



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Afectación temporomandibular en el latigazo cervical. Revisión sistemática.

Alumno: Jiménez López, María Beatriz

Tutor: Prof. Muñoz Perete, Juan Miguel

Dpto: Ciencias de la Salud

Junio, 2017

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. ABSTRACT.....	5
3. INTRODUCCIÓN.....	6
• LATIGAZO CERVICAL Y SU PERITAJE.....	6
• RELACIÓN ENTRE LA ATM Y EL RAQUIS CERVICAL.....	8
• BIOMECANICA CÉRVICO-MANDIBULAR EN EL LC	10
• ALTERACIONES DE LA ATM EN EL IMPACTO	11
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
4.1 OBJETIVO.....	13
4.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	13
• 4.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	13
• 4.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	14
4.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS.....	14
5. RESULTADOS	15
• 5.1 .DIAGNOSTICO POR IMAGEN.....	15
• 5.2. HIPERSENSIBILIDAD.....	17
• 5.3 ACTUACIÓN FISIOTERAPICA.....	19
6. DISCUSIÓN	21
7. LIMITACIONES	22
8. CONCLUSIÓN.....	23
9. ANEXO (TABLAS)	24
• 9.1 TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE QUEBEC TASK FORCE.....	24
• 9.2 TABLA 2. CLASIFICACIÓN American society of temporomandibular joint surgeons.....	24
• 9.3 TABLA 3. CRITERIO DE INTENSIDAD PARA LC	25
• 9.4 DIAGRAMA DE FLUJO.....	26
• 9.5 TABLA 4. ESCALA OXFORD APLICADA A LOS ARTÍCULOS.....	27
• 9.6 TABLA 5. ESCALA PEDRO APLICADA A LOS ARTÍCULOS.....	28
• 9.7 TABLA 6. RESULTADOS Y CARACTERES DE LOS ESTUDIOS.....	29
10. BIBLIOGRAFÍA	30

Afectación Temporomandibular en el latigazo cervical

Temporomandibular affectation in whiplash

1. RESUMEN

Objetivo: analizar la relación y el alcance real que tiene el latigazo cervical (LC) en la articulación Temporomandibular.

Método: La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos Pubmed, PEDro, BioMed, Cochrane, Science Direct y SciELO con las palabras clave: disfunción Temporomandibular traumática, latigazo cervical, disfunción Temporomandibular en el latigazo cervical. Estudios publicados entre 2007-2017. Para evaluar la calidad de los estudios se utilizó la escala Oxford y PEDro.

Resultados: Tras la revisión, de un total de 226 estudios, finalmente cumplieron los criterios de inclusión 7.

Conclusión: Existe una relación entre el latigazo cervical y la disfunción Temporomandibular, pero es necesario una evidencia de calidad que determine si la lesión de la ATM es previa o propia del accidente.

PALABRAS CLAVES

Whiplash and temporomandibular disorders, whiplash and temporomandibular joint, whiplash associated disorders, temporomandibular posttraumatic dysfunction and physical therapy in tmj after trauma.

2. ABSTRACT

Objective: Analyze the relationship and the real extent of whiplash (LC) in the temporomandibular joint

Methods: a research on Pubmed, PEDro, Biomed, Cochrane, Science Direct and SciELO databases was carried out using the keywords : Traumatic temporomandibular dysfunction, whiplash, temporomandibular dysfunction in whiplash.

Surveys published from 2007 since 2017. Oxford and PEDro scales were used in order to evaluate surveys' quality.

Results: after reviewing 226 articles, finally 7 surveys accomplished inclusion criteria.

Conclusions: There is a relationship between whiplash and temporomandibular dysfunction, but quality evidence is needed to determine if the TMJ injury is anterior or due to the accident.

KEY WORDS

Whiplash and temporomandibular disorders, whiplash and temporomandibular joint, whiplash associated disorders, temporomandibular posttraumatic dysfunction and physical therapy in tmj after trauma.

3. INTRODUCCIÓN

La ATM es una articulación compleja, que presenta una elevada incidencia de patologías asintomáticas, sobretodo en mujeres con una media de edad de 40 años. Este hecho es un factor importante ya que puede que algún gesto traumático como un accidente automovilístico desencadene su sintomatología.

El síndrome de latigazo cervical y la ATM engloban un grupo de patologías donde el paciente puede exacerbar los síntomas buscando una baja laboral o una compensación económica mayor por parte de las aseguradoras, por lo que el papel que desempeña el fisioterapeuta, el médico rehabilitador y/o forense va a determinar el desarrollo de la patología y su cronicidad.

- **Latigazo cervical y su peritaje**

El concepto de “Síndrome de Latigazo Cervical” o *Whiplash*, es muy amplio y controvertido dada la disparidad de opiniones. Fue incorporado por primera vez por Hardnold Crowe¹ en 1928, para referirse a la lesión cervical producida en el ámbito aeronáutico, siendo Davis^{2, 3} el que lo introdujo en el contexto automovilístico, allá por el año 1945.

Se utiliza para describir la lesión de uno o más elementos del cuello, que puede ocurrir cuando se aplican fuerzas de inercia sobre la cabeza en un accidente con un vehículo a motor y que ocasiona dolor en la región cérvico-cefálica.

La perspectiva actual se originó en los años 80 mediante estudios llevados a cabo en cadáveres, animales, voluntarios y maniqués, en los cuales se reprodujeron las condiciones lesivas a diferentes velocidades. En ellos se recogieron datos de cada movimiento y acción muscular con cámaras, electromiografía, TAC y cámaras infrarrojos ^{6, 12, 13, 14,15}.

Estos primeros estudios junto a Grauer et al ¹³ en 1997 confirmaron el nuevo modelo, donde se marcan dos fases muy bien diferenciadas e íntimamente unidas biomecanicamente hablando: La cabeza tiende a mantener su posición consecuencia de la inercia, pero la energía cinética que adquiere el tronco en el impacto se transmite de proximal a distal por la columna cervical, adoptando la curvatura de S, que se mantendrá hasta que la energía cinética alcanza el punto más distal de la cabeza y causa una extensión generalizada que no sobrepasa los límites fisiológicos cervicales:

- **Fase I:** Formación en S de la columna cervical a los 50-70 metros del impacto, con extensión en los niveles cervicales inferiores y flexión secundaria en los superiores, pues la cabeza tiende a mantener su posición por la inercia.
- **Fase II:** Extensión generalizada de la columna cervical, que no sobrepasa los límites fisiológicos, como se creía en el modelo antiguo, a los 100-125 metros del impacto.

Debemos diferenciar varios términos en el ámbito de la biomecánica, lesión y clínica, según los autores Bransley et al⁴ y Loudon et al⁵:

- **Síndrome del latigazo cervical** (Whiplash Syndrome), es el conjunto de síntomas y signos clínicos, caracterizado por un patrón de dolor cervical irradiado a otras regiones, al que pueden asociarse otros síntomas como consecuencias.
- **Lesión por latigazo cervical** (Whiplash injury), es la lesión de alguno de los elementos integrantes del conjunto biomecánico cervical, provocada por el mecanismo de latigazo, cuyo síntoma principal es el dolor.
- **Latigazo cervical** (Cervical whiplash), es el mecanismo lesional que afecta al conjunto biomecánico cérvico-cefálico, por aplicación indirecta de fuerzas de aceleración y deceleración en cualquier plano del espacio.

Los síntomas del latigazo cervical son comunes a múltiples patologías con alta prevalencia, siendo el dolor cervical una de las primeras causas de consulta en las sociedades occidentales⁷. En segundo lugar, los signos exploratorios habituales (contractura, limitación de movilidad, puntos gatillo, tono muscular, etc.) no superan los test estadísticos de consistencia inter observador según los estudios de Strender L, et al⁹. Esta ausencia de objetividad de los signos exploratorios habituales ha llevado a la propuesta de modificación de la clasificación clásica de Quebec realizada por Haldeman¹¹. (Representada en la TABLA 1). Aunque su epidemiología es variable según la región de estudio, se ha resuelto que en los países occidentales se presentan anualmente 100 nuevos casos aproximadamente de latigazo cervical agudo, por cada 100.000 habitantes. Esto implica que es una patología de elevada frecuencia y por tanto de importancia para un buen trabajo multidisciplinar ^{7,8}.

