

# Mejoría del dolor musculoesquelético crónico postortodóntico tras inyecciones de anestésico local en la zona del trigémino: una serie de casos

Journal of International Medical Research

2023, Vol. 51(11) 1–12

© The Author(s) 2023

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/03000605231214064

journals.sagepub.com/home/imr



Traducción del artículo  
facilitada por la fundación:  
Neural Therapy Research Foundation  
<https://neuraltherapyrf.org/>

David Vinyes<sup>1,2,3</sup> ,  
Paula Herмосilla Traverso<sup>2,4</sup>,  
Julia Hartley Murillo<sup>2</sup>, Maider Sánchez-Padilla<sup>5</sup>  
and Montserrat Muñoz-Sellart<sup>1,2,3</sup>

## Resumen

El tratamiento ortodóntico se ha asociado con dolor crónico extraoral que a menudo es resistente a tratamientos comunes como fármacos o fisioterapia, lo que afecta negativamente a la calidad de vida de los pacientes. En esta serie de casos, analizamos el posible impacto de la ortodoncia en el dolor crónico de la columna cervical o de la rodilla y exploramos el efecto a largo plazo de las inyecciones de anestésico local como posible intervención terapéutica. Seis pacientes ortodónticos con dolor crónico de la columna cervical o gonalgia que afectaba sustancialmente a su calidad de vida fueron tratados con inyecciones de procaína al 0,5% en lesiones individuales y en puntos palpables de tensión tisular en la mucosa oral y zonas miofasciales extraorales. Todos los pacientes de esta serie de casos informaron de una mejoría significativa de su dolor crónico, sin que se registrara dolor residual en el seguimiento de 6 meses. La inyección de anestésico local en los puntos de tensión de las regiones miofasciales extraorales y de la mucosa oral puede ser un tratamiento eficaz para el dolor postortodóntico de cuello y rodilla. Es necesario seguir investigando para comprender mejor los posibles beneficios de esta intervención en pacientes con dolor musculoesquelético relacionado con la ortodoncia.

<sup>1</sup>Institute of Neural Therapy and Regulatory Medicine, Sabadell, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Master's Degree in Continuing Education in Medical and Dental Neural Therapy, University of Barcelona, Barcelona, Spain

<sup>3</sup>Neural Therapy Research Foundation, Sabadell, Barcelona, Spain

<sup>4</sup>La Granja Family Health Center (CESFAM), La Granja Municipality, Santiago, Chile

<sup>5</sup>Gimbernat University School, Universitat Autònoma de Barcelona, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain

**December 2023:** Reference number for the reference Tusita and Fischer in Figure 1 has been updated to 19.

### Corresponding author:

David Vinyes, Institute of Neural Therapy and Regulatory Medicine, Alfons Sala 75, Sabadell, Barcelona 08202, Spain.  
Email: david@institutdeterapieneural.cat



## Palabras clave

Dolor crónico, anestésico local, procaína, ortodoncia, terapia neural, dolor musculoesquelético

## Introducción

El dolor crónico, definido como el dolor que persiste durante más de 3 meses [1], tiene un inmenso impacto en la salud [2]. Da lugar a componentes cognitivos, sensoriales y afectivos como la ansiedad y la depresión [3]. Una proporción sustancial del dolor musculoesquelético crónico afecta a la columna cervical o las rodillas [4] lo que provoca limitaciones funcionales, discapacidad y una disminución de la calidad de vida [2]. Lamentablemente, existen pocas opciones terapéuticas para estos pacientes [4].

Más del 90% de los pacientes ortodónticos desarrollan "dolor ortodóntico" [5] causado por el estímulo nociceptivo generado por la activación del aparato, que provoca hiperalgesia [6]. La movilización ortodóntica se consigue mediante una fuerza prolongada sobre los dientes y la remodelación ósea resultante, y puede inducir un dolor de leve a moderado [7,8]. Se cree que las señales de dolor que surgen en la mandíbula se transmiten al sistema límbico, el hipocampo y el córtex somato-sensorial a través del ganglio trigémino, el núcleo caudado del trigémino y las vías que ascienden desde el tálamo [5]. Los tejidos de la cavidad oral están estrechamente interrelacionados, y toda la región se ve afectada por la patología originada en una sola estructura. La región cervical está asociada con la región dental a través del núcleo espinal del nervio trigémino [9].

Los pacientes con disfunción temporomandibular experimentan más dolor, limitaciones funcionales y sensibilidad en la columna cervical que aquellos sin dicha disfunción [10,11]. Nuestra experiencia clínica incluye pacientes cuya aparición de dolor cervical o de rodilla coincidió con la implantación de ortodoncia.

La terapia con anestésicos locales (AL), conocida como terapia neural, consiste en

inyecciones de AL de acción breve y en baja concentración (0,5% - 1,0%) en puntos específicos con fines terapéuticos, no anestésicos [12,13]. Su efecto se produce por mecanismos reguladores del sistema nervioso que interrumpen las acciones de retroalimentación positiva del dolor [12-14]. La generación de un estímulo guiado (a través de la aguja) y la extinción selectiva de otros estímulos (a través del AL) repercuten en la función del sistema nervioso y la perfusión tisular [12-14]. Las inyecciones se realizan en lesiones individuales y puntos palpables de tensión tisular de acuerdo con los síntomas clínicos y el historial médico del paciente [15].

