOS

DIEGO FERNANDO LÓPEZ BUITRAGO¹, SANTIAGO HERRERA GUARDIOLA²

ABSTRACT. *Unilateral condylar hyperplasia (UCH) is a pathological condition affecting not only facial appearance and occlusal relationships, but also mandibular joints health. The accurate and timely diagnosis, along with a therapeutic work and a multidisciplinary approach, help reduce the morphological alterations caused by this pathology. Orthodontics plays an important role in the various treatment modalities because of its role not only in presurgical dentoalveolar decompensation but also in dentoalveolar compensation with vertical management when the asymmetry allows it. The following therapeutic proposal describes the treatment of patients with active UCH subjected to high condylectomy surgery immediately after orthodontic dentoalveolar compensation with Multi-Loop Edgewise Archwire (MEAW) for the vertical handling of occlusal canting while maintaining the orthopedic position of the mandible. All cases were satisfactorily resolved with the same diagnostic and treatment protocol. The conclusion is that, with adequate diagnosis and orthodontic management following condylectomy, non-severe cases of UCH may be treated.*

Key words: *mandibular condyle, condylar hyperplasia, corrective orthodontics, orthognathic surgery, facial asymmetry.*

RESUMEN. *La hiperplasia condilar unilateral (HCU) es una condición patológica que compromete tanto la estética facial como la relación oclusal y la salud articular. El diagnóstico correcto y oportuno, junto al abordaje terapéutico con un enfoque multidisciplinario, contribuyen a minimizar las alteraciones morfológicas que deja esta patología. La ortodoncia juega un papel importante en las diferentes modalidades de tratamiento, ya sea por su papel en la descompensación dentoalveolar quirúrgica o en la compensación dentoalveolar con manejo vertical cuando la asimetría lo permite. La siguiente propuesta terapéutica muestra el abordaje de pacientes con HCU activa sometidos a cirugía de condilectomía alta, quienes inmediatamente después recibieron una compensación ortodóncica dentoalveolar con técnica modificada de arco de canto multiansas (MEAW) para el manejo vertical del canteamiento de la oclusión y el mantenimiento de la orto-posición de la mandíbula. Todos los casos se resolvieron de manera satisfactoria con el mismo protocolo diagnóstico y de tratamiento. Concluimos que, con un diagnóstico adecuado y un manejo ortodóncico posterior a condilectomía, se pueden tratar casos no severos de HCU.*

Palabras clave: *cóndilo mandibular, hiperplasia condilar, ortodoncia correctiva, cirugía ortognática, asimetría facial.*

López-Buitrago DF, Herrera-Guardiola S. Orthodontic treatment with the MEAW technique following high condylectomy for the treatment of condylar hyperplasia: Case series. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2018; 29 (2): 431-449. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v29n2a11>

¹ Orthodontist, Professor at the Orthodontics Graduate Program, Universidad del Valle, Cali, Colombia

² Orthodontist, Universidad del Valle, Cali, Colombia

¹ Ortodoncista, docente de Ortodoncia en posgrado, Universidad del Valle, Cali, Colombia

² Ortodoncista, Universidad del Valle, Cali, Colombia

INTRODUCTION

Unilateral condylar hyperplasia (UCH) is a pathological alteration characterized by excessive and progressive growth of one of the condyles, affecting either the head, the condyle neck, the body, the mandibular ramus, or all of these, depending on its presentation.^{1, 2, 6} It appears as a self-limiting, deforming, pathological condition causing alterations in facial bone and soft tissues, as well as stomatognathic functional problems.¹⁻⁵ The dentoalveolar and skeletal structures compensations happening in the presence of mandibular lateral deviation—as in the case of hemimandibular elongation UCH—include: canting of the maxillary plane and the subsequent canting of the occlusal plane by dentoalveolar supraeruption on the affected side, molar and canine ipsilateral class III dental relationships, midline deviation to the contralateral side, and cross bite or edge to edge bite on the unaffected side, with greater negative torque of the lower crowns on that side.⁷ According to Olate et al,⁸ condylar hyperplasia is the main cause of postnatal facial asymmetries. However, this condition does not have a known etiology and is influenced by genetic, traumatic, functional, hormonal, and neoplastic factors.² Condylar hyperplasia is more common among female patients, with ratio proportions ranging from 2:1 to 7:2.^{9, 10} Similarly, there is a higher prevalence on the right condyle in comparison to the left condyle.^{11, 12}

The proper diagnosis of UCH should be based on an accurate and thorough correlation of facial manifestations against intraoral occlusal features and radiographic or tomographic findings. Wolford et al suggested a classification system of condylar hyperplasia including several etiologic factors for hyperplasia, which help guide the treatment plan.¹³ The classification has 4 types, with type 1 being the most common: Type 1: hemimandibular elongation caused by increased growth of the condyle during puberty—subdivided into bilateral and

INTRODUCCIÓN

La hiperplasia condilar unilateral (HCU) es una alteración patológica caracterizada por crecimiento excesivo y progresivo de uno de los cóndilos, que afecta ya sea la cabeza, el cuello del cóndilo, el cuerpo, la rama mandibular o todas las anteriores, de acuerdo a su presentación.^{1, 2, 6} Aparece como una condición patológica autolimitante y deformante, que ocasiona alteraciones en tejidos óseos y blandos faciales, así como problemas funcionales estomatognáticos.¹⁻⁵ Dentro de las compensaciones de las estructuras dentoalveolares y esqueléticas que ocurren cuando se presenta una desviación lateral mandibular, como en el caso de la HCU del tipo elongación hemimandibular, se encuentran: canteamiento del plano maxilar y subsecuente canteamiento del plano oclusal por supraerupción dentoalveolar en el lado afectado, relaciones dentales clase III molar y canina ipsilateral, desviación de la línea media hacia el lado contralateral y mordida cruzada o borde a borde en el lado no afectado, con mayor torque negativo de las coronas inferiores en ese lado.⁷ Según Olate et al,⁸ la hiperplasia condilar es la principal causa de asimetrías faciales posnatales. Sin embargo, esta entidad no tiene una etiología definida y se encuentra influenciada por factores genéticos, traumáticos, funcionales, hormonales y neoplásicos.² La hiperplasia condilar tiene afinidad por el género femenino, con diferentes proporciones que van de una razón de 2:1 hasta 7:2.^{9, 10} Igualmente, hay mayor prevalencia del cóndilo derecho con respecto al cóndilo izquierdo.^{11, 12}

El adecuado diagnóstico de la HCU debe basarse en una correcta y minuciosa correlación entre las manifestaciones faciales con las características oclusales intraorales y los hallazgos radiográficos o tomográficos. Wolford et al presentaron un sistema de clasificación de la hiperplasia condilar que incluye varios factores etiológicos que conllevan a la hiperplasia, los cuales sirven para orientar el plan de tratamiento.¹³ La clasificación tiene 4 tipos, de los cuales el tipo 1 es el más común: Tipo 1: elongación hemimandibular causada por crecimiento aumentado del cóndilo durante la pubertad, subdividido en bilateral y unilateral, con predominio de crecimiento horizontal;

unilateral, with horizontal growth predominance—; Type 2: elongation caused by pathologies such as osteochondroma—subdivided into horizontal and vertical growth vector—; Type 3: elongation associated with benign tumor processes causing condylar hyperplasia; Type 4: elongation associated with malignant tumor processes.¹³ Once the diagnostic impression has been established, and with suspected active hyperplasia, SPECT (single photon emission computed tomography) bone scintigraphy is ordered to determine the active or passive stage of the hyperplasia.^{2, 12, 14-16}

The treatment indicated in the presence of active condylar hyperplasia is high condylectomy of the affected condyle, sectioning about 6 mm of condyle height from medial pole to lateral pole by a preauricular approach,¹⁷ although larger condylectomies proportional to the asymmetry have been reported.¹⁸ Even if the active stage of the pathology has stopped, morphological changes remain in the three planes of space according to the severity of the hyperplasia, the age in which it was detected, and the time it was in active stage. The treatment of these morphological alterations becomes an orthodontic challenge when one chooses to compensate this dentoskeletal alteration orthodontically, instead of subjecting the patient to a second surgical procedure to correct the secondary asymmetry through orthognathic surgery.