El síndrome postraumático cervical (SPC) es una patología que más que ser diagnosticada¹⁰ como tal, es manifestada por el paciente, algunos de ellos, exacerbando la sintomatología para una mayor recompensa económica por parte de las mutuas y seguros, así como para alargar las bajas laborales^{14,22,24}.

Este hecho, unido a la necesidad de conocer los límites lesivos para una buena valoración médico-legal, incentivó llevar a cabo diversas investigaciones y con ellas la reforma del Sistema de Valoración de Daños Personales en Accidentes de Circulación en el año 2015.

Las primeras investigaciones fueron realizadas con ayudas de maniquíes, cadáveres y voluntarios en laboratorios sobretodo en América, fue a partir del 2000, en Europa, dónde se comienza a analizar datos de colisiones reales, gracias a la incorporación en los automóviles de aparatología a modo de cajas negras.

Hoy en día la magnitud de una colisión que pueda causar daños en los tejidos blandos del cuello se expresa en términos de cambio de velocidad y aceleración, estos van a ser los dos parámetros físicos que determinaran los umbrales lesivos^{16, 17, 18,19}. (Representados en la TABLA 3). Para colisiones laterales no hay consenso en los umbrales pero si se han postulado valores tras estudios en colisiones reales próximos a los reflejados en la tabla²⁰.

- **Relación entre ATM y raquis cervical**

La articulación Temporomandibular (ATM) ha pasado desapercibida durante mucho tiempo en la fisioterapia y en la medicina médico-legal. Aproximadamente el 30% de pacientes afectados por una disfunción en ella unilateral o bilateralmente, manifiestan haber sufrido un accidente de tráfico. Estos dos factores se relacionaron por primera vez en 1953 por Gay y Abbott³⁶ a consecuencia en un principio de una apertura mandibular excesiva.

Se consideran desordenes temporomandibulares a toda alteración ya sea signo y/o síntoma de una o varias de las estructuras que constituyen esta articulación (dolor, disminución del rango articular, bloqueos, chasquidos, crepitaciones, desviaciones en la apertura...).

Hay varias clasificaciones válidas, complementarias unas a otras, la clasificación de Bell y la *American Society of Temporomandibular Joint Surgeons*, esta última, utilizada también por la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (Representada en la TABLA 2).

La necesidad de que haya un equilibrio entre el complejo cráneo-cérvico-mandibular se deduce de los estudios de Kapandji, el cual describió la palanca articular del cráneo como de primer orden, y por consiguiente, existe un punto de apoyo (PA) que recae en los cóndilos Occipitales, una resistencia (R) anterior al PA correspondiente a la cara anterior del cráneo y la contrafuerza (F) posterior al PA y representada por la musculatura posterior cervical. Queda así establecida la relación existente entre movimientos de la ATM (deglutir, hablar...), el raquis cervical y la cintura escapular.

Podemos destacar que durante la apertura de la misma, se produce un cambio en el centro de masas de cráneo, y es la musculatura suboccipital, estabilizadora, mediante una contracción concéntrica²⁸, provocando una extensión craneocervical.

En estudios de Pérez del Palomar.A³⁶ en 2015 , se generó una imagen tridimensional de la cabeza, se encontró que en un impacto trasero a baja velocidad final causó la apertura de la mandíbula, pero el nivel de los desplazamientos de apertura medida no superó los límites fisiológicos articulares. De igual modo la tensión en el disco y los ligamentos se analizaron para la máxima aceleración y reacción de la articulación, que tuvo lugar a 40 ms, y para la apertura máxima de la boca a 30º y en todos los valores estaban dentro del rango fisiológico.

Además hay dos autores que realizaron estudios en pacientes sanos donde comprobaron que la apertura de la ATM conlleva una extensión del raquis cervical alto, mientras que el movimiento contrario de cierre se asocia a una flexión cervical²⁵.

Erikson y Zafar también comprobaron que el ROM articular cervical no es simétrico para ambos movimientos mandibulares: es de mayor amplitud el movimiento en extensión del raquis cervical, acontecido durante la apertura mandibular, que el movimiento de flexión cervical durante el cierre mandibular.

Esta situación implica que, tras un movimiento cotidiano de apertura y cierre mandibular, el raquis cervical no retorna a la posición natural de partida, hecho que quedó justificado en un estudio varios años después donde los movimientos acoplados entre el raquis cervical y la ATM no son secuencialmente simultáneos²⁶. Además, se analizó también el movimiento añadiendo como variante, la velocidad de ejecución del movimiento de apertura-cierre mandibular.

Se llegó a la conclusión de que en movimientos rápidos, el raquis necesita un mayor ajuste mientras que en una ejecución de apertura-cierre mandibular lenta, el raquis realiza un ajuste más homogéneo.

Esta situación de sinergia funcional entre la cinemática de la ATM y del cuello, hace pensar en la presencia de mecanismos directamente relacionados de coordinación neuromuscular entre la musculatura cervical y la masticatoria: el núcleo Trigémino-cervical.

La coactivación muscular implica la presencia de conexiones neurales entre el nervio Trigémico (par craneal V) y los nervios sensitivo-motores de la región cervical.

Este hallazgo ha sido corroborado por múltiples estudios, que determinan la presencia de circuitos neurológicos que hacen posible la unión de estímulos propioceptivos y nociceptivos de las ramas posteriores de los primeros 3 nervios cervicales (C1, C2 y C3) con ramas del nervio Trigémico, el cual da inervación a la musculatura masticatoria²⁷.

Al igual, estímulos propioceptivos y nociceptivos procedentes de la región cervical pueden generar sintomatología en la región craneomandibular, consecuencia de esta relación neurosensitiva.

Gracias a esta integración neuromuscular entre ambas musculaturas se puede realizar actividades de la vida cotidiana que conllevan movimientos de la articulación Temporomandibular.

- **Biomecánica cérvico-mandibular en el momento del impacto**

En el momento del impacto, se pueden diferenciar varias fases donde el complejo cérvico-cráneo-mandibular experimenta cambios en un rango de velocidad de 3,9 a 11km/h:

Fase I: Fase de respuesta inicial (0-100ms): La base del cuello se desplaza anteriormente con las vértebras torácicas y la inercia se transmite hacia craneal a través de los tejidos blandos cervicales y el músculo Esternocleidomastoideo bilateralmente.

Fase II: Fase de aceleración anterior (100-200ms): A los 110-120ms se produce una aceleración del cóndilo mandibular y una ligera rotación de la región anterior del Temporal (desplazamiento posteroinferior). En el primer periodo del impacto se mostró una ligera tendencia al cierre mandibular (0,00-0,75s) continuando con una apertura en los periodos secundarios directamente proporcional a la velocidad.

A los 120-135ms tiene lugar una apertura inicial de la mandíbula, observada solo en sujetos sometidos a relajación mandibular previa en estudios de Howard et al. Esta apertura guarda relación lineal con la aceleración cefálica.

A los 180-200ms se produce una máxima extensión cervical (40-50º) con contracción bilateral de los ECOM.

Entre 190-200ms se inicia la rotación anterior cefálica, y surge un movimiento excesivo de Occipital a una velocidad igual o superior a 8km/h. La rotación precede a la traslación y no existe flexión cervical sino que la cabeza volverá a su posición neutra por efecto estabilizador de la musculatura cervical.