Un trastorno crónico asintomático que afecte a una estructura del cuerpo (p. ej., inflamación crónica o cicatrización) puede causar un trastorno sintomático en otra zona del cuerpo [12,13,15]. Varios autores han descrito el alivio o la eliminación del dolor a distancia tras inyectar un AL en una cicatriz o una zona de inflamación crónica distal [14-18]. Además, recientemente se ha descrito la mejoría del dolor cervical crónico refractario tras la infiltración del tejido periodontal de un tercer molar impactado con un AL [19].

El presente estudio mostró resultados favorables tras la inyección de AL en seis pacientes de ortodoncia con dolor crónico cervical o de rodilla refractario a diferentes tratamientos. Nuestro estudio se presenta con el fin de motivar futuras investigaciones sobre la eficacia de las inyecciones de AL para el dolor musculoesquelético postodóntico.

## Medida del dolor

Los pacientes informaron de su propio dolor en la visita inicial y en las visitas de seguimiento mediante una escala analógica visual (EVA).

## Exploración

Durante la primera visita se obtuvo una anamnesis detallada. Se palpó la tensión en varios puntos del cuerpo del paciente, especialmente en las regiones temporomandibular, cervical superior y trapecio. La palpación de la cavidad bucal se realizó deslizando el dedo índice a lo largo del fondo vestibular superior e inferior de anterior a posterior. La tensión se definió como la percepción manual de una zona que presentaba hipertonicidad, dureza o un cambio de textura en comparación con las zonas adyacentes, a menudo acompañada de una sensación dolorosa.

## Intervención

En cada sesión, se inyectaron 0,5 ml de procaína al 0,5% en los puntos de tensión (PT) orales (submucosos) y se administró 1,0 ml adicional en los PT extraorales (miofasciales). Los nervios infraorbitario y mentoniano se inyectaron por vía intraoral. El número medio de sesiones necesarias para la remisión a largo plazo fue de 3,2 (intervalo, 1-7) por paciente.

## Seguimiento

Los pacientes volvieron a nuestro centro si el dolor persistía o reaparecía. Se realizó un seguimiento telefónico a los 3 y 6 meses.

## Cumplimiento de las directrices éticas

Los datos se recogieron de forma retrospectiva y toda la información fue anonimizada. Por lo tanto, no se requirió la aprobación de una junta de revisión institucional para este estudio. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado verbal y escrito para el uso de esta modalidad de tratamiento mínimamente invasivo y para la publicación de este estudio. El informe de este estudio se ajusta a las directrices CARE [20].

## Resultados

A continuación se presentan los seis casos de este estudio, cuyas características se resumen en la tabla 1.

Todos los pacientes estaban asintomáticos en las revisiones telefónicas a los 3 y 6 meses. No hubo complicaciones ni efectos secundarios.

### Caso 1

Una mujer de 25 años presentaba dolor de espalda desde la adolescencia, que había empeorado en la región de la columna cervical 4 años antes (EVA de 7-9). El dolor se irradiaba a la región lumbar y se acompañaba de trastornos funcionales.

*Historia clínica:* La paciente presentaba una escoliosis progresiva desde la infancia y había recibido tratamiento farmacológico y fisioterapéutico. *Historia dental:* Llevaba aparatos removibles y se había sometido a la colocación de ortodoncia fija superior e inferior entre los 10 y los 14 años de edad. Tenía retenedores fijos superiores e inferiores en el momento de la presentación. *Exploración física:* Presentaba PT en los vestíbulos orales en la zona cervico-occipital y lumbar.

*Tratamiento y evolución:* Inmediatamente después de las inyecciones orales en los PT, la paciente experimentó alivio del dolor cervical y lumbar. Posteriormente, se aplicó procaína en los PT de los músculos paraesternal, trapecio y toracolumbar. Dos semanas más tarde, el dolor reapareció con menor intensidad y desapareció inmediatamente después de la inyección del PT vestibular oral.

### Caso 2

Una mujer de 47 años se presentó con una historia de 10 años de dolor cervical (EVA de 7-10) que había empeorado cuando se sometió a un tratamiento de ortodoncia 5 años antes. Llevaba retenedores fijos desde entonces.

*Historia clínica:* La paciente había recibido tratamiento farmacológico y fisioterapéutico. También había sido sometida a cesáreas 13 y 21 años antes, y a una histerectomía 2 años antes.