The Multiloop Edgewise Arch Wire (MEAW) technique, developed by Sato et al⁷ and used by Kim and Han among others,¹⁹ helps make individual vertical movements in the posterior area, and collective movements in the anterior area. This technique provides the biomechanical possibility of performing posterior extrusion on the displaced side, which is the one with the smallest vertical dimension, and performing class III mechanics on the affected side with molars verticalization to achieve dentoalveolar compensation (Figure 1). Extracting the third molars eliminates posterior discrepancy and allows molar verticalization and intrusion.

Tipo 2: elongación causada por patologías como el osteocondroma, subdividido en vector de crecimiento horizontal o vertical; Tipo 3: elongación asociada a procesos tumorales benignos, que causan hiperplasia condilar; Tipo 4: elongación asociada a procesos tumorales malignos.¹³ Una vez establecida la impresión diagnóstica, y con la sospecha de una hiperplasia en estado activo, se ordena la gammagrafía ósea tipo SPECT (Tomografía Computarizada por Emisión Individual de Fotones) para determinar el estado activo o pasivo de la hiperplasia.^{2, 12, 14-16}

El tratamiento indicado en presencia de hiperplasia condilar activa es la condilectomía alta del cóndilo afectado, en donde se secciona aproximadamente 6 mm de altura condílea de polo medial a polo lateral mediante un abordaje preauricular,¹⁷ aunque se han reportado condilectomías más grandes y proporcionales a la asimetría.¹⁸ A pesar de que el estado activo de la patología se haya detenido, quedan alteraciones morfológicas en los tres planos del espacio según la severidad de la hiperplasia, la edad en la que se detectó y el tiempo que llevaba en estado activo. El tratamiento de estas alteraciones morfológicas se convierte en un reto ortodóncico cuando se elige compensar esta alteración dentoalveolar de manera ortodóncica, en lugar de llevar al paciente a un segundo acto quirúrgico que corrija la asimetría secundaria mediante una cirugía ortognática.

La técnica Multiloop Edgewise Arch Wire (MEAW), desarrollada por Sato et al,⁷ y utilizada entre otros por Kim y Han,¹⁹ permite hacer movimientos individuales verticales en el sector posterior, y movimientos de conjunto en la zona anterior. Esta técnica nos ofrece la posibilidad biomecánica de realizar extrusión posterior en el lado desplazado, que es el que presenta menor dimensión vertical, y hacer mecánica de clase III en el lado afectado con verticalización de molares para conseguir la compensación dentoalveolar (Figura 1). La exodoncia de los terceros molares elimina la discrepancia posterior y permite la verticalización e intrusión molar.

This last step is intended to improve the remnant mandibular lateral deviation following condylectomy, correct the occlusal canting, and provide adequate occlusion.¹⁹⁻²¹

Con esto se busca mejorar la laterodesviación mandibular remanente posterior a la condilectomía, corregir el canteamiento oclusal y entregar una adecuada oclusión.¹⁹⁻²¹

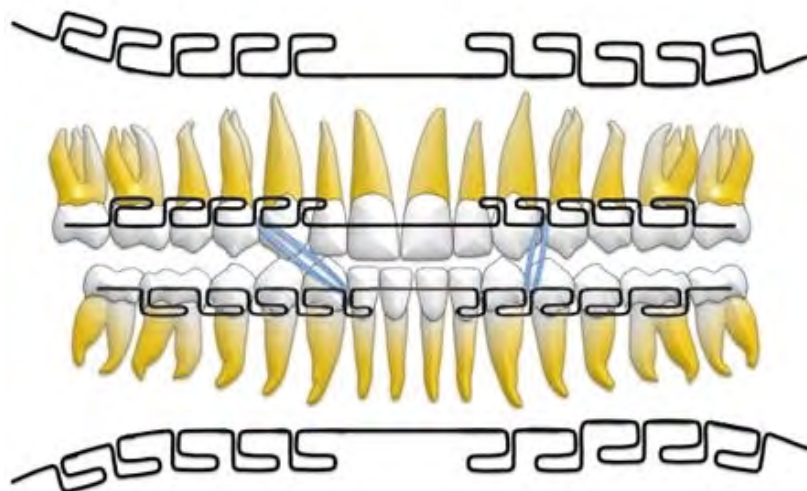


Figure 1. Multiloop archwires for occlusal plane control and use of class III elastics on the affected side and class I elastics on the displaced side. Note individual bends for vertical movement in the posterior area, allowing dentoalveolar compensation such as extrusion of posterior teeth on the displaced side, which is the one with the lowest vertical dimension

Figura 1: Diagrama de mecánica con arco multiansas para control del plano oclusal y uso de elásticos cortos con vector de clase III en lado afectado y clase I en lado desplazado. Se observan dobleces individuales para verticalizar el sector posterior y permitir movimientos de compensación dentoalveolar, como la extrusión de los dientes posteriores en el lado desplazado, que es el que tiene menor dimensión vertical.

The purpose of this series of cases is to present our diagnostic and treatment protocol for UCH, where postsurgical dentoalveolar correction was performed with the MEAW technique aimed at extruding the deviated side and uprighting and intruding the molars on the affected side.

DESCRIPTION OF CASES

A series of three patients (one woman and two men) presenting active UCH —two cases of left

El propósito de esta serie de casos fue presentar nuestro protocolo de diagnóstico y tratamiento para la HCU, donde la corrección dentoalveolar posquirúrgica se realizó con técnica MEAW dirigida a extruir el lado desviado y verticalizar e intruir los molares en el lado afectado.

DESCRIPCIÓN DE CASOS

Una serie de tres pacientes (una mujer y dos hombres) que presentaban HCU activa —dos casos de levognatismo

lateral deviation due to right condylar hyperplasia and one case of right lateral deviation due to left condylar hyperplasia— corroborated with SPECT (radiopharmaceutical hypercaptation in the affected condyle above 55% with respect to the contralateral condyle) were subjected to high condylectomies to stop the active state of the disease. Subsequently, they were treated with the following post-surgical orthodontic protocol: prior to surgery, the brackets were adhered, placing the first alignment and leveling arch and extracting the third molars.¹⁹ One week after surgery, the MEAW arches were placed. In subsequent visits, the arches were activated with extrusion folds on the displaced side and the use of class I (vertical) or class II elastics of 3/16 and 6.5 ounces, as needed. A tip-back for posterior teeth and intrusion folds for first and second molars with class III elastics were performed on the operated side, in order to compensate for facial asymmetry and occlusal canting. Patients were treated for 17.8 months on average. All patients provided an informed consent to carry out the procedures.

Case 1

15-year-old male patient with dental malocclusion Class III, right subdivision, and Class II, left subdivision, with Class III skeletal relationships due to left mandibular displacement associated with a right condylar hyperplasia. Dentally, he showed maxillary alveolar protrusion and slight upper and lower crowding. Facially, he had a dolichofacial biotype, a concave profile with the lower third severely increased and mandibular prognathism (Figure 2).

mandibular por hiperplasia condilar derecha y un caso de dextrognatismo mandibular por hiperplasia condilar izquierda— corroborada con SPECT (hipercaptación del radiofármaco en el cóndilo afectado por encima del 55% con respecto al cóndilo contralateral) recibieron condilectomías altas para detener el estado activo de la enfermedad. Posteriormente, fueron tratados con el siguiente protocolo ortodóncico posquirúrgico: antes de la cirugía, se adhirieron los brackets, se colocó el primer arco de alineación y nivelación y se extrajeron los terceros molares.¹⁹ Una semana después de realizada la intervención quirúrgica, se colocaron los arcos MEAW. En las citas siguientes se activaron los arcos con dobles de extrusión en el lado desplazado y se inició el uso de elásticos clase I (verticales) o clase II de 3/16 y 6,5 onzas, según la necesidad. En el lado operado se realizó un *tip-back* para dientes posteriores y dobles de intrusión para primer y segundo molar con elásticos clase III, buscando compensar la asimetría facial y el canteamiento oclusal. Los pacientes tuvieron un tiempo total de tratamiento de 17,8 meses en promedio. Todos los pacientes ofrecieron consentimiento informado para llevar a cabo dichos procedimientos.