Fase III: Fase de recuperación de la aceleración cefálica sobre el tronco (200-300ms) : La cabeza empieza a volver a la posición inicial ligeramente más veloz que el tronco , de igual forma, el tronco lo hace ligeramente más rápido que el vehículo ,en ella, la máxima apertura mandibular (1,4cm) en sujetos previamente relajados(240-260ms)

Fase IV: Fase de deceleración cefálica sobre el tronco (300-400ms): Aunque la rotación anterior finalice a las 300-400ms, la cabeza continúa delante gracias a la flexión de las vértebras cervicales inferiores y la extensión de las vértebras superiores.

Fase V: Fase de restitución (400-600ms): El cuerpo retorna a la posición previa al impacto.

- **Alteraciones de la ATM en el latigazo cervical**

El ángulo de apertura de la mandíbula aumenta a medida que se incrementa la velocidad del impacto, no registrándose valores superiores a los 30°²⁹.

La apertura inducida provocará que el líquido sinovial no lubrique adecuadamente la articulación por un desajuste en la presión intraarticular. Este hecho puede causar un exceso de fricción en el complejo cóndilo-disco, que genere una lesión de la capsula, ligamentos o del propio disco. En estudios realizados por Bergmann et al³⁰ el 8% de los pacientes presentaban una forma bicóncava del disco tras el desplazamiento de éste post-latigazo, pero no mostraban ni hematoma ni edema signo clínico característico tras el trauma, por lo que concluyeron que el LC en impactos a baja velocidad como hemos dicho anteriormente no produce lesión en la ATM.

Además cuando el movimiento es de mayor amplitud fisiológica, se puede producir un desgarro o hematoma de estas estructuras con un componente de sobre estiramiento que a su vez origina una lesión propioceptiva tanto de las articulaciones cigoapofisarias como del aparato ligamentoso.

Debido al reflejo miotático tiene lugar una contracción refleja de la musculatura bruscamente elongada, aunque es necesario investigar sobre el alcance de dicha lesión a este nivel en la ATM. La posible lesión propioceptiva ocurre durante la formación de la S en los primeros 100ms tras el inicio de aceleración.

Sí hay estudios en sujetos afectados por el síndrome de latigazo cervical ,donde se aprecian un mal reposicionamiento cefálico con respecto al tronco , disminución en la capacidad para apreciar la cinemática de la cabeza con el tronco y viceversa, restricción del rango de movimiento cervical tanto en flexo-extensión como en latero-flexión ,hipersensibilidad en la musculatura cervical consecuencia de la señal nocioceptica del Trigémino al tallo cerebral desde los husos neuromusculares de la musculatura masticatoria.

Ericsson et al ³¹ observaron que la lesión cervical induce un trastorno en el control motor de la mandíbula y cráneo-cervical en la masticación, disminuyendo la resistencia muscular y con ello la capacidad masticatoria. Esto contribuye a un aumento de la sensibilidad al desarrollo de dolor, fatiga y disfunción.

A nivel muscular, el daño va a depender de la dirección del impacto y de la posición de la cabeza. Es el músculo Esternocleidomastoideo el que soporte más carga en el impacto frontal, generando la mayor fuerza contrarrestante .Cuando hay rotación cefálica aumenta el riesgo de lesión del ECOM contralateral al lado de la rotación (88% de contracción máxima voluntaria).

Cuando el impacto es lateral u oblicuo, y la cabeza está en una posición neutra, la carga la soporta el Esplenio y en rotación, la capacidad de contracción de toda la musculatura se ve disminuida incluso por debajo de valores del 45% en estudios electromiográficos de Siegmund et al³² por lo que no hay una contracción suficiente que contrarreste el mecanismo lesional y sea esta otra de las causas de la lesión propioceptiva.

Mejorar la seguridad de integrantes del vehículo y las posibles alteraciones es uno de los objetivos principales de estudio. Existen dos elementos se han identificado como esenciales en la prevención del riesgo de lesiones cervicales: el asiento y el reposacabezas, reduciendo éstos hasta un 11% anual la incapacidad permanente derivada de lesiones cervicales entre los años 1998 y 2012 y un 6,5% la duración de los síntomas superior a un mes en el mismo período ⁴⁰.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 OBJETIVO

El objetivo de esta revisión es evaluar de forma crítica y recopilar la evidencia científica publicada en la última década sobre la disfunción Temporomandibular en el latigazo cervical.

4.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para realizar esta revisión se han empleado las bases de datos Pubmed, Medline, PEDro, BioMed, Cochrane Iberoamérica, Science Direct y SciELO durante los años 2007-2017.

Los descriptores utilizados en la búsqueda: *Whiplash and temporomandibular disorders, whiplash and temporomandibular joint, whiplash associated disorders, temporomandibular posttraumatic dysfunction y physical therapy in tmj after trauma*. Fueron los mismos en todas las bases y se combinaron con el operador booleano *AND*.

4.2.1 Criterios de inclusión

Se encontraron un total de 226 estudios que por el título podrían ser válidos, realizado un primer análisis en función de la información aportada en el resumen y conclusiones, y atendiendo a los siguientes criterios de inclusión, se obtuvieron los 6 estudios de la revisión:

- Idioma : Inglés y Castellano
- Estudios publicados entre el año 2007 y 2017
- Tipo de Estudio: Ensayos clínicos aleatorizados controlados(ECA) ,revisiones sistemáticas y estudios retrospectivos controlados
- Tipo de intervención : el grupo de tratamiento debe de estar expuesto a un latigazo cervical
- Variable de estudio: Lesión y tratamiento de la articulación temporomandibular.
- Tipo de participantes : Adultos mayores de edad
- Calidad en la metodología de los ensayos clínicos tiene que ser superior a 5 en la escala PEDro

4.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyen de la revisión aquellos estudios publicados en otro idioma que difiere a los anteriores expuestos, ensayos clínicos que no superen un valor de 5 en la escala PEDro y publicaciones donde se recojan las diversas opiniones de los expertos.

4.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLOGICA DE LOS ESTUDIOS

Los artículos seleccionados como relevantes fueron sometidos a una evaluación de la calidad en su metodología. Para ello se utilizó dos escalas específicas encargadas del análisis, escala Oxford y la escala PEDro.

Oxford

El sistema de puntuación de calidad de Oxford, también conocido como escala o puntuación de Jadad es un recurso validado utilizado para evaluar la calidad metodológica y la utilidad de los ensayos clínicos. Esta escala es conocida por su sencillez, eficacia y fácil utilización. Dicha escala consta de 5 ítems en los que se consideran aquellos aspectos relacionados con los sesgos referidos a: la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador con respecto al tratamiento y la descripción de las pérdidas de seguimiento.

El análisis de los estudios incluidos acorde a la escala Oxford y sus resultados se presentan en la tabla 4. Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión puntuaron en la escala de Oxford un valor máximo de 5 y un mínimo de 2.

PEDro

La escala PEDro es un recurso muy utilizado en las intervenciones y los ensayos clínicos de intervenciones en fisioterapia, que clasifica los ensayos de la base de datos Physiotherapy Evidence Database (fisioterapia basada en la evidencia) o PEDro, ayudando a juzgar la calidad y la utilidad de los ensayos clínicos para la toma de decisiones clínicas informadas. Esta escala está compuesta por 11 ítems, de los cuales sólo puntúan 10, evaluando la calidad metodológica de los estudios clínicos controlados aleatorios. Cada criterio es calificado como presente o ausente en la evaluación del estudio y el puntaje final es obtenido por la sumatoria de los ítems presentes.

Los ensayos clínicos que forman parte de esta revisión puntuaron un valor máximo de 8 en la escala de PEDro y un valor mínimo de 5. Los resultados se presentan en la tabla 5.

5. SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

Se encontraron un total de 226 estudios que por el título podrían ser potencialmente válidos. Realizado un primer análisis en función de la información aportada en el resumen y conclusiones, y atendiendo a los criterios de selección, se rechazaron un total de 221 artículos por diversos motivos, entre los que destacamos: otro tipo de estudio e idioma.

Finalmente, fueron incluidos 6 estudios de la revisión.

