

El papel del odontólogo en el manejo de pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA)

The role of the dentist in the management of patients with amyotrophic lateral sclerosis (ALS)

Jordi Tomàs Aliberas ^{1a}, Paula Andrea Rivera Guerrero ^{1b}, Dídac Sotorra Figuerola ^{1c}, Natalia Felipe Spada ^{1a}

¹ Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España.

^a Doctor en Odontología

^b Cirujano Dentista

^c Maestro en Ciencias

RESUMEN

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) es una enfermedad neurodegenerativa progresiva que cursa con afectación del centro responsable del control del movimiento de los músculos. Actualmente no se conoce ninguna cura para la ELA, sin embargo, existen dos medicamentos disponibles que ayudan a frenar el progreso. Para mejorar la calidad de vida de los pacientes se debe realizar un trabajo multidisciplinar, donde el odontólogo tiene un papel esencial en el manejo de la salud oral, como a su vez en el tratamiento de la disfunción craneomandibular y dolor orofacial asociados a la enfermedad. Se debe de instaurar un protocolo de actuación sencillo y eficaz para que los cuidadores o familiares puedan ayudar en el tratamiento de la región craneocervical. Se propone realizar un protocolo de actuación basado en masajes, ejercicios y autocuidados para lograr una mejora en la calidad de vida de los pacientes. En especial, en disminuir el dolor, y mejorar la función masticatoria y fonatoria.

Palabras clave: Esclerosis Lateral Amiotrófica ELA; Articulación Temporomandibular; Dolor Orofacial; Síndromes del Dolor Miofascial. ([Fuente: DeCS BIREME](#)).

ABSTRACT

Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease that affects the center responsible for controlling muscle movement. There is currently no known cure for ALS, however there are two medications available that help slow its progress. To improve the quality of life of patients, multidisciplinary work must be carried out, where the dentist has an essential role in the management of oral health, as well as in the treatment of craniomandibular dysfunction and orofacial pain associated with the disease. A simple and effective action protocol must be established so that caregivers or family members can help in the treatment of the craniocervical region. It is proposed to carry out an action protocol based on massages, exercises and self-care to achieve an improvement in the quality of life of patients. Especially, in reducing pain, and improving masticatory and phonatory function.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis ALS; Temporomandibular Joint; Orofacial Pain; Myofascial Pain Syndrome. ([Source: MeSH NLM](#))

Recibido: 27 de julio de 2023

Aprobado: 01 de setiembre de 2023

Publicado: 14 de setiembre de 2023

Correspondencia:

Jordi Tomàs Aliberas
Dirección: C/ Josep Trueta s/n Sant Cugat del Vallès, España
Correo electrónico: jtomas@uic.es

Este es un artículo de acceso abierto distribuido
bajola licencia Creative Commons Atribución 4.0
Internacional (CC BY 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Citar como: Tomàs Aliberas J, Rivera Guerrero PA, Sotorra Figuerola D, Felipe Spada N. El papel del odontólogo en el manejo de pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA). KIRU.2023 jul-set;20(3):110-118. <https://doi.org/10.24265/kiru.2023.v20n3.02>

INTRODUCCIÓN

La esclerosis lateral amiotrófica (ELA) o enfermedad de la motoneurona (EMN), conocida en gran parte por el nombre de personajes reconocidos que la han padecido como Louis Gehrig, a la cual también da nombre a la enfermedad (beisbolista estadounidense) o bien Stephen Hawking (astrofísico).

Es una enfermedad que afecta a las neuronas motoras del cerebro, exactamente en la corteza motora recibiendo el nombre de neuronas superiores y a nivel de las neuronas inferiores que se encuentran en el tronco del encéfalo y en la médula espinal ^(1,2). Su afectación conlleva una neurodegeneración progresiva de tipo neuromuscular; responsable del control del movimiento de los músculos voluntarios. Estas neuronas se desgastan o mueren, impidiendo que envíen mensajes a los músculos provocando así una parálisis progresiva de los mismos que deriva en la muerte del paciente, mayoritariamente por una parada cardiorrespiratoria ⁽²⁻⁵⁾.