**Table 1.** (a) Patients' demographic and clinical characteristics. (b) Patients' treatment and clinical evolution.

Case	Sex	Age (years)	Reason for consultation	Time since pain onset	Inability to lead a normal life	Dental device (age) in v1	Time since orthodontics and pain onset	Comorbidities	Exploration visit 1	
									Oral	Non-oral
1	Female	25	Cervical pain that sometimes radiated to low back pain	4 years	Yes	Removable and fixed orthodontics (10–14 years of age), fixed retainers (current)	11 years	Progressive scoliosis	Tension points in oral vestibules	Suboccipital, cervical, and lumbar tension
2	Female	47	Cervical pain and tension at Pfannenstiel scar	5 years	Yes	Fixed orthodontics with braces (coinciding with onset of pain), fixed retainers until current presentation	0 years	Anxiety, vulvar pruritus	Tension points in oral vestibules	TMJ, suboccipital, trapezius, and suprapubic area tension
3	Female	48	Cervical pain with dizziness following whiplash from car accident	6 years	Yes	Braces 6 years previously (started 2 months after the accident, retained for 18 months), retainers from that time to current presentation	0 years	Paresthesia in both hands since pregnancy (2 years earlier), left foot paresthesia since caesarean labor (13 months earlier), carpal tunnel syndrome	Exodontia of left upper third molar 10 years previously, remaining third molar retained; tension points in upper vestibule	Suboccipital, trapezius, lumbar, and left soleus muscle tension
4	Female	15	Gonalgia	6 months	Yes	Removable in palate (8–9 years of age), fixed orthodontics (12–14 years of age), nighttime retainers until current presentation	6 years	Allergic bronchitis and atopic skin	Tension points in upper vestibule	TMJ, suboccipital, and lumbar tension
5	Male	16	Gonalgia	1 year	Yes	Palatal disjunctors (11 years of age), fixed orthodontics (12 years of age to present), extraction of second premolars (12 years of age)	4 years	Patellofemoral syndrome and tendinitis that did not improve with osteopathy or physiotherapy, anxiety with epigastric pain	Tension points in oral vestibules	Suboccipital, pectorals, and epigastric tension
6	Female	15	Gonalgia	4 years	Yes (had to abandon skating)		0 years		Tension points in oral vestibules	TMJ, epigastric, and iliac fossa tension

TMJ, temporomandibular joint; VAS, visual analogue scale (0–10); v, visit in which intervention took place.

Table 1(b)

Case	Oral <sup>*,**</sup>	Intervention visit 1	Baseline		Immediate VAS score, visit 1	Days without pain	Number of re-interventions	Days between v1 and last re-intervention	VAS score after last re-intervention	Days between v1 and last assessment	VAS score at latest assessment	Other interventions
			Non-oral <sup>***</sup>	VAS score								
1	Upper, infraorbital, and mental vestibules	Areas of highest pre-sternal, trapezius, and lumbar tension	7-9	0	0	15 (reappeared with VAS score f 4)	1	15	0	90	0	
2	Upper, infraorbital, and mental vestibules	Areas of highest TMJ, suboccipital, trapezius, and Pfannenstiel scar tension	7-10	3	0	0	2	42	0	130	0	
3	Upper, infraorbital, and mental vestibules and third molar area	Areas of highest trapezius, suboccipital, and left soleus tension; lumbar fascia tension; and Pfannenstiel scar tension	10	5	0	0	4	338	0	518	0	Retainer was removed between v4 and v5
4	Upper, infraorbital, and mental vestibules	None	8	0	>90	0	0	No further interventions	-	90	0	Night retainer was removed after v1
5	Upper, infraorbital, and mental vestibules	None	6-8	0	2	6	6	171	0	351	0	Fixed retainer was replaced with one removable night retainer (between v2 and v3)
6	Upper, infraorbital, and mental vestibules	Areas of highest TMJ, epigastrium, and iliac fossa tension	7.5	0	15	1	1	25	0	205	0	

TMJ, temporomandibular joint; VAS, visual analogue scale (0-10) for pain; v, visit in which intervention took place.

\*The oral intervention consisted of a 0.5-mL injection of 0.5% procaine into the submucosa at the described points.

\*\*The intervention of other non-oral points consisted of 1.0-mL injection of 0.5% procaine at the myofascial level of the described points.

*Historia dental:* Llevaba retenedores fijos desde hacía 5 años durante el tratamiento clínico. Tenía agenesia de los dientes 1.8, 3.8 y 4.8 con erupción actual del diente 2.8.

*Exploración física:* La paciente presentaba limitación de la amplitud de movimiento cervical, que se intensificaba con la rotación lateral. Refirió ansiedad coincidiendo con el inicio de la colocación de los brackets. Sentía tensión y disestesia en la región de la cicatriz de Pfannenstiel. *Tratamiento y evolución:* Tras la inyección de los PT orales, la paciente refirió alivio del dolor cervical (puntuación EVA de 3) y aumento de la amplitud de movimiento en el cuello. Se realizaron dos intervenciones adicionales mediante inyección en los PT miofasciales de la articulación temporomandibular (ATM), las regiones suboccipital y del trapecio, y la cicatriz de Pfannenstiel, con mejoría en las zonas de tensión cercanas.

### Caso 3

Una mujer de 48 años presentaba dolor cervical (puntuación EVA de 10) y mareos como consecuencia de un latigazo cervical tras un accidente de coche 6 años antes. El dolor afectaba a su vida diaria.