Caso 1

Paciente de 15 años de edad, de género masculino, que presentaba una maloclusión dental clase III subdivisión derecha y clase II izquierda con relaciones esqueléticas clase III por levognatismo mandibular, asociado a una hiperplasia condilar derecha. Dentalmente estaba caracterizado por una protrusión alveolar maxilar y un apiñamiento leve superior e inferior. Facialmente tenía un biotipo dolicofacial, un perfil cóncavo con el tercio inferior severamente aumentado y prognatismo mandibular (Figura 2).

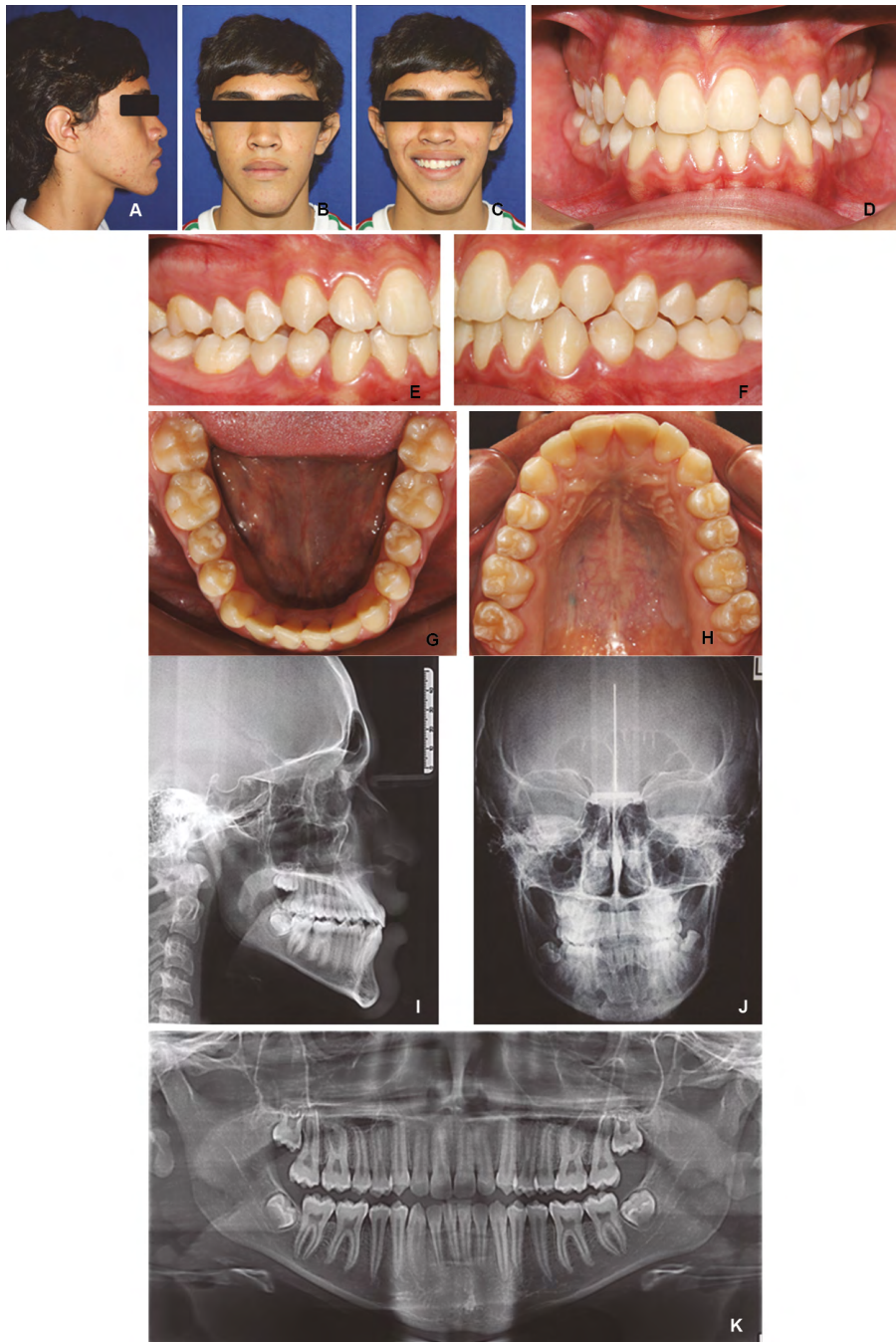


Figure 2: Patient #1 initial records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), right side photograph (E), left side photograph (F), upper occlusal photograph (G), lower occlusal photograph (H). Lateral X-ray of the skull (I), postero-anterior radiograph (J), panoramic X-ray (K)

Figura 2: Registros iniciales del paciente #1. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía lateral derecha (E), fotografía lateral izquierda (F), fotografía oclusal inferior (G), fotografía oclusal superior (H). Radiografía lateral de cráneo (I), radiografía postero-anterior (J), radiografía panorámica (K)

The MEAW technique was performed after the surgical procedure, with vector Class III elastics on the right side and class I (vertical) on the left side (Figure 3). The case was completed with bilateral Class I molar and canine relationships, suitable static and dynamic occlusal relationships, 2 mm overjet and 30% overbite in 16 months (Figure 4).

Se realizó técnica MEAW posterior al procedimiento quirúrgico, con elásticos vector clase III en el lado derecho y clase I (verticales) en el lado izquierdo (Figura 3). Se finalizó el caso con relaciones clase I molar y canina bilateral, adecuadas relaciones oclusales estáticas y dinámicas, overjet de 2 mm y overbite de 30% en 16 meses (Figura 4).

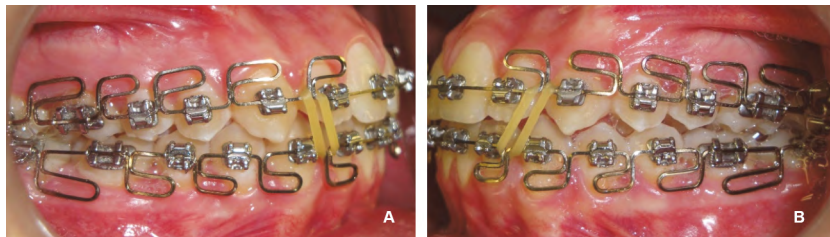


Figure 3: Patient #1 Intermediate records. Right side photograph (A), left side photograph (B)

Figura 3: Registros intermedios del paciente #1. Fotografía lateral derecha (A), fotografía lateral izquierda (B)

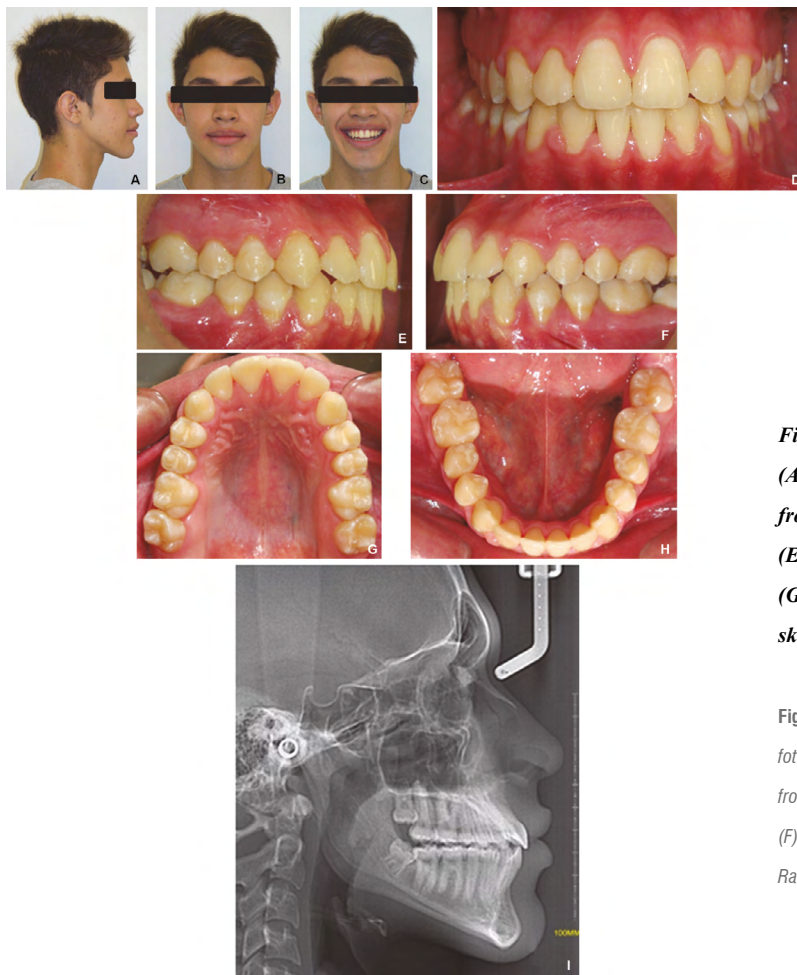


Figure 4: Patient #1 final records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), right side photograph (E), left side photograph (F), upper occlusal photograph (G), lower occlusal photograph (H), lateral X-ray of the skull (I)