La fisiopatogenia de la ELA, se debe a que las motoneuronas superiores e inferiores de la corteza motora, el tronco del encéfalo y la médula espinal, degeneran y mueren. Puede existir una influencia genética en el desarrollo de esta enfermedad, afectando a un 5-10% de los pacientes totales; pero un 90-95% de los casos resulta ser una enfermedad esporádica ⁽⁵⁻⁷⁾.

Se han descrito hasta cinco posibles grandes factores de riesgo para el desarrollo y avance de la enfermedad. El componente genético juega un papel importante en la aparición de ELA, ya que se han descrito distintos polimorfismos asociados a un mayor riesgo de desarrollar ELA esporádica. Si se analiza el componente genético, se ha descrito que en los casos de ELA familiar, existen mutaciones en la SOD1, aproximadamente 1 de cada 5 casos ⁽⁷⁾.

Otra de las posibles causas de la aparición de la enfermedad es la excitotoxicidad que se basa en un proceso de muerte neuronal, mediada por el aumento de concentración de calcio, como consecuencia de la acumulación en el espacio postsináptico de concentraciones tóxicas de neuromoduladores como el glutamato ⁽⁸⁾.

No hay que olvidar el papel fundamental que juega el estrés oxidativo en el desarrollo de ELA, ya que surge de una alteración del equilibrio entre la generación de especies reactivas de oxígeno (ERO) y su eliminación, junto a la capacidad del organismo para eliminar o reparar

el daño producido por dichas ERO. El efecto acumulado del estrés oxidativo en neuronas que no se replican, puede suponer un factor importante en la ruptura del equilibrio del control homeostático, que conlleve un daño celular capaz de provocar muerte neuronal y el inicio de la neurodegeneración ⁽⁹⁻¹¹⁾.

Cabe mencionar el papel fundamental que juegan las mitocondrias, encargadas de la producción de energía intracelular, la regulación de los niveles de calcio, la generación controlada de radicales libres y el control de la apoptosis. Una disfunción de las mitocondrias genera una modificación en la excitotoxicidad y el estrés oxidativo.

A su vez un acúmulo anómalo de proteínas puede favorecer el avance de la enfermedad. Agregados como la ribonucleoproteína TDP-43 son detectados en pacientes de ELA esporádica.

Se ha descrito sobre la desregulación, se propone como mecanismo patogénico debido a la asociación del sistema inmunitario en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas ^(11,12).

El diagnóstico de la enfermedad se elabora gracias a una historia clínica detallada basándose sobre todo en la sintomatología que describe el paciente. A su vez con la ayuda de pruebas complementarias como la resonancia magnética, electromiografía, análisis genético se puede realizar un diagnóstico de certeza de la enfermedad ^(6,13). Con el tiempo, las personas con ELA pierden progresivamente la capacidad de desenvolverse o cuidarse. El pronóstico de vida aproximadamente es de 3 a 5 años después del diagnóstico.

Algunas personas viven mucho más tiempo, pero normalmente necesitan ayuda para respirar a través de un respirador artificial u otro dispositivo ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, al igual que se vuelven personas dependientes 100%. En la actualidad no se conoce ninguna cura para la ELA, sin embargo, existen dos medicamentos disponibles que ayudan a frenar el progreso de los síntomas generando un poco más de esperanza de vida a los enfermos; dichos fármacos son: Riluzol (Rilutek) y el Edaravon (Radicava), que consisten en inhibidores de la liberación de glutamato ⁽¹⁶⁾.

Con la ayuda de fisioterapia, rehabilitación y el uso de dispositivos ortopédicos permite maximizar la función muscular y la salud en general. En ocasiones los pacientes de ELA

pueden necesitar medicamentos para la depresión, espasticidad (benzodiazepinas) o para deglutir su propia saliva (trihexifenidil o amitriptilina) ^(3,17).

El objetivo de esta revisión consistió en instaurar un protocolo de actuación sencillo y eficaz para que los cuidadores o familiares puedan ayudar a los pacientes con ELA en el tratamiento de la región craneocervical.