Para mostrar los resultados obtenidos de los diferentes artículos incluidos en esta revisión, se clasificaron en función de 3 variables: diagnóstico por imagen, hipersensibilidad y actuación fisioterápica.

5.1 DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Dos de los 6 estudios incluidos, intentan analizar mediante Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y/o Radiografía el daño provocado en la articulación Temporomandibular en un accidente de tráfico.

Uno de los dos estudios, fue publicado por Hanna Salé et al³⁶ en 2014. Con una muestra de 113 sujetos inicial, los cuales, se separaron en un grupo control (n= 50) formado por hombres y mujeres de mediana edad que no habían sufrido nunca un latigazo cervical pero que sí presentaba síntomas de DTM como dolor cervical difuso y un grupo experimental, constituido por 60 individuos (inicialmente) que acudieron al hospital tras sufrir un accidente de tráfico. De estos, completaron el estudio, tras pasar los 15 años, un total de 51.

A todos ellos se les hizo un cuestionario al inicio del estudio, al año y a los 15 años, dónde se recogieron diferentes ítems como: chasquidos articulares, apertura bucal, dolor de ATM unilateral, bilateral, dolor en la región cervical, limitación en la flexo-extensión, dolor de cabeza y escala EVA seguido de una entrevista por teléfono.

Se les hizo RMN entre los 3 a 15 días post-traumatismo al grupo experimental y al grupo control, bilaterales de la ATM, y a los 15 años se les volvió a repetir como control.

Se les entregó a 3 observadores ciegos, que desconocían la historia clínica y el grupo al que pertenecían, estos, llegaron a la conclusión de que en las RMN iniciales, no se apreciaban signos de derrame articular, sangrado o edema, propios de un traumatismo agudo, por el contrario, si se apreciaban en los discos desplazados, deformación, signo propio de lesiones crónicas por desgaste. Una de estas articulaciones desarrolló cambios óseos adicionales.

La incidencia de cambios óseos estructurales sólo se observó en 4 ATM de 3 pacientes asintomáticos. Estos cambios óseos fueron erosión, esclerosis subcortical, y alteración en la forma del cóndilo con contorno cortical mantenido. Los cambios óseos aparecieron sistemáticamente en el cóndilo y en las ATM con desplazamiento del disco.

Los pacientes y los participantes no difirieron significativamente en la prevalencia del desplazamiento o derrame del disco de la ATM al inicio o al final del estudio.

A los 15 años de seguimiento, el dolor temporomandibular no se asoció con el desplazamiento del disco de la ATM en los pacientes. Cinco de los 12 pacientes que informaron dolor tenían el disco desplazado, y 5 tenían el disco bilateralmente elevado.

Este seguimiento prospectivo de 15 años encontró que los hallazgos de RMN en ATM eran tan frecuentes en pacientes expuestos a traumatismo cervical como en el grupo control, mientras que una prevalencia significativamente mayor de síntomas de la ATM, definida como dolor, disfunción, o ambos, se encontró en los pacientes con latigazo cervical en comparación con el grupo control.

Los resultados sugieren que 1 de 3 pacientes expuestos a traumatismo de latigazo cervical podría experimentar los síntomas de la ATM más allá de los propios de la degeneración articular por la edad.

El otro estudio, publicado anteriormente, 2007, por Grushka et al³², emplea conjuntamente la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y la Radiografía (Rx) en una muestra inicial de 136 sujetos.

Separaron dos grupos aleatoriamente homogéneos sin tener en cuenta el sexo ni edad, uno, grupo control con un total de 82 pacientes con disfunción temporomandibular, y otro, con 54 pacientes los cuales presentaban alteraciones temporomandibular y se habían expuesto a un accidente de tráfico sin recibir un golpe directo en la propia articulación.

A todos ellos se les proporcionó un cuestionario donde se recogía de manera subjetiva el dolor articular de la ATM, presencia de ruidos, dolor en general y disfunción articular Temporomandibular. Posteriormente se les hizo una valoración clínica inicial dónde se diagnosticó en función de la apertura mandibular, dolor miofascial de los músculos masticadores, cuello y hombro, y chasquidos y/o crepitaciones. Además se les realizó una Rx y RMN que fueron evaluadas por radiólogos a ciegas.

En dicho diagnóstico clínico se aprecia una mayor prevalencia de capsulitis articular (51,8% frente al 30,4% del grupo control) y dolor miofascial (63% frente al 25,6% GC). El diagnóstico de osteoartritis y desplazamiento discal es mayor en el GC (87,8% frente al 74,1%).

Dado los hallazgos clínicos, la incidencia es significativamente más baja en cuanto a cambios óseos y de disco, 74% en pacientes post latigazo frente al 88% del grupo control. De igual modo, existe una frecuencia de desplazamiento discal menor, encontrada en RM, de un 48% frente al 69% del grupo control que no ha sufrido accidente de tráfico.

Grushka et al³² concluye que los pacientes no muestran evidencia de lesión ósea de la mandíbula tras la exploración y estudios de resonancia magnética. El dolor persistente en los pacientes con LC puede deberse a cambios degenerativos osteomusculares o nerviosos, propios del avance de la edad, o de incluso estructuras adyacentes como la musculatura escapulo-humeral.

5.2 HIPERSENSIBILIDAD

Kosek & Jawszewka³⁴ estudiaron en 2008, si el dolor referido que decían tener los individuos era causado por la facilitación de dicha área a nivel medular o era consecuencia de una mala interpretación del sistema nervioso central: umbral doloroso, percepción del estímulo e intensidad del dolor.

El estudio se realizó en una muestra total de 24 sujetos, 12 pacientes que han sufrido un accidente de tráfico en un periodo entre 3 meses y menos de 5 años, con una edad media de 33 años y otros 12 individuos sanos (grupo control), con 24 años, que no presentan ningún dolor ni limitación articular.

A ambos grupos se les aplicó una crema analgésica efecto frío sobre la piel y posteriormente mediante aguja de acupuntura, electroestimulación intramuscular a una frecuencia de 30Hz y pulso 25ms, en el músculo Infraespinoso (m.i) y hombro homolateral (zona de dolor referido del dicho músculo), y comprobaron que en la totalidad del grupo experimental, se observaba un aumento de la sensibilidad en los parámetros de la corriente eléctrica, así como una zona de dolor referido más amplia frente al grupo control.

Dedujeron que las distintas aferencias nociceptiva del área de dolor provocan una excitación de las neuronas con campo de proyección en la zona de dolor referido no solo en los pacientes con latigazo cervical asociado sino también en el grupo control.

Otro estudio incluido fue el publicado por Häggman-Henrikson.B, et, et al³⁷ en 2013. Dada la relación funcional entre la mandíbula y el cuello, se ha sugerido que el latigazo cervical puede ocasionar un deterioro sensorial del nervio Trigémino. El estudio tiene como objetivo investigar los umbrales térmicos faciales en pacientes con trastornos crónicos tras un latigazo cervical de al menos 6 meses, empleando dos test, uno cualitativo y otro cuantitativo (QST).

La muestra fue de 20 pacientes, se realizaron dos grupos al azar, un grupo control de 10 pacientes sanas y un grupo de intervención de 10 pacientes con dolor cervical y disfunción temporomandibular tras el accidente de tráfico. Fueron evaluados en un primer momento por dos médicos Orofaciales para poder entrar al estudio.

Se seleccionó 7 puntos de la cara coincidiendo con el recorrido de las 3 ramas de nervio Trigémino (2 frontal ,2 maseteros ,2 rama inferior de la mandíbula, 1 mentón). A todos ellos se les asesoró para que pudieran explicar las posibles sensaciones (dolor, hipersensibilidad, malestar, hormigueo) y que diferenciaron de manera bilateral su percepción.