Figura 4: Registros finales del paciente #1. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía lateral derecha (E), fotografía lateral izquierda (F), fotografía oclusal superior (G), fotografía oclusal inferior (H). Radiografía lateral de cráneo (I)

Case 2

13-year-old female patient with Class III dental malocclusion and Class III skeletal relationships due to severe mandibular right displacement associated with left condylar hyperplasia. Dentally, she had moderate proclination of upper incisors, mild proclination of lower incisors, and slight upper and lower crowding. Articularly, the patient had bilateral painful symptoms at maximum opening in both TMJ's. Facially, she had a mesofacial biotype, straight profile, biprochelia and mandibular macrognathism (Figure 5).

Caso 2

Paciente de 13 años de edad, de género femenino, que presentaba una maloclusión dental clase III con relaciones esqueléticas clase III por dextrognatismo mandibular severo, asociado a hiperplasia condilar izquierda. Dentalmente presentaba proinclinación moderada de incisivos superiores, proinclinación leve de incisivos inferiores y apiñamiento leve superior e inferior. Articularmente, la paciente presentaba sintomatología dolorosa bilateral a máxima apertura en ambas ATM. Facialmente, tenía un biotipo mesofacial, perfil recto, biproquelia y macrognatismo mandibular (Figura 5).

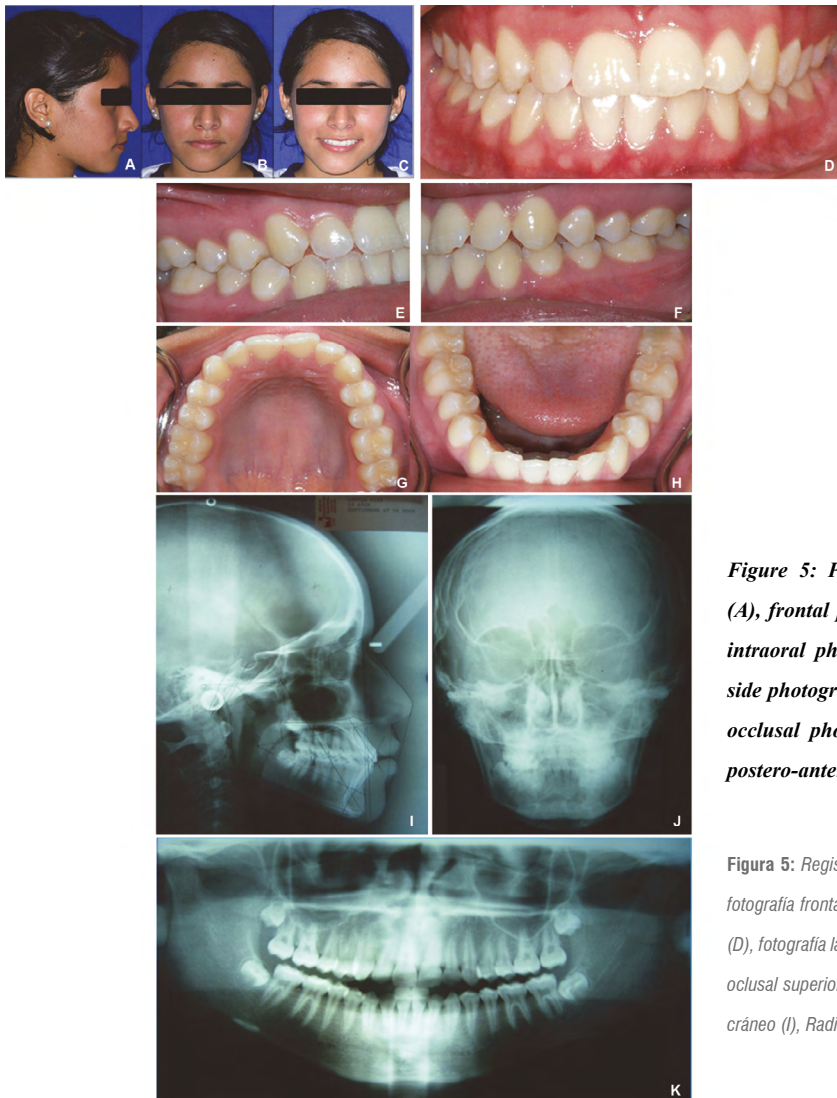


Figure 5: Patient #2 initial records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), right side photograph (E), left side photograph (F), upper occlusal photograph (G), lower occlusal photograph (H). Lateral X-ray of the skull (I), postero-anterior radiograph (J), panoramic X-ray (K)

Figura 5: Registros iniciales de la paciente #2. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía lateral derecha (E), fotografía lateral izquierda (F), fotografía oclusal superior (G), fotografía oclusal inferior (H). Radiografía lateral de cráneo (I), Radiografía postero-anterior (J), radiografía panorámica (K)

The MEAW technique was performed (with brackets Synthesis®, Ormco Corp., Orange, CA) with vector Class I (vertical) elastics on the right side and Class III elastics on the left side (Figure 6). The case was completed with an adequate transverse occlusal relationship, Class I molar and canine bilateral relationships, and adequate overjet and overbite in 22 months (Figure 7).

Se realizó técnica MEAW (con brackets Synthesis®, Ormco corp., Orange, CA) con elásticos vector clase I (verticales) en lado derecho y clase III en lado izquierdo (Figura 6). Se finalizó el caso con una adecuada relación transversal de la oclusión, relaciones clase I molar y canina bilateral, y overjet y overbite adecuados en 22 meses (Figura 7).



Figure 6: Patient #2 intermediate records. Intraoral frontal photograph with MEAW arches (A), right side photograph with Class I elastic (B), left side photograph with class III elastic (C). Panoramic X-ray (D), TMJ X-ray with open mouth and closed mouth (E), posterior-anterior radiograph (F)

Figura 6: Registros intermedios de la paciente #2. Fotografía intraoral frontal con arcos MEAW (A), fotografía lateral derecha con elástico clase I (B), fotografía lateral izquierda con elástico clase III (C). Radiografía panorámica (D), radiografía de ATM con boca abierta y boca cerrada (E), radiografía postero-anterior (F)