*Historia clínica:* La paciente presentaba parestesias en ambas manos desde el embarazo y parestesias en el pie izquierdo desde una cesárea, por la que fue sometida a tres sesiones de anestesia epidural. *Historia dental:* La paciente inició tratamiento ortodóntico 2 meses después del accidente de tráfico, mientras aún presentaba dolor por latigazo cervical, y colocaron retenedores superiores e inferiores tras llevar ortodoncia durante 18 meses. El tercer molar maxilar izquierdo había sido extraído 10 años antes.

*Exploración física:* La paciente notaba una tensión importante en la boca. *Tratamiento y evolución:* La paciente estuvo casi sin dolor durante varias semanas después de cada intervención de control (cinco sesiones en total), en las que se inyectaron los PT de los músculos bucal, ATM, trapecio, suboccipital y sóleo izquierdo; la fascia lumbar y la cicatriz de la cesárea. Sus mareos desaparecieron y la

movilidad de rotación cervical aumentó tras la visita inicial. Su parestesia en las manos y el pie izquierdo mejoró. La paciente informó de un gran alivio de su tensión general y tuvo una liberación emocional con lágrimas en los ojos. Volvió a bailar, actividad que se había visto obligada a interrumpir tras la lesión por latigazo cervical.

### Caso 4

Una chica de 15 años acudió por una historia de 6 meses de dolor de rodilla (puntuación EVA de 8). El dolor aparecía junto con la actividad física y persistía a pesar de la fisioterapia.

*Historia clínica:* La paciente tenía antecedentes de asma, bronquitis, alergias y atopia. *Historia dental:* A los 8 años se le colocaron aparatos removibles en el paladar. De los 12 a los 14 años llevó ortodoncia fija con retenedor nocturno. *Exploración física:* Los PT estaban presentes en los fondos vestibulares de los terceros molares superiores, la región infraorbitaria y los vestíbulos mentonianos. Extraoralmente, presentaba tensiones en la ATM, suboccipitales y lumbares. *Tratamiento y evolución:* Se observó un alivio inmediato del dolor de rodilla y de la tensión de la ATM tras el tratamiento de los vestíbulos mentonianos, la región suboccipital y las zonas lumbares. A partir de entonces se retiró el retenedor.

### Caso 5

Varón de 16 años con dolor de rodilla de 1 año de evolución (EVA de 6-8) (síndrome patelofemoral y tendinitis). No se había observado mejoría con el tratamiento convencional.

*Historia clínica:* El paciente presentaba dolor en el epigastrio con ansiedad a la exploración. *Historia dental:* A la edad de 11 años llevaba un aparato de disyunción palatina, seguido de ortodoncia fija con extracción del segundo premolar maxilar. En el momento de la presentación llevaba un retenedor fijo.

*Exploración física:* Los TP estaban presentes en la boca, la región pectoral, la región occipital y el epigastrio. *Tratamiento y evolución:* Las inyecciones en el vestíbulo oral provocaron la desaparición inmediata del dolor de rodilla y de las limitaciones funcionales. El dolor reapareció 48 horas después; sin embargo, tras reinyectar en los mismos puntos, la paciente permaneció sin dolor durante 48 horas. El retenedor fijo se sustituyó por un retenedor nocturno extraíble tras consultar con el departamento dental. Se observó una mejora progresiva en cada una de las cuatro sesiones mensuales posteriores hasta la eliminación completa del dolor, incluida la resolución de la ansiedad y la tensión epigástrica de la paciente.

### **Caso 6**

Una niña de 15 años presentó una historia de 4 años de dolor de rodilla (puntuación EVA de 7,5) coincidiendo con la menarquia y el tratamiento de ortodoncia fija. El dolor no respondía a la terapia farmacológica ni a la fisioterapia. Tras exploración por radiografía y resonancia magnética se le había diagnosticado de dolor provocado por el crecimiento. A la edad de 13 años, el dolor le hizo abandonar el patinaje artístico (que practicaba desde los 6 años). El dolor se exacerbaba tanto con la actividad física como con la menstruación.

*Historia clínica:* La paciente tenía antecedentes de cefalea, otitis a los 4 años de edad, estreñimiento leve y episodios de ansiedad con palpitaciones y tensión dolorosa en el epigastrio y la fosa ilíaca. *Historia dental:* Llevó ortodoncia fija desde los 11 a los 13 años. Sus terceros molares mostraban una orientación inclinada. *Exploración física:* Había tensión en los vestíbulos superior, infraorbitario y mental; ATM; región epigástrica; y fosa ilíaca. *Tratamiento y evolución:* Tras la inyección de los PT en los vestíbulos orales y la ATM, la paciente experimentó un alivio inmediato del dolor en las rodillas y el abdomen. Además, se inyectaron los PT en la fosa epigástrica e ilíaca, el vestíbulo del tercer molar y la pequeña cicatriz de la rodilla.

La paciente informó de la ausencia de dolor y cefalea, así como de una mejora de la ansiedad.