En la evaluación cualitativa, se aplicó con una espátula fría (temperatura ambiente) y caliente (45°C) sobre la piel. Cada aplicación se repitió 3 veces en cada punto. Para el test cuantitativo (QST), se empleó una sonda de acuerdo con los límites del método, dónde la temperatura media se estableció en 32°C. A partir de ahí, se hicieron 10 cambios caliente /frio en cada punto dónde la temperatura de la sonda variaba unos grados arriba/abajo. Entre cada cambio se descansaba 3-5 segundos y todos los individuos tenían un pulsador de seguridad, los cuales podían accionar en caso de una percepción excesiva e insoportable de frio y/o calor.

En el QST la localización de la frente mostró una mayor variabilidad en comparación con otros sitios, y cuando se probó para el calor, también un umbral de temperatura más alto.

Los valores relativos de umbral de detección fueron generalmente más bajos para estímulos fríos que para estímulos cálidos.

En comparación con el grupo control, el grupo de intervención mostró umbrales de detección mayores (es decir, reducción de la sensibilidad) para ambos estímulos fríos y cálidos que se contradice con el test cualitativo en el cual se recogen datos de una sensibilidad aumentada. Estas diferencias fueron significativas para las mejillas y barbilla, pero no para la frente. Además este test desencadenó diferentes sensaciones como apuñalamiento, dolor, entumecimiento y hormigueo, sensación de frío cuando se probó el calor y la propagación de la sensación tras el cese del estímulo.

Häggman-Henrikson.B, et al³⁷ concluyen que todos los pacientes del grupo de intervención mostraron alteraciones sensoriales y presentaron dolor de mandíbula, que este dolor puede ser parte del conjunto de síntomas presentes en el latigazo cervical crónico pudiendo estar combinado con síntomas de entumecimiento en la región de la cara (zona mandibular) que podría indicar una perturbación sensorial del nervio Trigémino.

Las limitaciones de este estudio fueron varias. Por un lado la muestra no es representativa de la población, un total de 20 sujetos es muy pequeña. Por otro lado se desconoce la edad de los individuos y el sexo, datos que podían condicionar los resultados obtenidos.

5.3 ACTUACIÓN FISIOTERAPICA

En dos de los 6 estudios recogidos en esta revisión se recogen la aplicación de terapias manuales en dolor cervical crónico tras latigazo cervical. En el primero de ellos, Jull.G & Sterling.M³³ estudiaron sobre una muestra de 71 individuos de edades entre 18-65 años, si un programa de fisioterapia y asesoramiento adecuado era suficiente para tratar las alteraciones crónicas sensoriales, psicológicas y motoras en pacientes que han sufrido un latigazo cervical. Se diferenciaron dos grupos, grupo control de 33 sujetos con dolor crónico tras LC a los que se les asesoró sobre la gestión del dolor y un plan de ejercicios (SMP) y el grupo de intervención(MPT) formado por 36 sujetos con dolor crónico después de LC y a los que se les aplicó un plan de fisioterapia que incluía técnicas de alta y baja velocidad raquis cervical, técnicas de baja velocidad de la articulación temporomandibular, reeducación postural de la región escapular y musculatura flexo-extensora del cuello y ejercicios diarios en casa.

Los sujetos informaron niveles moderados de dolor e incapacidad (NPI), niveles elevados de angustia psicológica (GHQ 28), el temor a una nueva lesión debido al movimiento (TSK) y estrés postraumático (IES). Tras las 10 semanas de tratamiento, el estudio reveló que el grupo de intervención disminuyó el dolor de cuello e incapacidad (NPI) frente al grupo control así como las puntuaciones de miedo o temor a una nueva lesión, pero no hubo diferencia en el rango de ganancia de movimiento, en el cual, ambos grupos en la prueba de flexo-extensión cervical ganaron aproximadamente 10º en cada plano. Otro punto dónde no se vio cambio fue en las puntuaciones de estrés postraumático (IES).

Jull.G & Sterling.M³³ sugieren que a nivel motor, las terapias físicas están justificadas en el tratamiento de pacientes con WAD crónico.

Los sujetos que se habían beneficiado del tratamiento fisioterápico manifestaron un alivio del 70% de los síntomas, a pesar de sólo presentar una media 10.4% de cambio en la puntuación NPI.

Los pacientes del grupo control, conscientes de que iban a serlo, y a los cuales se les asesoró psicológicamente sobre la patología, se les proporcionó técnicas de autocontrol y gestión psicológica, mejoraron en la sensibilidad e hiperalgesia frente al grupo de intervención.

El otro estudio de L.Klobas et al³⁵ publicado en 2009, tuvo como objetivo investigar el efecto del ejercicio específico mandibular terapéutica en los trastornos temporomandibulares de pacientes con trastornos crónicos asociados con latigazo.

En una muestra de 94 pacientes, todos ellos siguieron un programa de rehabilitación, terapia ocupacional y manejo del dolor. En un inicio fueron examinados por un médico rehabilitador y un dentista que realizó un examen funcional del sistema estomatognático. 93 pacientes aceptaron la participación en el estudio, 55 fueron diagnosticados con trastornos temporomandibulares y trastornos crónicos asociados con latigazo cervical.

Se asignaron al azar a un grupo de intervención (n = 25) con una edad media de 38 años, que realizó ejercicios de mandibulares específicos, y un grupo de control (n=30) con una edad media de 36,2 años que llevo a cabo un programa de rehabilitación para el latigazo cervical.

El programa de rehabilitación de ejercicios terapéuticos específicos para la ATM constaba de pequeños movimientos mandibulares activos; apertura activa contra resistencia de 6"; Cierre mandibular contra resistencia con 6" a mitad del recorrido y descansos de 5"; apertura máxima y relajación; cierre contra resistencia de 6". 3 veces al día y 5/10 repeticiones de cada uno. El fisioterapeuta solo dirige y hacia las correcciones oportunas a los pacientes, los cuales no deben de sentir ningún dolor o cesaran el ejercicio.

Los participantes realizaron los ejercicios y las pautas indicadas en casa, volviendo al centro a la semana, 3 semanas y 6 meses después para los controles propuestos.

Entre los grupos, no hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a los parámetros clínicos en ningún momento del estudio. Dentro de los grupos, sólo en el grupo control varió un único parámetro (la capacidad máxima apertura activa de la boca) significativamente, el resto: crepitación Temporomandibular, chasquido /clic Temporomandibular, dolor en la palpación de la ATM, dolor en la palpación de la musculatura masticatoria y dolor en musculatura de la región cervical sufrieron variaciones pero no estadísticamente significativas.

L.Klobas et al³⁵ concluyeron que el programa específico de rehabilitación de la ATM no redujo los signos ni síntomas de la lesión temporomandibular en los pacientes del grupo de intervención con dolor crónico tras el latigazo cervical pero existen limitaciones y es necesario seguir investigando.

Las limitaciones de este estudio son la muestra y el propio dolor crónico generalizado consecuencia del latigazo cervical, hecho que condiciona y sugestiona al paciente al tratamiento que va recibir. A los 6 meses sólo terminaron el estudio completo 22 y 27 pacientes respectivamente.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar las posibles alteraciones o disfunciones que sufre la articulación temporomandibular tras un accidente de tráfico dónde los individuos sufren un latigazo cervical. Se evaluaron distintas variables como son: la intensidad del dolor, rango de movimiento, la actividad muscular, edema e inflamación de la articulación temporomandibular, estado del disco y sensibilidad.

La evidencia en cuanto a afectación de la ATM en el latigazo cervical se ha obtenido de 6 ECA, los cuales incluyeron a 458 participantes y fueron clasificados como de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo al contar con una puntuación mínima de 2 en la escala Oxford e igual o superior a 5 en la escala PEDro. Los estudios de mayor puntuación pertenecen a Hanna Salé et al, Grushka et al y L. Klobas et al con un valor de 9, seguidos de B.Haggman-Henrikson et al y Kosek & Jawszewka con un valor de 8 y finalmente Jull.G & Sterling .M con un valor de 7.