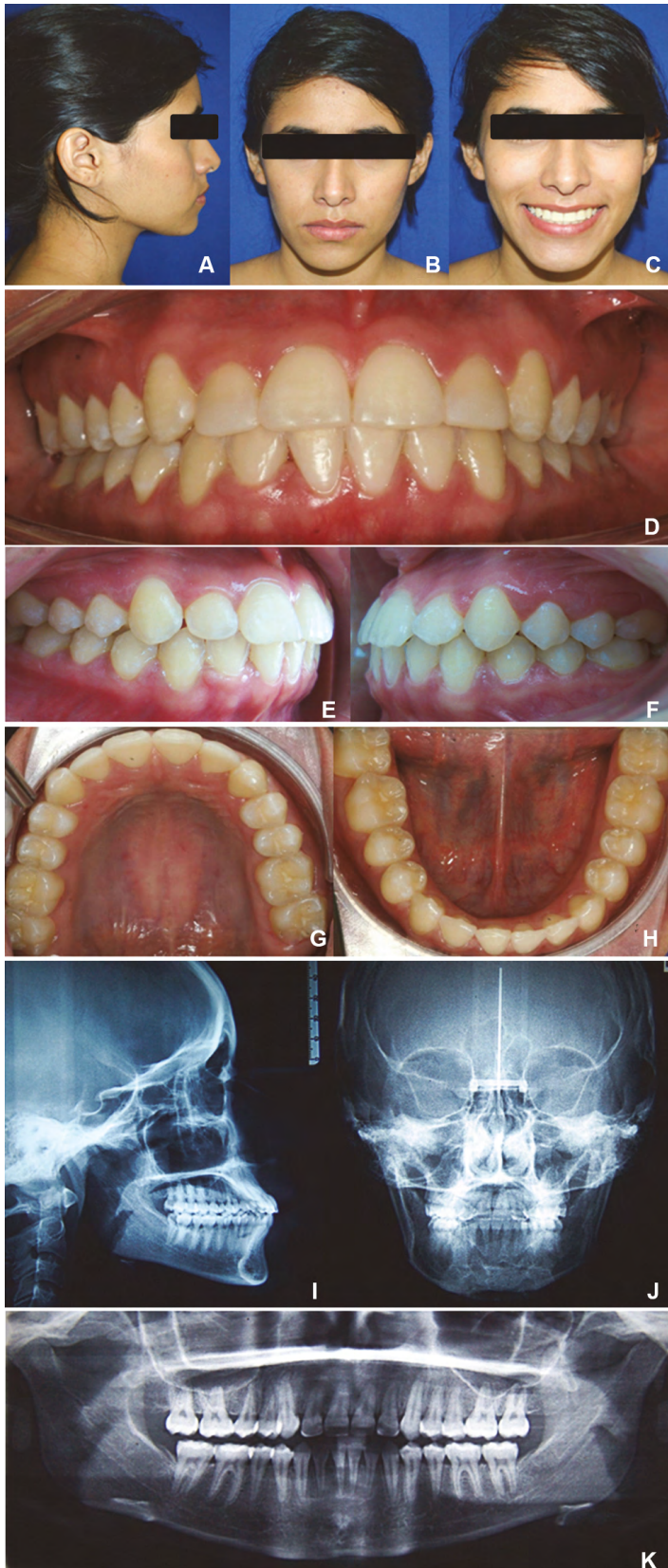


Figure 7: Patient #2 final records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), right side photograph (E), left side photograph (F), upper occlusal photograph (G), lower occlusal photograph (H). Lateral X-ray of the skull (I), posterior-anterior radiograph (J), panoramic X-ray (K)

Figura 7: Registros finales de la paciente #2. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía lateral derecha (E), fotografía lateral izquierda (F), fotografía oclusal superior (G), fotografía oclusal inferior (H). Radiografía lateral de cráneo (I), radiografía postero-anterior (J), Radiografía panorámica (K)

Case 3

20-year-old male patient with dental malocclusion Class III, right subdivision and mild Class III skeletal relationships associated with a mild maxillary retrognathism and left lateral mandibular displacement due to right condylar hyperplasia. Dentally, he had upper wide spacing and slight proclination of upper incisors. Facially, the patient had a straight profile with a mesofacial biotype (Figure 8).

Caso 3

Paciente de 20 años de edad, de género masculino, que presentaba maloclusión dental clase III subdivisión derecha, con relaciones esqueléticas clase III leves asociadas a un retrognatismo maxilar leve y un levognatismo mandibular por hiperplasia condilar derecha. Dentalmente, presentaba espaciamiento superior y proinclinación leve de incisivos superiores. Facialmente, el paciente tenía un perfil recto con biotipo mesofacial (Figura 8).

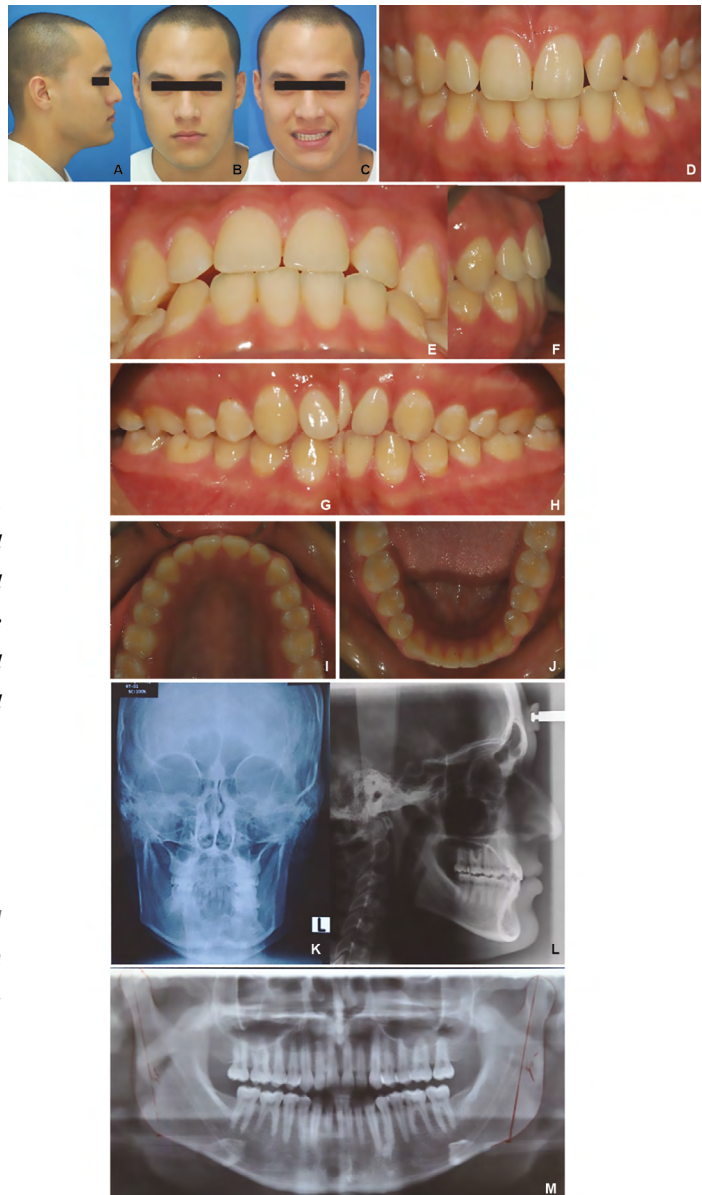


Figure 8: Patient # 3 initial records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), vertical overbite photograph (E), horizontal overbite photograph (F) right side photograph (G), left side photograph (H), upper occlusal photograph (I), lower occlusal photograph (J). Posterior-anterior radiograph (K), lateral X-ray of the skull (L), panoramic X-ray (M).

Figura 8: Registros iniciales del paciente #3. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía de sobremordida vertical (E), fotografía de sobremordida horizontal (F), fotografía lateral derecha (G), fotografía lateral izquierda (H), fotografía oclusal superior (I), fotografía oclusal inferior (J). Radiografía antero-posterior (K), radiografía lateral de cráneo (L), radiografía Panorámica (M).

The treatment protocol with the modified MEAW technique was conducted using Class III elastics on the right side and Class II elastics on the left side (Figure 9). The case was completed in 18 months with bilateral molar and canine Class I dental relationships, adequate static and occlusal dynamics relationships, and correct overjet and overbite (Figure 10).

Se realizó el protocolo de tratamiento de técnica MEAW modificada con elásticos clase III en lado derecho y clase II en lado izquierdo (Figura 9). Se finalizó el caso en 18 meses con relaciones dentales clase I molar y canina bilateral, adecuadas relaciones estática y dinámica oclusal, y correctos overjet y overbite (Figura 10).