### **Discusión**

Describimos aquí a seis pacientes ortodónticos con dolor cervical y de rodilla de larga duración (6 meses a 6 años), intenso (EVA de 6 a 10) y refractario al tratamiento. Se habían descartado patologías concomitantes, y los pacientes fueron diagnosticados de dolor musculoesquelético crónico. Las inyecciones de procaína en los PT oral o miofascial produjeron una reducción inmediata (dos pacientes) o la desaparición (cuatro pacientes) del dolor. En la mitad de los pacientes, fueron necesarias entre dos y seis reintervenciones para mantener la mejoría. En la última evaluación (3-17 meses después de la primera visita), el dolor había desaparecido (EVA de 0). En la mitad de los pacientes se retiraron los dispositivos ortodónticos.

Se eligió la procaína como AL por su rápido metabolismo (metabolizada por las colinesterasas plasmáticas), su elevado perfil de seguridad, su baja neurotoxicidad, sus efectos simpaticolíticos, sus efectos favorables sobre la microcirculación y su corta semivida [21]. En la literatura médica se han descrito los efectos moduladores de los AL sobre el sistema inmunitario. Los principales mecanismos de acción que se han propuesto son la inhibición leucocitaria, la disminución de los mediadores inflamatorios, la disminución de la hiperpermeabilidad vascular y la formación de edema [13,22,23].

El dolor crónico puede ser un efecto secundario de la inflamación, de cambios estructurales que afectan al sistema musculoesquelético o de enfermedades del sistema nervioso motor (por ejemplo, espasticidad tras una lesión nerviosa o rigidez debida a una enfermedad)[1]. Nuestra hipótesis es que uno de los mecanismos fisiológicos de la mejoría observada en esta serie de casos está relacionado con el mecanismo de mecanotransducción, que es un proceso complejo y

dinámico que convierte los estímulos biomecánicos en señales bioquímicas intracelulares que inducen respuestas tisulares. La alteración de la mecanotransducción puede dar lugar a diversas enfermedades y trastornos, como el dolor crónico [24]. Las fuerzas de compresión, tracción y deformación ejercidas por la ortodoncia pueden generar grandes patrones de carga mecánica que se traducen en respuestas biológicas en los tejidos que rodean los dientes [25].

Los puntos gatillo miofasciales o la disfunción articular pueden surgir de estímulos nociceptivos procedentes de la piel, los órganos internos o el sistema musculoesquelético a través de reflejos espinales. La musculatura reacciona como una cadena funcional intersegmentaria interconectada de un modo polisegmentario [12]. La identificación de los puntos gatillo se basa en la palpación [26].

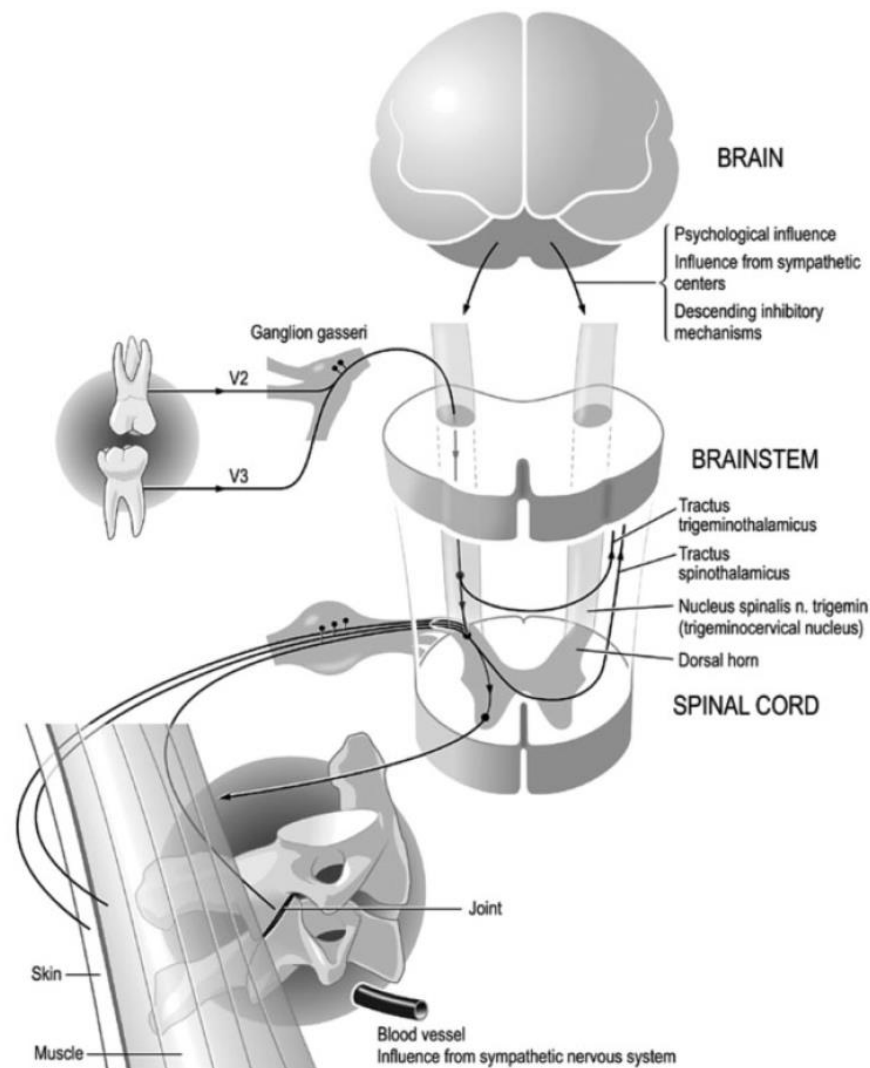
Anteriormente se ha descrito el papel de la tensión oral en el dolor musculoesquelético de la espalda y las extremidades inferiores [10]. Varios estudios han investigado la musculatura paravertebral en pacientes con lumbalgia o cervicgia crónicas [27]. Los músculos paravertebrales soportan los movimientos del cuello y proporcionan estabilidad a la columna cervical. La debilidad de estos músculos puede causar dolor cervical [27]. En un estudio con ratas, la capacidad de respuesta de las neuronas lumbares aumentó en pacientes con patología del músculo multífido, como inflamación crónica, y esto puede estar relacionado con algunos casos de dolor vertebral crónico [28]. El músculo multífido es un músculo transversoespinal polisegmentado que se extiende desde el sacro hasta el axis, y está inervado por las ramas posteriores de los nervios espinales adyacentes; contribuye a la postura de la columna y estabiliza los movimientos de cada vértebra. En un ensayo controlado aleatorizado a doble ciego de pacientes con lumbalgia crónica, la neuroestimulación de la rama dorsal del nervio (inervación del nervio multífido) produjo una mejoría clínica significativa [29].