Tras analizar los diferentes estudios en esta revisión sistemática se obtienen una serie de hallazgos principales.

Las pruebas de diagnóstico por imagen (Resonancia Magnética Nuclear y Radiografía) empleadas por Grushka et al en el 2007 y más recientemente Hanna Salé et al en 2014, no muestran resultados que sean estadísticamente significativos de lesión Temporomandibular entre los sujetos control y el grupo de intervención afectado por el síndrome la latigazo cervical. Si el latigazo cervical provocara realmente daño en la articulación, la prevalencia entre ambos grupos hubiese sido mayor, aun así, es necesario conocer el estado de las articulaciones antes del accidente y aunque presentasen lesión degenerativa, el daño articular se prevé leve.

Dado el alto índice de cronicidad y existencia de alteraciones y síntomas sin cambios fisiológicos, Kosek & Jawszewka y Häggman-Henrikson.B,et, et reconocen que la hipersensibilidad, dolor referido muscular ,y perpetuidad del dolor en pacientes que han sufrido un LC es debido a una lesión propioceptiva que conlleva a la plasticidad del Sistema Nervioso Central.

Por otro lado, Jull.G & Sterling.M y L.Klobas et al en 2009, estudiaron el papel de la fisioterapia en el dolor crónico de la región cráneo-cervical tras el latigazo cervical. Hasta un 70% disminuyeron los síntomas cérvico-mandibulares en el grupo de intervención frente al grupo control. L.Klobas no encontró cambios significativamente estadísticos, pero sí que la terapia manual en el cuello y la ATM están justificadas.

Se puede deducir que los resultados en imagen tanto en Rx como en RMN no muestran daño en la mandíbula, por lo que el dolor persistente en los pacientes con LC puede deberse a cambios degenerativos osteomusculares o nerviosos, propios del avance de la edad. En general es necesario más evidencia científica sobre el alcance lesivo de la ATM en el latigazo cervical ya que ésta puede estar dañada previamente. Además de un estudio más profundo sobre la evidencia de las técnicas fisioterápicas y lo que es aún más importante, cuando utilizarlas.

7. LIMITACIONES

Como cualquier investigación, esta revisión sistemática contó con algunas limitaciones. Entre ellas, destacamos que sólo se incluyeron ensayos clínicos, por lo que quedaron excluidos otros tipos de estudio, como estudios piloto y casos-contrroles, por lo que el número de artículos para esta revisión disminuyó a 6 a pesar de encontrarse más en la literatura científica.

Como criterio de inclusión, los estudios deberían de haber sido realizados en personas adultas mayores de 18 años, por lo que quedaron fuera de revisión, bastantes artículos dónde el objeto de estudio eran cadáveres y maniquíes tamaño real que podrían haber sido de interés.

Solo se tuvieron en cuenta aquellos estudios publicados a partir del año 2007 por lo que quedan excluidos probablemente trabajos que pueden ser interesantes y estar relacionados con las disfunciones temporomandibular en el latigazo cervical.

Además, únicamente los estudios publicados en inglés o español se incluyeron en esta revisión, por lo que pudieron quedar fuera de estudio, artículos publicados en otro idioma que podrían haber sido relevantes. A pesar de encontrar estas limitaciones, han sido incluidos 6 estudios considerados de alta calidad metodológica, siendo todos ensayos clínicos aleatorizados.

8. CONCLUSIÓN

Esta revisión sistemática no encontró evidencia en el diagnóstico a través de imagen de lesiones provocadas en las estructuras intra y extra articulares de la articulación Temporomandibular tras un accidente de tráfico a baja velocidad. Sí existe una evidencia moderada de la aplicación de técnicas manuales específicas para la articulación Temporomandibular y su disfunción tras un latigazo cervical crónico así como la alteración propioceptiva, que puede cronificar el dolor en este tipo de pacientes.

Sería interesante, seguir investigando sobre los cambios degenerativos que experimenta con la edad dicha articulación, y los signos y síntomas que provoca en el individuo. Unido a estos cambios, hay otras variables que se deben de tener en cuenta para estudios próximos, como el sexo y el estado psicológico y emocional de la persona.

9. ANEXOS (TABLAS)

9.1 TABLA 1: Clasificación de Quebec Task Force (Whiplash Associated Disorders)

GRADO	MANIFESTACIONES CLINICAS	PATOLOGIA
0	No existen molestias en el cuello. Ausencia de signos físicos	-
I	Dolor cervical con rigidez o molestias vagas. Ausencia de signos físicos	Lesión microscópica de las partes blandas. Aparece a las 24h
II	a) Molestias cervicales y puntos dolorosos con movilidad normal. b) Igual que la anterior pero con limitación del ROM	Lesión de capsula, ligamentos y tendones. Aparece antes de 24h
III	Molestia cervicales y signos neurológicos (parestias irradiadas)	Contusión del sistema nervioso o disco herniado. Aparece en el momento de la lesión
IV	Molestias cervicales y presencia de fracturas y/o luxaciones vertebrales	Lesión ósea Aparece en el momento de la lesión

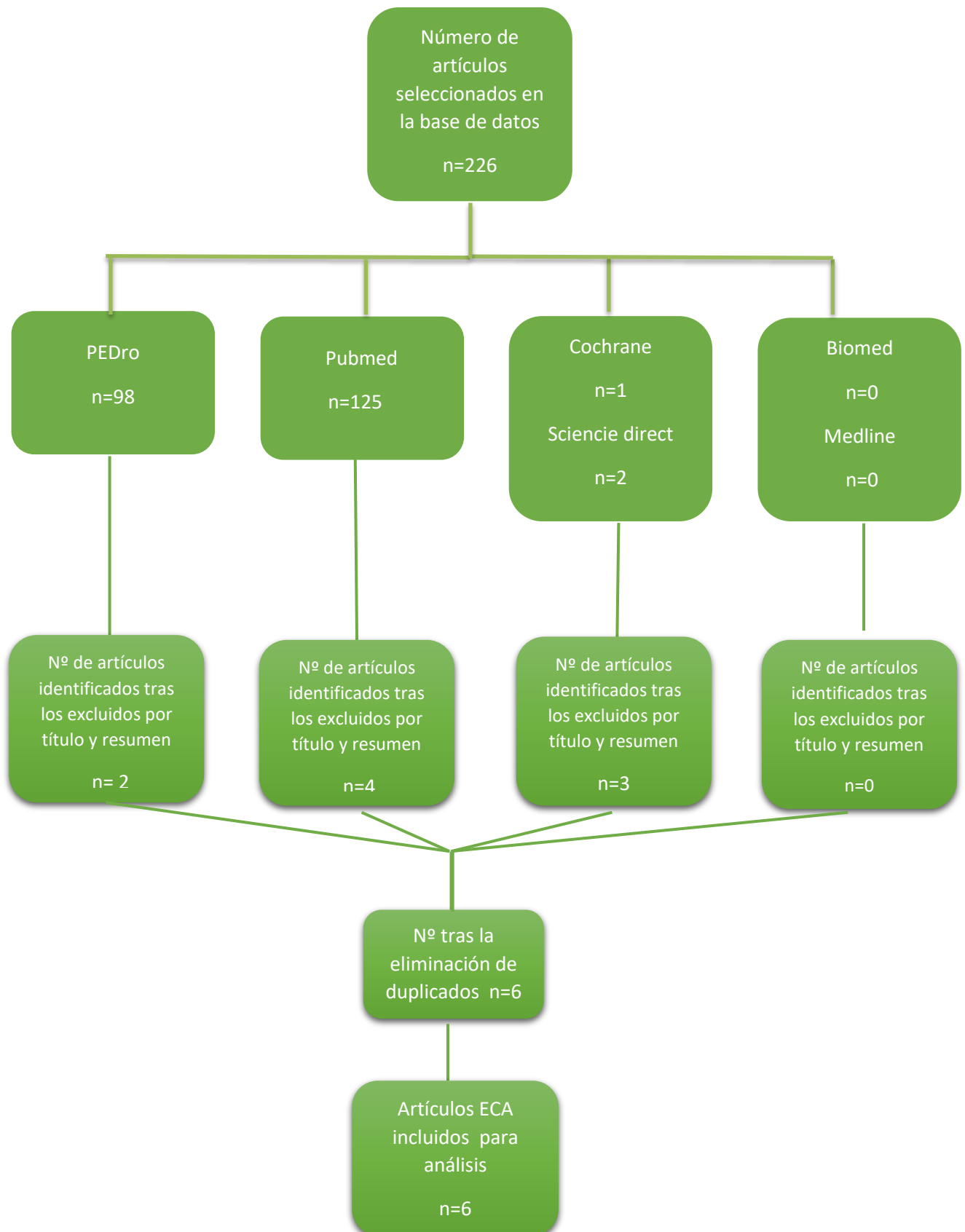
9.2 TABLA 2: Clasificación American society of temporomandibular joint surgeons