Figure 9: Patient #3 intermediate records. Profile photograph (A), smile photograph (B), frontal photograph (C), frontal intraoral photograph with MEAW arches (D), right side photograph with class III elastic (E), left side photograph with class II elastic (F)

Figura 9: Registros intermedios del paciente #3. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C) fotografía intraoral frontal con arcos MEAW (D), fotografía lateral derecha con elástico clase III (E), fotografía lateral izquierda con elástico clase II (F)

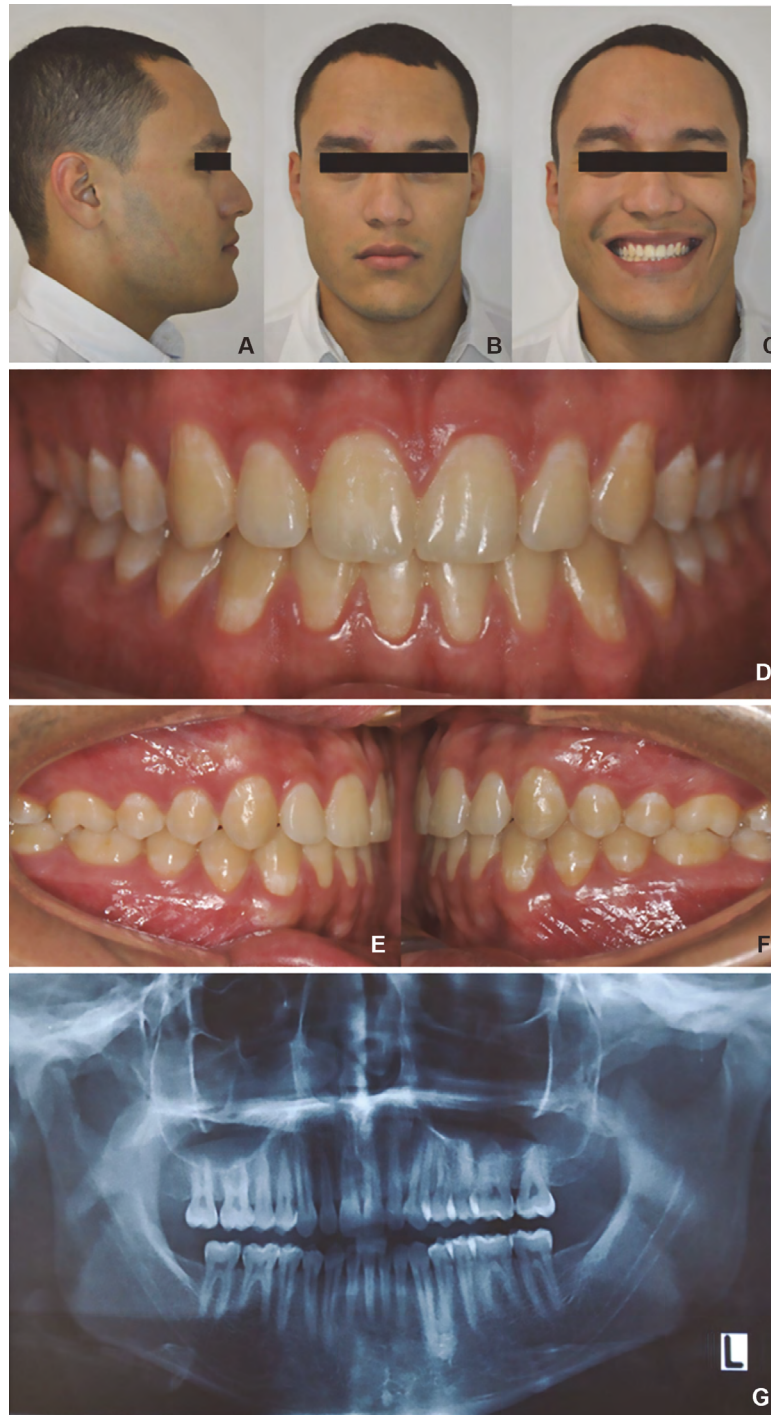


Figure 10: Patient #3 final records. Profile photograph (A), frontal photograph (B), smile photograph (C), frontal intraoral photograph (D), right side photograph (E), left side photograph (F), panoramic X-ray (G)

Figura 10: Registros finales del paciente #3. Fotografía de perfil (A), fotografía frontal (B), fotografía en sonrisa (C), fotografía intraoral frontal (D), fotografía lateral derecha (E), fotografía lateral izquierda (F), radiografía panorámica (G)

DISCUSSION

In our therapeutic approach, all UCH cases were previously documented thorough a clinical analysis, along with diagnostic aids such as panoramic radiograph, posterior-anterior radiograph, lateral X-ray of the skull, SPECT bone scan, and follow-up photographs. As stated in previous studies,^{1, 9, 13, 22-24} appropriate diagnosis is necessary to start correcting the pathology and its anatomical alterations in an ideal and effective way. Diagnostic aids are key to achieve this goal, and all of them are required in the diagnosis of mandibular dysmorphogenesis. However, the correlations with clinical variables is what provides the greatest amount of information in the diagnostic of unilateral condylar hyperplasia.¹⁸ In our case, the average age for starting treatment was 15.3 years. According to the literature, condylar hyperplasia diagnosis is most commonly established in the ages of 12 to 30 years, with an average of 25.8 years.^{10-12,16} Nitzan et al claim that a third of all patients are diagnosed before the age of 20.¹⁰

Hodder et al (2001)¹⁶ suggest a therapeutic algorithm based on the results of the SPECT bone scintigraphy and the severity of the patient's aesthetic compromise. In their study, a condyle radiopharmaceutical captation score of $\geq 55\%$ in relation to the contralateral condyle was indicative of active hyperplasia and therefore of high condylectomy, but only in the presence of severe facial compromise. Otherwise, waiting for a new control scan is recommended to allow the asymmetry to progress towards a true skeletal discrepancy.¹⁶ Elbaz et al (2014)⁹ propose to differentiate functional-driven mandibular lateral deviation from condylar hyperplasia. Although hemimandibular elongation—the most common form of condylar hyperplasia—is very similar to the functional-driven mandibular lateral left deviation, its etiology is totally different. The former shows remnant activity of precartilaginous cell growth of the condylar growth zone, causing imbalance between cell growth, extracellular matrix

DISCUSIÓN

En nuestra propuesta terapéutica, previamente se documentaron todos los casos de HCU con un análisis clínico exhaustivo, junto con ayudas diagnósticas, como radiografía panorámica, postero-anterior, lateral de cráneo, gammagrafía ósea tipo SPECT y fotografías de seguimiento. Al igual que se plantea en estudios previos,^{1, 9, 13, 22-24} se debe tener un diagnóstico apropiado para iniciar la corrección de la patología y sus alteraciones anatómicas de manera ideal y efectiva. Las ayudas diagnósticas son pieza clave para cumplir este objetivo, y se requiere del aporte de cada una de ellas en el diagnóstico de la dismorfogénesis mandibular. Sin embargo, su correlación con la clínica es la que entrega la mayor cantidad de información en el proceso diagnóstico de la hiperplasia condilar unilateral.¹⁸ En nuestro caso, el promedio de edad de inicio de tratamiento fue de 15,3 años. Según los estudios, el rango de edad dentro del cual se estableció más comúnmente el diagnóstico de la hiperplasia condilar es entre los 12 y los 30 años, con un promedio de 25.8 años.^{10-12,16} Nitzan et al encuentran que un tercio de los pacientes son diagnosticados antes de los 20 años.¹⁰

Hodder et al (2001)¹⁶ postulan un algoritmo terapéutico basado en los resultados de la gammagrafía ósea tipo SPECT y la severidad del compromiso estético del paciente. En su estudio, un resultado de la captación del radiofármaco en un cóndilo $\geq 55\%$ en relación con el contralateral fue indicativo de hiperplasia activa y por consiguiente de condilectomía alta, pero solo si el compromiso facial era severo. En caso contrario, se esperaría una nueva gammagrafía de control para permitir que la asimetría progrese hacia una verdadera discrepancia esquelética.¹⁶ Elbaz et al (2014)⁹ proponen separar la desviación lateral mandibular de origen funcional de la hiperplasia condilar. Aunque la elongación hemimandibular—que es la forma más común de la hiperplasia condilar—se asemeja mucho a la laterodesviación mandibular de tipo funcional, su etiología es totalmente diferente. En la primera hay una actividad remanente de crecimiento de las células precartilaginosas de la zona de crecimiento condilar, ocasionando un desbalance entre el crecimiento celular, la producción de matriz extracelular

production, and endochondral ossification.^{9, 25} The latter shows mandibular lateral displacement from premature contact or due to interference. The authors also suggest performing the correction of asymmetry at the expense of the condylectomy and orthognathic surgery, placing little importance on the orthodontic treatment.⁹ Wolford et al (2014)¹³ propose a treatment protocol based on the classification of the asymmetry. This protocol requires surgical intervention of the condylectomy, disc replacement, condylar neck re-contouring in cases of active hyperplasia, and orthognathic surgery once condylar growth has stopped or is in an inactive phase. In types 3 and 4—in which asymmetry is caused by tumor processes—the bone mass is removed, reconstructing the structure with personalized implants, depending on the size and type of pathology.