METODOLOGÍA

Para identificar todas las publicaciones relevantes, se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática integral hasta mayo de 2023, en las bases de datos bibliográficas PUBMED, EBSCO Embase y la Biblioteca Cochrane.

Las palabras clave que se emplearon para la búsqueda bibliográfica fueron: “amyotrophic lateral sclerosis”, “LSA”, “temporomandibular joint”, “yofascial pain syndrome”, “orofacial pain”. Los operadores booleanos utilizados para combinar las palabras clave después mencionadas fueron “AND” - “OR”, creando diferentes categorías de búsqueda. Entre ellas “lateral sclerosis amyotrophic” OR “ALS” combinadas con (“AND”) “temporomandibular disorders”, OR “craniomandibular dysfunction”, OR “orofacial pain”.

Se determinaron como criterios de inclusión todos los ensayos clínicos, estudios de cohortes

estudios de casos y controles, estudios transversales, revisiones sistemáticas, estudios prospectivos y retrospectivos que investigaron la enfermedad lateral amiotrófica y odontología.

Se excluyeron series/informes de casos, comentarios, editoriales y cartas. Las publicaciones recopiladas se importaron a un software de gestión de referencias (EndNote X9; Thomson Reuter) y se excluyeron los artículos duplicados. Al final se obtuvieron 27 artículos para poder desarrollar el tema principal.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La ELA es una es una enfermedad que se trata en gran medida de forma multidisciplinar, ejerciendo el odontólogo un papel que resulta indispensable. Dado que la enfermedad cursa con afectación de la musculatura laringo-faríngea y de la cabeza, los cuidados odontológicos suelen ser esenciales ^(3,18). La afectación oral (disartria), laringo-faríngea (disfagia) y respiratoria (disnea) van a condicionar una disminución de los reflejos defensivos de las vías aérea y digestiva, lo que conlleva un riesgo de realizar una aspiración y poner en riesgo la vida de los pacientes ^(19,20), tal como se puede observar en la figura 1, en el análisis del rostro y perfil del científico Stephen Hawking ⁽⁶⁾.



Figura 1. Evolución extraoral del rostro y perfil de Stephen Hawking. De izquierda a derecha y de arriba abajo 1979 (37 años), 2008 (66 años), 2015 (73 años), 1985 (43 años), 2001 (59 años) y 2017 (75 años). Los ojos y la base de la nariz de cada fotografía se han alineado y el aumento de las fotografías se ha normalizado dentro de unos límites razonables. Tomado de Vaudroz (2022)⁽⁶⁾.

Los pacientes con ELA presentan una serie de problemas orales, derivados de la evolución de la enfermedad, como alteraciones en el sistema estomatognático, relacionadas con la

masticación, la deglución y la oclusión; que conllevan la aparición de trastornos temporomandibulares ^(21,22). Tal como se puede observar en la figura 2 y 3.



Figura 2. Evolución dental de Stephen Hawking. Vista a través de fotografías extraorales, desde los veinte años hasta finales de los cuarenta. De izquierda a derecha y de arriba abajo 1965 (23 años), 1971 (29 años), 1975 (33 años), 1979 (37 años), 1986 (44 años) y 1989 (47 años). Tomado de Vaudroz (2022) ⁽⁶⁾



Figura 3. Vista a través de fotografías extraorales, desde sus primeros cincuenta hasta sus primeros sesenta años. De izquierda a derecha y de arriba abajo 1992 (50 años), 1995 (53 años), 1997 (55 años), 1999 (57 años), 2002 (60 años) y 2004 (62 años). La fuente de las fotografías corresponden a Vaudroz (2022) ⁽⁶⁾.

A su vez se puede observar la presencia de lengua negra vellosa asociada con la mala

higiene oral, macroglosia como resultado del uso de la traqueotomía a largo plazo. Existe una

tendencia a presentar placa y cálculo que supone la aparición de patología periodontal, especialmente en pacientes de larga evolución hospitalaria y con una importante limitación en la apertura bucal; traduciéndose en una limitación en los hábitos de higiene oral, aumentando el riesgo a padecer caries, sialorrea e incremento de lesiones de los tejidos blandos orales por mordeduras ^(23,24).