LESIONES INTRA-ARTICULARES	Alteraciones del cóndilo y fosa Glenoidea	Patología Meniscal	Alteraciones del Fibrocartílago Articular	Alteraciones de la inserción discal	Alteraciones sinoviales
LESIONES EXTRA-ARTICULARES	Alteraciones del SNC y SNP	Alteraciones musculo-Esqueléticas	Alteraciones de la musculatura masticatoria		

9.3 TABLA 3: Umbrales recomendados para el criterio de intensidad en el estudio médico-legal según C.Represas Vázquez et al.

INCREMENTO DE VELOCIDAD (V)	ACELERACIÓN MEDIA (a)	LESIÓN
< 4 Km/h	<2 g	Deberían obtener un valor absoluto para la inexistencia de lesiones.
4 – 6 Km/h	<3 g	Como regla general no se justifica la presencia de lesiones/síntomas, pero no se puede descartar la existencia de molestias pasajeras (unas horas/2-3 días) principalmente como consecuencia de factores psicológicos. Podría estar justificada la diferencia por sexos, teniendo más riesgo las mujeres de sufrir síntomas.
6-10 Km/h	3-5 g	No deberían existir lesiones estructurales y los síntomas serían pasajeros, menos de un mes. No obstante deben valorarse los factores de riesgo, sistemas de seguridad, y otros que se han visto relacionados con la disminución del riesgo de lesiones.

9.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA



9.5 TABLA 4: RESULTADOS DE LA ESCALA OXFORD APLICADA A LOS ARTÍCULOS

ESTUDIOS	El estudio fue descrito como aleatorizado	Se describe el método de aleatorización y es adecuado	El estudio se describe como doble ciego	Se describe el método de cegamiento y es adecuado	Existió una descripción de las pérdidas y retiradas	TOTAL (sobre 5)
Grushka et al.	SI	SI	SI	SI	SI	5/5
Jull.G & Sterling .M	SI	SI	NO	SI	SI	4/5
Kosek & Jawszewka.	SI	SI	NO	NO	SI	3/5
L. Klobas et al.	SI	SI	NO	SI	SI	4/5
B.Haggman-Henrikson et al	SI	SI	NO	SI	NO	3/5
Hanna Salé et al.	SI	SI	SI	SI	SI	5/5

9.6 TABLA 5: RESULTADOS DE LA ESCALA PEDRO APLICADA A LOS ARTÍCULOS

ESTUDIOS	Asignación aleatoria	Asignación oculta	Grupos homogéneos	Cegamiento participantes	Cegamiento terapeutas	Cegamiento evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación de resultados entre grupos	Medidas puntuales y de variabilidad	TOTAL (sobre 10)
Grushka et al.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Jull.G & Sterling .M	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Kosek & Jawszewka.	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
L. Klobas et al.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
B.Haggman-Henrikson et al	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Hanna Salé et al.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10

9.7 Tabla 6: CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS Y RESULTADOS INCLUIDOS EN LA REVISIÓN

Autor y año	Tipo de estudio	Características	Resultados y conclusiones
Grushka et al., ⁵² 2007	ECA	n=136 G1=82 sujetos con DTM G2=54 sujetos con DTM + TRAUMA Valorar mediante radiografía y RMN si existe cambios y DTM tras el latigazo cervical frente a aquellas ATM sin trauma	Los sujetos DTM+TRAUMA mostraron significativamente dolor orofacial pero menor desplazamiento del disco articular en la RMN (47,5% post-Trauma vs 69,2% de control). Concluyen que el tratamiento exclusivo de la ATM sería erróneo porque el dolor puede originarse en otras estructuras y existe una degeneración propia articular que no podemos obviar.
Jull.G & Sterling .M ⁵³ 2007	ECA	n=71 G1=36 sujetos con dolor crónico tras LC + Fisioterapia (MPT) G2=33 sujetos con dolor crónico tras LC + asesoramiento y ejercicio (SMP) Valorar si la hiperalgesia mecánica y sensorial influye en los resultados de la rehabilitación física tras el LC.	Ambos grupos mostraron mejoría, pero los sujetos del programa MPT mostraron un alivio inmediato del dolor y la capacidad funcional, de un 70%, pero hubo heterogeneidad en cuanto a hipersensibilidad. Los sujetos SMP mejoraron significativamente en autocontrol y sensibilidad. Es necesario seguir investigando para obtener resultados a largo plazo.
Kosek & Jawszewka., ⁵⁴ 2008	ECA	n=24 G1=12sujetos control G2=12 sujetos con SLC Valoración del umbral doloroso e intensidad del dolor mediante estimulación eléctrica en el m.Infraespino y MS.	Los pacientes con SLC mostraron un incremento de la sensibilidad a la estimulación y mayor área de dolor referido.

L. Klobas et al. ⁵⁵ , 2009	ECA	n=94 G1=25 sujetos con ejercicios de mandíbula + programa de rehabilitación para LC G2=30 sujetos con un programa de rehabilitación para LC Investigar los efectos del ejercicio terapéutico específico de ATM en DTM en pacientes con dolor crónico tras LC	El ejercicio terapéutico específico más el programa de rehabilitación no redujo los signos y síntomas de la lesión temporomandibular en pacientes asociados a LC. Hubo mejora en la apertura TM pero no significativa frente al Grupo control.
B.Haggman-Henrikson et al 2013	ECA	n=20 G1=10 sujetos con dolor cervical y Temporomandibular+ LC crónico. G2=10 sujetos sanos Investigar los umbrales térmicos faciales en pacientes con trastornos crónicos tras un latigazo cervical de al menos 6 meses	Grupo de intervención G1 mostró alteraciones sensoriales y presentaron dolor de mandíbula. Este dolor puede ser parte del conjunto de síntomas presentes en el latigazo cervical crónico pudiendo estar combinado con síntomas de entumecimiento en la región de la cara (zona mandibular) que podría indicar una perturbación sensorial del nervio Trigémino
Hanna Salé et al. ⁵⁸ 2014	ECA	n=113 sujetos G1=51 sujetos con LC G2=50 sujetos sin LC previo Determinar la incidencia, prevalencia y progresión de la articulación Temporomandibular mediante RMN tras 15 años de seguimiento.	1 de cada 3 pacientes expuestos a LC podría presentar síntomas de la ATM más allá de los correspondientes a la degeneración del curso natural. Las mujeres tienen una prevalencia significativamente mayor de síntomas de la ATM en comparación con antes del LC y una incidencia frente al grupo control del 5%. Al inicio, la RMN no reveló ningún signo de traumatismo inducido por lesiones de la ATM.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Crowe,H.:*Injuries to the cervical spine.Presentation to the anual meeting of the Western Orthopaedic Association*. San Francisco,1928.
2. Fernandez Carnero,J.,Fernandez de la Peñas,C. y Palomeque del Cerro,L.: *Efectividad del tratamiento fisioterápico en las lesiones por aceleración-deceleración del raquis cervical*. Fisioterapia,2002;24 (4): 206-213.
3. Rodriguez Fernandez A.L: *Fractura de la apofisis odontoides en un latigazo cervical : a propósito de un caso*.Fisioterapia,2001; 23 (2): 77-88.
4. Barnsley,L.,Lord, S. & Bougduk,N.: Whiplash injury. A clinical review. Pain,1004; 58 :283-307.
5. Loudon, J.K., Ruhl, M., Field, E.: Ability to reproduce head position after whiplash injury. Spine 1997; 22 (8) : 856-868.
6. Rodriguez Fernandez , A.L. y Castillo de la Torre, A.: *Relación entre la biomecánica del latigazo cervical en colisiones traseras a baja velocidad y la aparición de lesiones : revisión de literatura*.Rev.Iberoam.Fisioter.Kinesiol.,2004; 7 (2): 99-106.
7. Epidemiología y problemática médico forense del síndrome de latigazo cervical en España. Asociación Médicos Forenses de Andalucía. Cuadernos de Medicina Forense 2003;32.
8. 12.Ochoa García L, Dufoo Olvera S, Dufoo Villegas M. *Síndrome temporomandibular en lesiones traumáticas de la columna cervical*. Ortho-tips 2007;3(3).
9. Strender L, Lundin M, Nell K. *Interexaminer reliability in physical examination of the neck*. J Manipulative Physiol Ther. 1997;20:516---20.