While taking into account the three-dimensional alterations of the UCH, these approaches are of a surgical nature only. It is necessary to determine the orthodontist's intervention times, according to the active or passive state of the hyperplasia, in order to achieve an adequate facial and occlusal balance, in these cases: if the diagnosis of active hyperplasia was made in early stages when no alterations had yet been produced; if it was done at an intermediate stage with alterations in the three planes of space, but with the possibility of orthodontic dentoalveolar compensation, or if it was a late diagnosis with no possibility of dentoalveolar compensation, and therefore orthognathic surgery is the most appropriate treatment to correct the asymmetry, all under a multidisciplinary scheme.

In the active UCH process, high condylectomy is the indicated and immediate treatment once diagnosis has been made. But post-surgical orthodontic intervention should be quick and effective, aimed at either correcting malocclusion in early diagnostic cases, making dentoalveolar compensation with vertical management in cases of intermediate diagnosis, or performing orthodontic

y la osificación endocondral.^{9, 25} En la segunda hay un desplazamiento lateral mandibular a partir de un contacto prematuro o debido a interferencia. Igualmente, plantean la corrección de la asimetría a expensas de la condilectomía y la cirugía ortognática, sin dar importancia al tratamiento ortodóncico.⁹ Wolford et al (2014)¹³ proponen un protocolo de tratamiento a partir de la clasificación de la asimetría. Dicho protocolo consiste en efectuar una intervención quirúrgica de condilectomía, reposición del disco, recontorneo del cuello condilar en casos en los que la hiperplasia se encuentre activa, y cirugía ortognática una vez se haya detenido el crecimiento condilar o se encuentre en una fase inactiva. En los tipos 3 y 4 —en los que se genera la asimetría por procesos tumorales— se retira la masa ósea y se reconstruye la estructura con implantes personalizados, dependiendo del tamaño y el tipo de patología.

Estas propuestas, aunque toman en cuenta las alteraciones tridimensionales de la HCU, son de tratamiento quirúrgico exclusivamente. Hace falta determinar cuáles son los tiempos de intervención por parte del ortodontista, de acuerdo al estado activo o pasivo de la hiperplasia, para producir un adecuado balance facial y oclusal, en estos casos: si el diagnóstico de la hiperplasia activa se hizo en los primeros estadios sin todavía producir alteraciones; si se hizo de manera intermedia con alteraciones en los tres planos del espacio, pero con posibilidad de compensación ortodóncica dentoalveolar, o si el diagnóstico fue tardío y no es posible una compensación dentoalveolar, y por tanto la cirugía ortognática es lo más indicado para corregir la asimetría, todo bajo un esquema multidisciplinario.

En el proceso de HCU activa, la condilectomía alta es el tratamiento indicado e inmediato una vez se ha hecho el diagnóstico. Pero la intervención ortodóncica posquirúrgica debe ser rápida y efectiva, orientada ya sea a corregir la maloclusión en casos de diagnóstico temprano, hacer compensación dentoalveolar con manejo vertical en casos de diagnóstico intermedio, o efectuar descompensación ortodóncica

decompensation in order to prepare for orthognathic surgery in cases of late diagnosis.

The MEAW therapeutic approach helps treat non-severe asymmetries—either functional asymmetries or secondary UCH alterations—as it enables individual movements in customized wires and the use of elastics that help guide mandibular positioning. However, some reports suggest that the straight archwire technique and the use of temporary anchorage devices (TAD's) can be used to perform differential intrusion and extrusion procedures, achieving good results in the correction of canting and asymmetry secondary to surgery.^{26, 27} This alternative treatment has the same approach as the MEAW technique but requires bone-supported devices on the affected side to achieve intrusion of the maxillary posterior sector without producing this effect on the mandible.

Comparing both orthodontic treatment schemes, our proposal was able to produce dentoalveolar changes in the four quadrants, with excellent patient cooperation in the use of intermaxillary elastics. It was imperative to start the active phase of the orthodontic correction as soon as possible, aided with elastics to achieve adequate occlusal stability and guide the condyle healing in a posterosuperior position and in a correct relationship with the articular tissues. This procedure was carried out because, after the condylectomy, patients usually have an open bite more pronounced on the displaced side, due to the decrease in the vertical dimension of that side, coupled with the hemarthrosis of the surgery and the action of the upper beam of the external pterygoid, which displaces the condyle downwards and forwards. Techniques using temporary anchorage devices substantially reduce the need for patient cooperation, which is an advantage in the development of treatment. However, the authors report that during the retention phase, 3/16 elastics should be used between the temporary anchorage devices of the treated sector for 1 year to ensure stability.²⁸

con el fin de preparar para cirugía ortognática en casos de diagnóstico tardío.

El abordaje terapéutico con MEAW permite tratar casos no severos de asimetrías, ya sean casos de asimetría funcional o alteraciones secundarias de HCU, debido a la facilidad de hacer movimientos individuales en alambres construidos a la medida del paciente y con el uso de elásticos que guían la posición mandibular. Sin embargo, hay reportes según los cuales se puede realizar un tratamiento con técnica de arco recto y el uso de dispositivos de anclaje temporal (TAD) para llevar a cabo mecánicas de intrusión y extrusión diferencial, lo que permite obtener resultados adecuados en la corrección del canteamiento y la asimetría secundaria a la cirugía.^{26, 27} Este tratamiento alternativo cuenta con el mismo enfoque de tratamiento que la técnica MEAW, pero requiere de dispositivos oseosoportados en el lado afectado para lograr intrusión del sector posterior maxilar, sin realizar dicho efecto en la mandíbula.

Comparando ambos esquemas de tratamiento ortodónico, en nuestra propuesta se pudo ejercer cambios dentoalveolares en los cuatro cuadrantes, con una excelente cooperación de los pacientes para el uso de elásticos intermaxilares. Fue imperante iniciar la fase activa de la corrección ortodónica lo más pronto posible, ayudada con elásticos para lograr una adecuada estabilidad oclusal que guiara la cicatrización condílea en una posición posterosuperior y en una correcta relación con los tejidos articulares. Este procedimiento se llevó a cabo porque, después de la condilectomía, es característico que el paciente presente una mordida abierta más acentuada en el lado desplazado, debido a la disminución en la dimensión vertical de ese lado, sumada a la hemartrosis propia de la cirugía y a la acción del haz superior del pterigoideo externo, que desplaza el cóndilo hacia abajo y adelante. Las técnicas que utilizan dispositivos de anclaje temporal reducen sustancialmente la necesidad de cooperación del paciente, lo que es una ventaja en el desarrollo del tratamiento. Sin embargo, los autores reportan que durante la fase de retención se debe usar elásticos 3/16 entre los dispositivos de anclaje temporal del sector tratado durante 1 año, para asegurar la estabilidad.²⁸

The traditional form of the MEAW technique proposes to use standard brackets without prescription, with 0.018" x 0.025" slots and blue Elgiloy arches 0.016" x 0.022" (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, CO). However, in this proposal the three patients were treated with preadjusted brackets with 0.022" x 0.028" slots, one of them with active self-ligation. All the patients were treated with MEAW arches built in blue Elgiloy 0.019" x 0.025".^{27, 28} The fact that the use of different brackets yielded the expected results suggests that the mechanical element that stimulates dental movement is the activation of the multi-loop arch to manage the vertical dimension and to control the occlusal plane, while the brackets act as the receiving element of such activation and as vehicle of expression towards the periodontium. It is very important for clinicians to know the structural and design characteristics of the brackets they use to obtain the desired movement.

CONCLUSIONS

1. The proper diagnosis of UCH should be made based on a thorough correlation between extraoral and intraoral clinical findings and radiographic or tomographic findings, to later define the active or passive stage of the pathology by SPECT.
2. Proper diagnosis allows a timely treatment plan in which orthodontic management prevents the progression of deformities associated with UCH.
3. The dentoalveolar compensation with vertical management achieved with the MEAW technique for non-severe cases of asymmetries is an effective therapeutic approach in the correction of occlusal canting and left mandibular displacement.
4. It is important to carry out prospective studies of cases with facial asymmetries to assess the level of stability of this therapeutic proposal.