Se han descrito respuestas estimuladoras e inhibitorias en los músculos cervicales tras la estimulación del nervio trigémino.

La estimulación percutánea del nervio infraorbitario con un solo estímulo evoca respuestas de los músculos esplenio y esternocleidomastoideo, que están inervados por las ramas posteriores de los nervios cervicales y por el nervio accesorio (esternocleidomastoideo). Esta respuesta aumenta significativamente con estímulos dobles o repetitivos [30]. Las estructuras de la cavidad oral están inervadas principalmente por el nervio trigémino, pero también por los nervios facial, accesorio, hipogloso, glossofaríngeo y vago. Los cuatro primeros también inervan los músculos del cuello. Una descripción reciente del complejo trigémino-cervical aclara aún más estas conexiones [12]. Tusita y Fischer [19] describieron un paciente con dolor cervical crónico que no respondía al tratamiento convencional. El paciente tenía muelas del juicio aparentemente asintomáticas con problemas de espaciamento. El dolor de cuello mejoró significativamente tras la extracción de las muelas del juicio y las subsiguientes inyecciones de procaína en los lugares de extracción. La figura 1 muestra la relación neuroanatómica entre los dientes, las estructuras del trigémino y la zona cervical [19].

Investigaciones anteriores han indicado una reducción significativa de la sensibilidad de la región del trapecio en pacientes con dolor cervical crónico, tensión del trapecio e irritación faríngea crónica tras recibir inyecciones submucosas bilaterales de 0,5 ml de procaína al 1% en la región faríngea [31]. Identificamos varios informes de casos sobre los efectos terapéuticos de las inyecciones de AL en pacientes con dolor crónico, más allá de sus efectos anestésicos [13-15, 17, 32]. Los procesos nociceptivos provocan una respuesta refleja mediada en gran medida por los nervios simpáticos y que implica cambios en el flujo sanguíneo, aumento de la turgencia cutánea y del tono muscular, hiperalgesia en zonas localizadas de la piel y desregulación orgánica en los niveles del dermatoma correspondiente [14]. El acoplamiento simpático-afectivo y los cambios neuroplásticos en la médula espinal y el cerebro crean otros mecanismos potenciales para crear o exacerbar el dolor.





**Figura 1.** Ilustración de la neuroanatomía relevante para los casos relatados. Debido a la convergencia de las aferencias de diferentes nervios craneales (V, VII, IX y X), así como de los nervios cervicales superiores, es evidente que en la médula cervical superior existe una correspondencia o fusión entre los núcleos trigeminales espinales y la columna de la cabeza del cuerno posterior. El diagrama ilustra cómo las afecciones de los dientes y las estructuras relacionadas del área del trigémino pueden influir en las estructuras musculares y articulares de la columna cervical (dolor, tensión y bloqueo). Estos procesos se amplifican mediante mecanismos de retroalimentación a través del tronco encefálico y el cerebro. Paralelamente, el sistema nervioso simpático también puede afectar al dolor, la inflamación y la microcirculación. Figura obtenida del artículo de Tusita y Fischer [19] y publicada con permiso de los autores.

El sistema nervioso simpático puede inducir una inflamación neurogénica a través de la vasodilatación, la extravasación de plasma y la liberación de neuropéptidos proinflamatorios de sus propias fibras nerviosas. La inflamación reduce el umbral de respuesta de los nociceptores y, al mismo tiempo, recluta nociceptores inactivos o "silenciosos". Así, la sensibilización periférica refuerza este ciclo del dolor [13,14].