La articulación temporomandibular (ATM) y la musculatura de la masticación cobran gran importancia en el momento que se empieza a producir la rigidez muscular. Los protocolos odontológicos y rehabilitadores existentes en la actualidad para pacientes con ELA, radican en la práctica clínica y en el cuidado del paciente, pero no de forma específica en la zona del ATM ni de la musculatura de la masticación ⁽²⁵⁻²⁷⁾.

Para mejorar la eficiencia masticatoria, fonatoria y aumentar la calidad de vida de los pacientes, se debería de establecer una pauta de actuación para tratar la rigidez muscular de los músculos de la masticación, mediante técnicas de fisioterapia y masaje que pudieran ser realizadas por los cuidadores especializados o por familiares. Dado que, en la gran mayoría de los casos, son los encargados de cuidar al paciente en el día a día.

El papel del odontólogo resulta fundamental en el tratamiento del paciente con ELA, tal como demostraron Bergendal y Mcallister en su estudio prospectivo de mejora de la calidad de vida sobre la función orofacial y el mantenimiento de la salud bucal en 14 pacientes con ELA ⁽¹⁾. Realizaron visitas cada tres meses, se asignaron en dos grupos diferentes, uno en estadio bulbar que constaba con ocho individuos y el otro en estadio espinal con seis individuos, todos ellos con una edad media de 62,8 años, con dientes naturales propios y con buena condición oral y dental. Durante la parte experimental, el equipo odontológico realizó a todos los individuos del estudio una exploración intraoral y extraoral, evaluación radiográfica y profilaxis dental, después proporcionaron a los pacientes y cuidadores consejos de higiene oral y todo tipo de ayudas, como elementos adicionales para mejorar la higiene en el día a día. El estudio se enfocó en la importancia de la atención bucal en pacientes con ELA, indicando que a menudo los pacientes experimentan disfunciones orofaciales, incluyendo dificultades para tragar, hablar y mantener una buena higiene bucal, con un correcto monitoreo de estos pacientes pudieron prevenir complicaciones como la caries dental, mejoras en la calidad de vida del paciente y reducir

complicaciones como la aparición de disfunción craneomandibular ⁽¹⁾.

Por otra parte, Riera-Punet y cols. ⁽³⁾ se enfocaron en las alteraciones del sistema masticatorio de los pacientes con ELA. Los autores señalaron que los pacientes con ELA a menudo experimentan disfunción masticatoria, lo que puede contribuir a la desnutrición y la deshidratación, igualmente describieron las diferentes formas en que la ELA puede afectar el sistema masticatorio, incluyendo la debilidad muscular y la dificultad para masticar y tragar los alimentos, así como la atrofia y la contracción involuntaria de los músculos masticatorios ⁽³⁾. Se observaron cómo estos cambios pueden afectar la calidad de vida de los pacientes y los enfoques de tratamiento que se pueden utilizar para abordar estos problemas ⁽³⁾. Los autores concluyeron que es importante que los pacientes con ELA reciban una evaluación y un tratamiento adecuado de los problemas masticatorios para garantizar una nutrición adecuada además de una calidad de vida óptima. Se enfatizó en la necesidad de realizar un enfoque multidisciplinario para el manejo de la ELA, como la colaboración entre especialistas en neurología, odontología y nutrición ^(1,3).

Vaudroz y cols. indicaron que el impacto de la ELA en la función orofacial, basándose en la comparativa fotográfica del famoso astrofísico Stephen Hawking. Mediante el uso de fotografías evaluaron los cambios en la función oral. Los autores demostraron cómo la enfermedad afectó gradualmente la capacidad de Hawking para controlar los músculos faciales y lingüísticos, lo que resultó en una disminución en la capacidad de hablar y masticar ⁽⁶⁾.

Los autores destacaron la importancia de la atención dental para los pacientes con ELA, ya que la disfunción orofacial puede tener un impacto significativo en su calidad de vida y cómo los dentistas pueden trabajar en colaboración con otros profesionales de la salud para brindar atención integral a los pacientes con ELA, e impulsar a usar la fotografía como herramienta útil para documentar los cambios en la función orofacial a lo largo del tiempo ⁽⁶⁾.