La forma pura de la técnica MEAW propone utilizar brackets estándar sin prescripción, de ranura 0.018" x 0.025" y con arcos Elgiloy azul de 0.016" x 0.022" (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, CO). Sin embargo, en esta propuesta los tres pacientes fueron tratados con brackets preajustados de ranura 0.022" x 0.028", uno de ellos con autoligado activo. Todos los pacientes fueron tratados con arcos MEAW contruidos en Elgiloy azul 0.019" x 0.025".^{27, 28} El hecho de que con diferentes brackets se hayan conseguido los resultados esperados sugiere que el elemento mecánico que estimula el movimiento dental es la activación del arco multiansas para el manejo de la dimensión vertical y control del plano de oclusión, mientras que los brackets se comportan como el elemento receptor de dicha activación y vehículo de expresión hacia el periodonto. Es muy importante que los clínicos conozcan las características estructurales y de diseño de los brackets que utilizan para obtener el movimiento deseado.

CONCLUSIONES

1. El adecuado diagnóstico de HCU debe hacerse a partir de una minuciosa correlación entre los hallazgos clínicos extraorales e intraorales con los hallazgos radiográficos o tomográficos, para posteriormente definir el estado activo o pasivo de la patología mediante SPECT.
2. Un adecuado diagnóstico permite hacer un plan de tratamiento oportuno, en el cual el manejo ortodónico evite la progresión de las deformaciones asociadas a la HCU.
3. La compensación dentoalveolar con manejo vertical que se logra con la técnica MEAW para casos no severos de asimetrías es un abordaje terapéutico eficaz en la corrección del canteamiento oclusal y la lateroposición mandibular.
4. Es importante realizar estudios prospectivos de casos con asimetrías faciales para valorar el nivel de estabilidad de esta propuesta terapéutica.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest.

CORRESPONDING AUTHOR

Diego Fernando López B.
Universidad del Valle, Escuela de Odontología,
Posgrado de Ortodoncia
Teléfono: 331777 - 315777
E-mail: dr.diegolopez10@gmail.com
Dirección postal: Carrera 100 # 5-169 Oasis. C.C.
Unicentro, of. 407C
Cali, Valle del Cauca, Colombia

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

CORRESPONDENCIA

Diego Fernando López B.
Universidad del Valle, Escuela de Odontología, Posgrado
de Ortodoncia
Teléfono: 331777 - 315777
E-mail: dr.diegolopez10@gmail.com
Dirección postal: Carrera 100 # 5-169 Oasis. C.C.
Unicentro, of. 407C
Cali, Valle del Cauca, Colombia

REFERENCES / REFERENCIAS

1. Wolford LM, Morales-Ryan CA, Garcia-Morales P, Pérez D. Surgical management of mandibular condylar hyperplasia type 1. *Proc Bayl Univ Med Cent.* 2009; 22(4): 321-329.
2. Lopez-Buitrago DF, Corral CM. Hiperplasia condilar: características, manifestaciones, diagnóstico y tratamiento. Revisión de tema. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2015; 26(2): 425-446.
3. Rangel DG, Muñoz P, Cantín-Lopez MG, de Moraes M, Olate S. Comparative evaluation of condylar volume between patients with unilateral condylar hyperplasia and Class III dentofacial deformity. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75(1): 180-188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.09.002>
4. Fariña R, Olate S, Raposo A, Araya I, Alister JP, Uribe F. High condylectomy versus proportional condylectomy: is secondary orthognathic surgery necessary? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45: 72-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.07.016>
5. Goulart DR, Muñoz P, Olate S, de Moares M, Fariña R. No differences in morphological characteristics between hyperplastic condyle and class III condyle. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(10): 1281-1286. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.018>
6. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia - Hemimandibular elongation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 14(4): 183-208.
7. Sato S, Takamoto K, Fushima K, Akimoto S, Suzuki Y. A new orthodontic approach to mandibular lateral displacement malocclusion - importance of occlusal plane reconstruction. *Dent Jpn.* 1989; 26: 81-85.
8. Olate S, Duque-Netto H, Rodriguez-Chessa J, Alister JP, Albergaria-Barbosa JD, Moraes MD. Mandible condylar hyperplasia: review of diagnosis and treatment protocol. *Int J Clin Exp Med.* 2013; 6(9): 727-737.
9. Elbaz J, Wiss A, Raoul G, Leroy X, Hossein-Foucher C, Ferri J. Condylar hyperplasia: Correlation between clinical, radiological, scintigraphic, and histologic features. *J Craniofac Surg.* 2014; 25(3): 1085-1090. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000000555>
10. Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N. The clinical characteristics of condylar hyperplasia: experience with 61 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66: 312-318. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.08.046>
11. Raijmakers PG, Karssemakers LHE, Tuinzing DB. Female predominance and effect of gender on unilateral condylar hyperplasia: a review and meta-analysis. *J Oral*

- Maxillofac Surg. 2012; 70(1): e72-e76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.05.026>
12. Lopez DF, Corral CM. Comparison of planar bone scintigraphy and single photon emission computed tomography for diagnosis of active condylar hyperplasia. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44(1): 70-74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.10.026>
 13. Wolford LM, Reza M, Perez DE. A classification system for conditions causing condylar hyperplasia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72: 567-595. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.09.002>
 14. Pripatnanont P, Vittayakittipong P, Markmanee U, Thongmak S, Yipintsoi T. The use of SPECT to evaluate growth cessation of the mandible in unilateral condylar hyperplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 34(4): 364-368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2004.11.002>
 15. Sora C, Jaramillo P. Diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2005; 16(1): 15-25.
 16. Hodder SC, Rees JI, Oliver TB, Facey PE, Sugar AW. SPECT bone scintigraphy in the diagnosis and management of mandibular condylar hyperplasia. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 39(3): 244-245. DOI: <https://doi.org/10.1054/bjom.1999.0209>
 17. Wolford LM, Mehra P, Reiche-Fischel O, Morales-Ryan CA, García-Morales P. Efficacy of high condylectomy for management of condylar hyperplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 121(2): 136-150.
 18. Kuehle R, Berger M, Saure D, Hoffmann J, Seeberger R. High oblique sagittal split osteotomy of the mandible: assessment of the positions of the mandibular condyles after orthognathic surgery based on cone-beam tomography. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 54(6): 638-642. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.03.017>
 19. Kim YH, Han UK. The versatility and effectiveness of the Multiloop Edgewise Archwire (MEAW) in treatment of various malocclusions. *World J Orthod.* 2001; 2: 208-218.
 20. Ishizaki K, Suzuki K, Mito T, Tanaka EM, Sato S. Morphologic, functional, and occlusal characterization of mandibular lateral displacement malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137(4): e1-e9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.10.031>
 21. Voss R. Arco de canto multiansas: ¿por qué Multiloop? Aspectos clínicos y biomecánica / Multiloop Edgewise Archwire: MEAW. *Ortodoncia.* 2008; 71(143): 70-80.
 22. Luo NJ, Li ZL, Yi B, Liang C, Wang X, Wang XX. Imaging analysis of temporomandibular joint anatomy changes after intraoral condylectomy combined with orthognathic surgery. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2016; 51(6): 350-356. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.06.007>
 23. Posnick JC, Perez J, Chavda A. Hemimandibular elongation: is the corrected occlusion maintained long-term? Does the mandible continue to grow? *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75(2): 371-398. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.06.199>
 24. Gn S, Sharma ML, Jk DR, Goel S, Srivastava S. Facial asymmetry in young adults with condylar hyperplasia-unusual changes in the facial bones. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9(1): ZD21-ZD23. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/10122.5483>
 25. Mackie EJ, Ahmed YA, Tatarczuch L, Chen KS, Miriams M. Endochondral ossification: how cartilage is converted into bone in the developing skeleton. *Int J Biochem Cell Biol.* 2008; 40(1): 46-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2007.06.009>
 26. Choi YJ, Lee SH, Baek MS, Kim JY, Park YC. Consecutive condylectomy and molar intrusion using temporary anchorage devices as an alternative for correcting facial asymmetry with condylar hyperplasia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 147(4 Suppl): S109-S121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.04.025>
 27. Kang YG, Nam JH, Park YG. Use of rhythmic wire system with miniscrews to correct occlusal-plane canting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137(4): 540-547. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.04.032>
 28. Akimoto S, Kubota M, Matsumoto A, Sato S, Tanaka EM, Celar A. Orthodontic treatment of Class III associated with mandibular lateral deviation. *Bull Kanagawa Dent Coll.* 2007; 35(1): 95-104.