La inyección de AL puede aliviar el dolor mediante la estimulación con aguja de las fibras nerviosas somáticas, induciendo un freno presináptico. Además, el efecto simpaticolítico de los AL contribuye al cierre de la puerta del dolor, como proponen Egli et al [14]. Esto ayuda a interrumpir el ciclo de activación de nociceptores, excitación simpática, disregulación vascular, inflamación neurogénica y tensión muscular en diferentes lugares simultáneamente [12,13,15].

El uso repetido de AL también puede reducir directamente la inflamación neurogénica [13,14]. Las inyecciones en múltiples puntos específicos parecen reducir el dolor de forma más eficaz que una inyección en un único punto. Las inyecciones de AL pueden reducir la intensidad del dolor durante varias semanas [13,15].

En tres de nuestros pacientes, tras la reaparición del dolor después de la inyección de AL, se realizaron ajustes dentales por consejo del odontólogo (retirada de un retenedor fijo en un paciente, interrupción de un retenedor nocturno en otro y transición de un aparato fijo a un retenedor nocturno en el tercero). Aunque la combinación de ajustes dentales e inyecciones de AL produjo un alivio prolongado, no podemos confirmar una relación directa entre los ajustes del retenedor y la reducción del dolor musculoesquelético. Sería necesario un ensayo clínico específico, sin intervenciones como las inyecciones de procaína para establecerlo. La sensibilización central causada por un dolor persistente y de alta intensidad puede provocar ansiedad, cefaleas, otros trastornos del dolor y una reducción de la calidad de vida. En estos casos, la reducción observada en síntomas concomitantes como cefaleas, parestesias y ansiedad puede atribuirse a la minimización sostenida del dolor.

Como cualquier serie de casos, este estudio tiene limitaciones. Los participantes eran pacientes que acudieron a nuestra clínica tras haber recibido tratamientos previos, como fisioterapia, osteopatía o fármacos recetados. Un seguimiento más prolongado permitiría evaluar los efectos a largo plazo o la recurrencia de los síntomas, aunque el tratamiento duró 6 meses y los seis pacientes con antecedentes de dolor crónico de entre 6 meses y 10 años experimentaron alivio del dolor durante este periodo. La mejora de los protocolos de diagnóstico y longitudinales reforzaría aún más nuestras evaluaciones. Aunque nuestros pacientes mostraron mejoras significativas y se han dilucidado los posibles mecanismos subyacentes, una serie de casos por sí sola no puede confirmar una relación causal entre el tratamiento ortodóntico y el dolor cervical o de rodilla.

Estos hallazgos enfatizan la necesidad de realizar ensayos clínicos para explorar más a fondo esta relación y evaluar la eficacia de la intervención.

## Conclusión

Hemos informado de la remisión a largo plazo del dolor en seis portadores de ortodoncia con dolor crónico de cervical o rodilla tras la inyección de un AL (procaína) en lugares de lesión y puntos de tensión tisular palpable según el historial médico del paciente (terapia neural). En una media de tres sesiones de tratamiento, el dolor desapareció durante un mínimo de 6 meses sin que se observaran efectos secundarios. Futuros ensayos clínicos aleatorizados podrían ayudar a dilucidar el papel de esta intervención en pacientes portadores de ortodoncia con dolor musculoesquelético crónico.

## Agradecimientos

Agradecemos la participación de los pacientes. Agradecemos al Dr. Richard Nahas su revisión crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias sobre el lenguaje. También agradecemos a Lucy Naomi Shiratori Tusita, DDS, y a Lorenz Fischer, PhD, su permiso para utilizar la figura de este artículo.

## Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron a la revisión bibliográfica, interpretaron los datos y redactaron y revisaron críticamente el manuscrito. David Vinyes realizó el cuidado y seguimiento de los pacientes. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión presentada del manuscrito.

## Declaración de disponibilidad de datos

Los datos pueden solicitarse a los autores.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

## Financiación

Esta investigación no ha recibido ninguna subvención específica de ningún organismo de financiación de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## References