Dal Bello-Haas y cols. revisaron la evidencia actual sobre el uso de ejercicios terapéuticos en el manejo de la ELA, describiendo los beneficios potenciales de la terapia de ejercicios, incluyendo la mejora de la fuerza muscular, la función respiratoria y la calidad de vida. Los autores explicaron que los ejercicios deben ser adaptados y personalizados para las

necesidades individuales de cada paciente y que es importante trabajar en colaboración con otros profesionales de la salud, como fisioterapeutas ⁽¹³⁾. El estudio también discute los desafíos únicos que enfrentan los pacientes con ELA al realizar ejercicios terapéuticos, incluyendo la fatiga muscular, destacando la importancia de incluir la terapia de ejercicios como parte integral del manejo de la ELA y proporcionar orientación práctica sobre cómo adaptar los ejercicios para las necesidades individuales de cada paciente ⁽¹³⁾.

De igual forma, Bottomley y cols. proporcionaron información relevante para los odontólogos sobre la ELA, determinando los síntomas orales que los pacientes con ELA pueden experimentar, como la dificultad para tragar, la xerostomía y la disartria ⁽¹⁶⁾. También citaron las consideraciones específicas que los odontólogos deben tener en cuenta al tratar a pacientes con ELA, incluyendo la necesidad de adaptar el plan de tratamiento para tener en cuenta la debilidad muscular y la necesidad de medidas de apoyo para la deglución y la comunicación ⁽¹⁶⁾. Ambos autores inciden en la debilidad muscular de los pacientes con ELA y las dificultades que puede atravesar durante la evolución de la enfermedad, pero de igual manera coinciden en que los tratamientos deben ser multidisciplinarios, en los que se incluyen a los odontólogos, y personalizados de forma que se adapten a los pacientes y a su estado de salud en el momento que se encuentran ^(13,16,26).

Para mejorar la eficacia en la masticación y la fonación de los pacientes, y a su vez mejorar su calidad de vida, se recomienda el siguiente protocolo de actuación. Es sencillo y fácil de aprender para el cuidador/familiar. Se compone de ejercicios y masajes eficaces y reproducibles, como medidas básicas de autocuidado ⁽³⁾.

Si se aborda el músculo temporal, se debe comprender su anatomía compuesta por tres porciones (anterior, media y posterior), y es el responsable del cierre mandibular. Para trabajar el músculo se recomienda a los pacientes tener la boca relajada, realizar círculos con las yemas de los dedos (índice, corazón, anular) en sentido horario, en ambos lados al mismo tiempo, a la altura de las sienas y ampliando el movimiento hasta abarcar todo el músculo temporal, con una presión moderada, durante diez segundos o diez repeticiones ^(1,3).

Seguidamente se debe realizar unos trazos con la yema de los dedos (índice, corazón, anular) de arriba a abajo, nuevamente la boca relajada y se irá desde las sienas hasta el arco

cigomático, con una fuerza moderada abarcando nuevamente todo el músculo, realizar diez repeticiones. A la altura de las sienas, por encima del arco cigomático y con ayuda de las yemas de los dedos (índice, corazón, anular) realizar presión moderada por diez segundos de presión, cinco segundos de soltar y hacer diez repeticiones. Importante siempre con la boca relajada ^(1,3).

Para la manipulación del músculo masetero se debe recordar que tiene forma rectangular, y se origina a ambos lados desde el borde inferior del arco cigomático, insertándose en la cara externa de la rama mandibular. Su función bilateral es la elevación de la mandíbula (cierre de la boca) en conjunto con el músculo temporal y la protrusión de la mandíbula; a nivel unilateral ayuda a realizar movimientos de lateralizadas. Es el músculo principal de la masticación ^(1,3).