10. Morris A, Thomas P. *Neck Injuries in the UK Co-operative crash study*. En: Pike J, editor. Neck injury biomechanics. Warrendale: SAE International; 2009. p. 253---65.

11. Haldeman S, Carroll L, Cassidy D. A best evidence synthesis on neck pain: Findings, from the bone and Joint decade 2000-2010: Task force on neck pain and its associated disorders. *Spine*. 2008;33 4Suppl:S1---220.

12. A. Combalia Aleu, S. Suso Vergara, J.M. Segur Vilalta, S. García Ramiro y F.X. Alemany González. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Instituto Clínic del Aparato Locomotor. Hospital Clínic. Universidad de Barcelona.

13. Grauer, J.N., Panjabi, M.M., Cholewicki, J., Nibu, K., Dvoroak, J.: *Whiplash produces an S-shaped curvature of the neck with hiperextensión at lower levels*. *Spine*, 1997;22: 2489-2494.

14. Antonaci, F., Bulgheroni, M., Ghirmai, S., Lanfranchi, S., Dalla Toffola, E., Sandrini, G. & Nappi, G.: *3D kinematic analysis and clinical evaluation of neck movements in patients with whiplash injury*. *Cephalalgia*, 2002; 22 (7):533-542.

15. Bonelli, A., Donati, P., Maltoni, G., Puglisi, F., Norelli, G.: *Neck motion evaluation after whiplash: a radiographic and kinematic protocol*. *Ital J Anat Embryol.*, 2000; 105 (1): 51-62.

16. Himmetoglu S. *The influence of crash pulse shape on seat occupant response in rear impacts*. Expert symposium on Accident research (ESAR) Conference; 2010.

17. Arregui C, Seguí M, Luzón J, López FJ. *Fundamentos de biomecánica en las lesiones por accidente de tráfico*. Madrid: Etrasa ed.; 2012.

18. Luna A, Represas C. Traumatismos cervicales leves. Criterios de causalidad. Aplicación de los estudios biomecánicos. *Responsabilidad Civil*. 2013;8:38---44.

19. Krafft M, Kullgren A, Malm S, Ydenius A. *Influence of crashes severity on various whiplash injury symptoms: a study on real-life rear-end crashes with recorder crash pulses.* Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Conference; 2005.
20. Arregui-Dalmases C, Teijeira R, Rebollo-Soria MC, Kerrigan JR, Crandall JR. La biomecánica del impacto: una herramienta para la medicina en la investigación del accidente de tráfico. *Rev Esp Med Leg.* 2011;37:97---104.
21. Gay, J.R. & Abbott, K.H: *Common whiplash injuries of the neck.* J. Am. Med. Assoc ., 1953; 152 (18)
22. Frankel, V.H.: *Temporomandibular joint pain syndrome following deceleration injury to the cervical spine.* Bull. Hosp. Joint. Dis., 1969;26: 47-52
23. Fernandez Camero, J., Fernandez de la Peas, C. y Palomeque del Cerro, L. : *Efectividad del tratamiento fisioterápico en lesiones por aceleración-deceleración del raquis cervical.* Fisioterapia , 2002; 24(4):206-213.
24. Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. *Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man.* J Oral Rehabil 1998;25:859-70.
25. Zafar H, Nordh E, Eriksson PO. *Temporal coordination between mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks in man.* Arch Oral Biol 2000;45:675-82.
26. Hu JW, Dostrovsky JO, Sessle BJ. *Functional properties of neurones in cat trigeminal subnucleus caudalis (medullary dorsal horn) I. Responses to orofacial noxious and non-noxious stimuli and projections to thalamus and subnucleus oralis.* J Neurophysiol 1981;45:173-92.
27. González HE, Manns A. *Forward head posture: its structural and functional influence on the stomatognathic system.* A conceptual study. Cranio 1996;14:71-80.

28. Huang,S-C.: *Dynamics modelling of human Temporomandibular joint during whiplash*. Bio-Medical Materials and Engineering, 1999; 9 (4): 233-241.
29. Bergman,H.,Andersson,F . & Isberg, A.: *Incidence of temporomandibular joint changes after Whiplash traume: A prospective study Using MR imaging*. AJR,1998;171: 1237-1243.
30. Eriksson P.O.,Zafar, H . & Haggman-Hernrikson, B.: *Deranged jaw-neck motor control in whiplash-associated disorders*. EUR. J. Oral Sci., 2004; 112(1): 25-32.
31. Perez del Palomar., M. Doblare.,: *Dynamic 3D FE modelling of the human temporomandibular joint during whiplash*. Medical Engineering & Physics 30 (2008) 700–709.
32. Miriam Grushka.,Victor W., Ching., Joel B. Epstein.,and Meir Gorsky: *Radiographic and clinical features of temporomandibular dysfunction in patients following indirect trauma:A retrospective study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104:772-80
33. G. Jull, M.,Sterling, J.,Kenardy., & E.Beller. : *Does the presence of sensory hypersensitivity influence outcomes of physical rehabilitation for chronic whiplash? – A preliminary RCT*. Pain 129 (2007) 28–34
34. Kosek, E. Januszewska. A.:*Mechanisms of pain referral in patients with whiplash associated disorder*.Eur. J. Pain,2008; 12(5):650-660.
35. Luciano Klobas, Susanna Axelsson & Åke Tegelberg (2007) *Effect of therapeutic jaw exercise on temporomandibular disorders in individuals with chronic whiplash-associated disorders*, Acta Odontologica Scandinavica, 64:6, 341-347
36. Salé H, Bryndahl F, Isberg A.: *A 15-year follow-up of temporomandibular joint symptoms and magnetic resonance imaging findings in whiplash patients: a prospective, controlled study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2014 Apr;117(4):522-32.

- 37.** Häggman-HenriksonB¹, LampaE, NordhE.:
Altered thermal sensitivity in facial skin in chronic whiplash-associated disorders. Int J Oral Sci. 2013 Sep;5(3):150-4. doi: 10.1038/ijos.2013.42. Epub 2013 Jul 19.
- 38.** Latarjet M. y Ruíz Liard A. Anatomía Humana. Editorial Médica Panamericana. Barcelona (2010).
- 39.** Ricard, F. Tratado de Osteopatía Craneal. Articulación Temporomandibular. Editoriales Medos. Madrid (2014).
- 40.** Kullgren A, Stigson H, Krafft M. *Development of whiplash associated disorders for male and female car occupants in cars launched since the 80s in different impact directions.* IRCOBI.Conference on the Biomechanics of Impact; 2013.