1. Treede RD, Rief W, Barke A, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain* 2019; 160: 19–27.
2. Araya EI, Baggio DF, Koren LO, et al. Acute orofacial pain leads to prolonged changes in behavioral and affective pain components. *Pain* 2020; 161: 2830–2840.
3. Miller VE, Chen DG, Barrett D, et al. Understanding the relationship between features associated with pain-related disability in people with painful temporomandibular disorder: an exploratory structural equation modeling approach. *Pain* 2020; 161: 2710–2719.
4. Flynn DM. Chronic musculoskeletal pain: nonpharmacologic, noninvasive treatments. *Am Fam Physician* 2020; 102: 465–477.
5. Zhang F, Li F, Yang H, et al. Effect of experimental orthodontic pain on gray and white matter functional connectivity. *CNS Neurosci Ther* 2021; 27: 439–448.
6. Campos LA, Santos-Pinto A, Marôco J, et al. Pain perception in orthodontic patients: a model considering psychosocial and behavioural aspects. *Orthod Craniofac Res* 2019; 22: 213–221.
7. Ayoub LJ, McAndrews MP, Barnett AJ, et al. Baseline resting-state functional connectivity determines subsequent pain ratings to a tonic ecologically valid experimental model of orofacial pain. *Pain* 2021; 162: 2397–2404.
8. Totolini P and Fernández-Bondereau E. Orthodontics and periodontics. *Av Odontoestomatol* 2011; 27: 197–206.
9. Torisu T, Tanaka M, Murata H, et al. Modulation of neck muscle activity induced by intraoral stimulation in humans. *Clin Neurophysiol* 2014; 125: 1006–1011.
10. Kraus S. Temporomandibular disorders, head and orofacial pain: cervical spine considerations. *Dent Clin North Am* 2007; 51: 161–193.
11. Pedroni CR, De Oliveira AS and Bérzin F. Pain characteristics of temporomandibular disorder - a pilot study in patients with cervical spine dysfunction. *J Appl Oral Sci* 2006; 14: 388–392.
12. Engel R, Barop H, Giebel J, et al. The influence of modern neurophysiology on the previous definitions of “segment” and “interference field” in neural therapy. *Complement Med Res* 2022; 29: 257–267.
13. Vinyes D, Muñoz-Sellart M and Fischer L. Therapeutic Use of Low-Dose Local Anesthetics in Pain, Inflammation, and Other Clinical Conditions: A Systematic Scoping Review. *J Clin Med* 2023; 12: 7221.
14. Egli S, Pfister M, Ludin SM, et al. Long-term results of therapeutic local anesthesia (neural therapy) in 280 referred refractory chronic pain patients. *BMC Complement Altern Med* 2015; 15: 200.
15. Vinyes D, Muñoz-Sellart M and García-Caballero T. Local anesthetics as a therapeutic tool for post COVID-19 patients. *Medicine (Baltimore)* 2022; 101: E29358.
16. Fischer L, Ludin SM, Puente de la Vega K, et al. Neuralgia of the glossopharyngeal nerve in a patient with posttonsillectomy scarring: recovery after local infiltration of procaine—case report and pathophysiologic discussion. *Case Rep Neurol Med* 2015; 2015: 560546.
17. Lóriz Peralta O, Raya Rejón A, Pérez Morales D, et al. Intervention study on sub-acute and chronic pain in primary care: an approach to the effectiveness of neural therapy. *Aten Primaria* 2011; 43: 604–610.
18. Weinschenk S, Hollmann MW, Göllner R, et al. Injections of local anesthetics into the pharyngeal region reduce trapezius muscle tenderness. *Forsch Komplementmed* 2016; 23: 111–116.
19. Tusita LNS and Fischer L. Chronic therapy-resistant neck pain in a fifty-year-old man. The role of partially impacted third molars. Case report and new pathophysiological insights. *Complement Med Res* 2023; 30: 270–274.
20. Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, et al; CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. *Headache* 2013; 53: 1541–1547.

21. Weinschenk S, Weiss C, Benrath J, et al. Anti-inflammatory characteristics of local anesthetics: inhibition of TNF- $\alpha$  secretion of lipopolysaccharide-stimulated leucocytes in human blood samples. *Int J Mol Sci* 2022; 23: 3283.
22. Cassuto J, Sinclair R and Bonderovic M. Anti-inflammatory properties of local anesthetics and their present and potential clinical implications. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 265–282.
23. Hollmann MW, Durieux ME and Fisher DM. Local anesthetics and the inflammatory response: a new therapeutic indication? *Anesthesiology* 2000; 93: 858–875.
24. Delmas P and Coste B. Mechano-gated ion channels in sensory systems. *Cell* 2013; 155: 278–284.
25. Feller L, Khammissa RA, Schechter I, et al. Periodontal biological events associated with orthodontic tooth movement: the biomechanics of the cytoskeleton and the extracellular matrix. *Sci World J* 2015; 2015: 894123.
26. Shah JP, Thaker N, Heimur J, et al. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective. *PM R* 2015; 7: 746–761.
27. Yun Y, Lee EJ, Kim Y, et al. Asymmetric atrophy of cervical multifidus muscles in patients with chronic unilateral cervical radiculopathy. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98: E16041.
28. Taguchi T, Hoheisel U and Mense S. Dorsal horn neurons having input from low back structures in rats. *Pain* 2008; 138: 119–129.
29. Gilligan C, Volschenk W, Russo M, et al. An implantable restorative-neurostimulator for refractory mechanical chronic low back pain: a randomized sham-controlled clinical trial. *Pain* 2021; 162: 2486–2498.
30. Leandri M, Gottlieb A and Cruccu G. Head extensor reflex evoked by trigeminal stimulation in humans. *Clin Neurophysiol* 2001; 112: 1828–1832.
31. Weinschenk S, Göllner R, Hollmann MW, et al. Inter-rater reliability of neck reflex points in women with chronic neck pain. *Forsch Komplementmed* 2016; 23: 223–229.
32. Rey Novoa M, Muñoz-Sellart M, Catalán Soriano M, et al. Treatment of localized vulvar pain with neural therapy: a case series and literature review. *Complement Med Res* 2021; 28: 571–577.