La pauta a seguir se basará en aplicar un masaje con la yema de los dedos (índice, corazón, anular) y la boca relajada, se debe masajear de forma circular en sentido horario a ambos lados de la mandíbula aplicando fuerza moderada/suave haciendo diez repeticiones. Colocar las yemas de los dedos (índice, anular, corazón), debajo el arco cigomático, a ambos lados, justo a la altura de los oídos, se realiza una presión media y se abre la boca a medida que se hace el movimiento controlado y lento, aguantando la boca abierta tres segundos y después cerrando la boca, se deben hacer diez repeticiones. Seguidamente con las yemas de los dedos (índice, corazón, anular) en la misma posición del ejercicio anterior con la boca relajada, se realizarán unos trazos de arriba a abajo desde el arco cigomático hasta el ángulo de la mandíbula, con una fuerza moderada, intentando abarcar todo el músculo, se realizan diez repeticiones ⁽¹⁸⁾.

Finalmente, el músculo pterigoideo lateral se origina en la cresta infratemporal y la superficie externa de la lámina de la apófisis pterigoides. Se inserta en el disco articular y la apófisis condilar mandibular. Su acción bilateral es iniciar el movimiento de apertura de la boca y la protrusión mandibular. El músculo pterigoideo medial se origina en la fosa pterigoidea y la lámina lateral de la apófisis pterigoidea, se inserta en el ángulo de la mandíbula y su acción bilateral es la elevación (cierre/apertura de boca) y la protrusión mandibular: de forma unilateral intervienen en el desplazamiento mandibular contralateral en movimientos de lateralidad ^(15,18).

La pauta a seguir para manipular el músculo

ptergoideo lateral y temporal es la siguiente: se debe solicitar al paciente que saque la lengua hacia un lado acompañando la mandíbula hacia el lado que se saca la lengua con la ayuda de dos dedos (índice, corazón) de la mano del lado a la que se saca la lengua; con la otra mano y la ayuda de las yemas de los dedos (índice, corazón, anular) se realizará movimientos ascendentes (hacia arriba) en el músculo temporal y al mismo tiempo deslizando los dedos que están en la mandíbula hacia la dirección de la lengua y la mandíbula; se realiza un movimiento lento con presión media, realizando cinco repeticiones por cada lado, un total de diez repeticiones ^(15,18).

Para ejercitar el músculo pterigoideo medial se deben de colocar los pulgares uno a cada lado debajo del ángulo de la mandíbula, realizar una presión leve en la zona y al mismo tiempo deslizar la lengua por fuera del labio superior, haciendo el gesto del “ñam”. Realizarlo en diez repeticiones ⁽¹³⁾.

En caso de que el paciente refiera un punto de dolor después de realizar estos masajes el cuidador/ familiar indica o nota un punto específico más cargado o con dolor (gatillo), se debe realizar una presión moderada/fuerte con la ayuda de dos dedos (índice, corazón) en el punto indicado durante veinte segundos, descansando cinco segundos y volver a empezar la presión, así sucesivamente hasta completar diez repeticiones ^(1,3,17).

Se recomienda la aplicación de terapias adicionales como el uso de frío, mediante uso de toallas o bolsas frías, se emplean para tratar dolencias continuadas en la articulación del ATM, colocándola en la zona del dolor durante diez a quince minutos con cuidado de no ocasionar quemaduras por frío. O bien aplicación de calor gracias a toallas o bolsas calientes, para dolencias continuadas en los músculos de la masticación, colocándola en la zona del dolor durante diez a quince minutos con cuidado de no ocasionar quemaduras por calor ⁽¹³⁾.

CONCLUSIONES

El papel del odontólogo resulta esencial en el cuidado de los pacientes que padecen ELA, dado que pueden mejorar la calidad de vida de los mismos, y enseñar a los cuidadores y familiares de los pacientes a seguir protocolos indispensables para el cuidado de la higiene oral y la mejora en los casos de padecer disfunción craneomandibular y dolor orofacial.

En su mayoría, los cuidadores de los pacientes

con ELA, no son conocedores de cómo se debe tratar estos músculos y la articulación para lograr aliviar posibles molestias y/o estimular la tonicidad de estos para evitar su pronta atrofia. Dado que no todos tienen el conocimiento de fisioterapia, el odontólogo conjuntamente con fisioterapeutas, deben de enseñar cómo tratar y estimular la musculatura de la masticación y el ATM de los pacientes.

Tanto la terapia manual y los ejercicios terapéuticos son efectivos para reducir el dolor y mejorar la función mandibular en pacientes con ELA que padecen TTM. De este modo son de gran ayuda para mejorar la calidad de vida de los pacientes que sufren esta condición.

Contribuciones de autoría:

JTA: Participó en concepción y diseño del trabajo, recolección y obtención de resultados, análisis e interpretación de los resultados, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito y aprobación de su versión final.

PARG, DSF y NFS: Participaron en concepción y diseño del trabajo, análisis e interpretación de los resultados, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito y aprobación de su versión final.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. Bergendal B, Mcallister A. Orofacial function and monitoring of oral care in amyotrophic lateral sclerosis. *Acta Odontol Scand* 2017 Apr;75(3):179-185. doi: 10.1080/00016357.2016.1276212.
2. Gordon PH. Amyotrophic Lateral Sclerosis: An update for 2013 Clinical Features, Pathophysiology, Management and Therapeutic Trials. *Aging Dis.* 2013 Oct 1;4(5):295-310. doi: 10.14336/AD.2013.0400295.
3. Riera-Punet N, Martinez-Gomis J, Paipa A, Povedano M, Peraire M. Alterations in the masticatory system in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Oral Facial Pain Headache.* 2018;32(1):84-90. doi: 10.11607/ofph.1882.
4. Grad LI, Rouleau GA, Ravits J, Cashman NR. Clinical Spectrum of Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS). *Cold Spring Harbor Perspect Med* 2017 Aug 1;7(8): a024117. doi: 10.1101/cshperspect.a024117.
5. Smith EF, Shaw PJ, De Vos KJ. The role of mitochondria in amyotrophic lateral sclerosis.

- Neurosci Let. 2019 Sep 25;710:132933. doi: 10.1016/j.neulet.2017.06.052.
6. Vaudroz V, Kiliaridis S, Antonarakis GS. What can a dentist learn from an astrophysicist? A photographic evaluation of the long-term impact of amyotrophic lateral sclerosis on the orofacial sphere, using the example of Stephen Hawking: A historical case report. *Spec Care Dentist*. 2022 May;42(3):216-224. doi: 10.1111/scd.12665.
 7. Rosen DR, Siddique T, Patterson D, Figlewicz DA, Sapp P, Hentati A. Mutations in Cu/Zn superoxide dismutase gene are associated with familial amyotrophic lateral sclerosis. *Nature*. 1993 Mar 4; 362(6415):59-62. doi: 10.1038/362059a0.
 8. Turner MR, Hardiman O, Benatar M, Brooks BR, Chio A, de Carvalho M. Controversies and priorities in amyotrophic lateral sclerosis. *Lancet Neurol*. 2013 March;12(3):310-322. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70036-X.
 9. Pardillo-Díaz R, Carrascal L, Ayala A, Nunez-Abades P. Oxidative stress induced by cumene hydroperoxide evokes changes in neuronal excitability of rat motor cortex neurons. *Neuroscience*. 2015; 289:85-98. doi: 10.1016/j.neuroscience.2014.12.055.
 10. Mackenzie IR, Rademakers R, Neumann M: TDP-43 and FUS in amyotrophic lateral sclerosis and frontotemporal dementia. *Lancet Neurol*. 2010 Oct; 9(10):995-1007. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70195-2.
 11. Brettschneider J, Toledo JB, Van Deerlin VM, Elman L, McCluskey L, Lee VM, Trojanowski JQ: Microglial activation correlates with disease progression and upper motor neuron clinical symptoms in amyotrophic lateral sclerosis. *PLoS One*. 2012; 7(6):e39216. doi: 10.1371/journal.pone.0039216.
 12. Vucic S, Rothstein JD, Kiernan MC: Advances in treating amyotrophic lateral sclerosis: insights from pathophysiological studies. *Trends Neurosci*. 2014 Aug;37(8):433-42. doi: 10.1016/j.tins.2014.05.006.
 13. Dal Bello-Haas V, Florence JM. Therapeutic exercise for people with amyotrophic lateral sclerosis or motor neuron disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 May 31;2013(5):CD005229. doi: 10.1002/14651858.CD005229.pub3.
 14. Galnares-Olalde JA, López-Hernández JC, de Saráchaga-Adib J, Cervantes-Urbe R, Vargas-Cañas ES. Split hand phenomenon: An early marker for amyotrophic lateral sclerosis. *Rev. mex. neurocienc*. 2021;22(4):141-145. <https://doi.org/10.24875/rmn.20000135>.
 15. Bermudo Fuenmayor S, Serrano Castro PJ, Quiroga Subirana P, Parrón Carreño T. Efectos de la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de vida de los pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica. *Enferm. glob*. 2021;20(63):581-600. doi: 10.6018/eglobal.457891.
 16. Leigh PN. The management of motor neurone disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003 Dec;74 Suppl 4(Suppl 4):iv32-iv47. doi: 10.1136/jnnp.74.suppl_4.iv32.
 17. Tay C, Howe J, Borromeo G. Oral health and dental treatment needs of people with motor neurone disease. *Aus Dent J*. 2014 Sep;59(3):309-13. doi: 10.1111/adj.12195.
 18. Cañadilla Barrios Y, Mesa Anoceto M, Bosque Jiménez J, Vidaurreta Bueno RR, Cañete Rojas AC. Practical evaluation of a physical-therapeutic exercise program in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Rev Podium*. 2021;16(1):248-261.
 19. Gonçalves L, Palinkas M, Hallak J, Marques Júnior W, Vasconcelos P, Frota N. Alterations in the stomatognathic system due to amyotrophic lateral sclerosis. *J Appl Oral Sci*. 2018;26:e20170408. doi: 10.1590/1678-7757-2017-0408.
 20. Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Invest*. 2021 Jan 06;25(2):441-453. doi: 10.1007/s00784-020-03710-w.
 21. Riera-Punet N, Martinez-Gomis J, Zamora-Olave C, Willaert E, Peraire M. Satisfaction of patients with amyotrophic lateral sclerosis with an oral appliance for managing oral self-biting injuries and alterations in their masticatory system: A case-series study. *J Prosthet Dent*. 2019 Apr;121(4):631-636. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.06.010.
 22. Celik Guzel H, Tuncer A. Evaluation of tongue strength and symptoms of oral dysphagia in patients accompanying temporomandibular disorder. *Advances in Rehabilitation* 2021;35(4):9-16. doi:10.5114/areh.2021.108004.
 23. Bitiniene D, Zamaliauskiene R, Kubilius R, Leketas M, Gailius T, Smirnovaite K. Quality of life in patients with temporomandibular disorders. A systematic review. *Stomatologija*, 2018;20(1):3-9.
 24. Scivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular Disorders. *N Eng J Med*. 2008 Dec 18;359(25):2693-705. doi: 10.1056/NEJMra0802472.
 25. Gauer TL, Sothmann T, Werner R. Experimental analysis of interplay effects in flattening filter free VMAT treatment techniques. *Radio Oncol*. 2015;119:S826.
 26. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of manual therapy and therapeutic exercise for temporomandibular disorders: systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2016 Jan;96(1):9-25. doi: 10.2522/ptj.20140548.
 27. Nagata K, Hori S, Mizuhashi R, Yokoe T, Atsumi Y, Nagai W. Efficacy of mandibular manipulation technique for temporomandibular disorders patients with mouth opening limitation: a randomized controlled trial for comparison with improved multimodal therapy. *J Prosthodont Res*. 2019 Apr;63(2):202-209. doi: 10.1016/j.jpjor.2018.11.010.

Jordi Tomàs Aliberas
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5054-2719>
Correo: jtomas@uic.es

Paula Andrea Rivera Guerrero
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1445-2036>
Correo: privera@uic.es

Dídac Sotorra Figuerola
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5118-9913>
Correo: sotorrad@gmail.com

Natalia Felipe Spada
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-1386>
Correo: nfelipe@uic.es

Copyright© Los autores, 2023. Este artículo es publicado por la revista Kiru, editada por la [Universidad de San Martín de Porres](#), en Lima, Perú.