

**Latigazo cervical. "Whiplash".**  
**Colisiones a baja velocidad. "Low Speed Collisions"**  
**Causas de su mayor incidencia en la actualidad.**  
**Preguntas con Respuesta**

**Sumario**

1. Concepto de Latigazo Cervical (L.C., "whiplash" )
2. Aclaraciones al concepto de Latigazo Cervical
3. Distensión, Esguince, Luxación
4. Espectro sintomático del L.C.
5. Síndromes ligados al L.C.
6. Implicación de la columna dorsal y lumbar
7. Criterios de Clasificación del Esguince Cervical y Trastornos Asociados
  - 7.1. Graduación de la lesión por esguince cervical, en su afectación a las partes blandas colacionando *únicamente* la clínica.
  - 7.2. Clasificación de los Trastornos Asociados al Esguince Cervical (TAEC)
  - 7.3. Otras clasificaciones. FOREMAN y CROFT (1995)
8. Afirmaciones caducas y sin base científica
9. Tiempos medios de consolidación e incapacidad temporal
10. EXTREMOS. Preguntas con Respuesta

Primero: Concepto y alcance de las colisiones a baja velocidad

Segundo: Cómo se interpreta la zona de impacto en el vehículo para explicar las lesiones.

Tercero. ¿Cuáles son los umbrales lesivos para los impactos a baja velocidad?

Cuarto. ¿Las consecuencias del choque son iguales para todos los sujetos?

Quinto. ¿Es cierto que la ausencia de lesiones no justifica inexistencia de daños en el ocupante?

Sexto. ¿Es cierto que las consecuencias lesivas de las colisiones a baja velocidad son mayores en los automóviles actuales que en los antiguos?

Séptimo.- Cómo influye el uso del *apoyacabezas* y del *cinturón de seguridad* en este tipo de impactos a baja velocidad

**Apéndice.-** Exploración instrumentales en las lesiones por hechos del tráfico asociadas a un mecanismo de Latigazo Cervical.

**Latigazo cervical. "Whiplash".**  
**Colisiones a baja velocidad. "Low Speed Collisions"**  
**Causas de su mayor incidencia en la actualidad.**  
**Preguntas con Respuesta**

**1. – Concepto de Latigazo Cervical (L.C., "whiplash").**

"El whiplash es un *mecanismo de transferencia de energía al cuello, por aceleración/deceleración*, que puede resultar de un impacto trasero o lateral, sobre todo de las colisiones de vehículos a motor, pero también durante las zambullidas, o en otras ocasiones. La transferencia de energía puede provocar **lesiones óseas** o heridas de los **tejidos blandos** (esguince cervical), que *a su vez pueden implicar una gran variedad de manifestaciones clínicas* (trastornos asociados al esguince cervical)"(1)

---

(1) *Monographie Scientifique du Groupe de Travail Québécoise Sur. Les Troubles associés a l'entorse cervicale (TAEC). Redefinir le "whiplash et sa prise en charge*, 1995. WALTER Q. SPITZER, RACHID SALMI, MARY LOUISE SKOVRON, JACQUES DURANCEAU, A DAVID CASSID, SAMY SUISSA, ELLEM ZEISS. Posiblemente este uno de los trabajos más sólidos realizados hasta la fecha en este terreno, tanto que sigue constituyendo un referente mundial. Se puede ver en la red, y descargar gratuitamente. Versiones en francés e inglés. A lo largo de esta exposición se citará varias veces.

## **2.- Aclaraciones al concepto de Latigazo Cervical**

**Primera.-** la expresión latigazo cervical (whiplash) NO ES UNA LESION, sino que se remite a un *mecanismo causal*.

“Un mecanismo de transferencia de energía al cuello”. *En absoluto conforma un diagnóstico* (KRÄMER, 1986).

Sus consecuencias no pueden quedar diluidas en una etiqueta diagnóstica tan genérica como “cervicalgia”, marco que hay que llenar de contenidos.

Otras veces con frecuencia, se alude a la expresión “esguince cervical”, sin más. Pero en realidad, se explica más adelante, su uso a veces es poco concreto, y hasta confuso.

En consecuencia, el latigazo cervical, mecanismo lesional, pues, no se puede entender como un síndrome, pues el síndrome supone un conjunto de síntomas (lo subjetivo del paciente) y signos (hallazgos fruto de la exploración clínica, la inmediata y la instrumental). El síndrome, en estos casos, surge *como consecuencia de la activación de un mecanismo patogénico*. (Como luego se explicará, hay que hablar de síndromes, en plural, cuando están ligados a este mecanismo del latigazo).

La *exploración clínica inmediata* es la que realiza el médico por sí mismo, valiéndose de los órganos de los sentidos (vista y tacto, oído ...).

La *exploración instrumental* viene a complementar la anterior, dada su limitación operativa. Como tal exploración instrumental, merced a los adelantos científicos, tiene, cada vez más, un valor creciente.

La negatividad de la exploración clínica inmediata, y ante la persistencia de molestias en el paciente, obliga a colacionar cuantos medios instrumentales sean posibles, “de acuerdo con los adelantos que en la actualidad brinda la ciencia médica”. *Si no acata tal disciplina el facultativo puede incurrir en mala práctica médica, con las consecuencias legales y los perjuicios que en su caso se le puedan exigir.*

**Segunda.-** Repárese bien. **La definición no dice ni mucho menos que “la afectación sea exclusiva de partes blandas”.** Por el contrario, advierte, con toda claridad, que puede provocar **lesiones óseas.**

**Tercera.-. El mecanismo del latigazo cervical conoce diferentes patrones cinemáticos** (cinemática o geometría del movimiento del ocupante con ocasión del impacto). O, si se quiere, a partir de un patrón cinemático genérico (mecanismo CAD: cervical aceleración/deceleración) hay que tener presente distintos subgrupos cinemáticos, con gran variedad de consecuencias patógenas y lesivas, atendiendo, por ejemplo a variables como:

- el vector de dirección en que el coche fue golpeado
- la posición de la cabeza y del cuerpo en el momento de recibir el impacto
- tipo de asiento
- condiciones médicas del paciente antes del impacto
- envergadura del ocupante

- estado de tensión de los músculos estabilizadores del cuello
- posición relativa de las articulaciones en el momento del accidente
- estado de preparación del sujeto cuando recibe el impacto
- otras, según cada caso en particular

**Cuarta.- Es preciso pluralizar las consecuencias del latigazo cervical.** Si, por un parte, el mecanismo del latigazo cervical en absoluto conforma un diagnóstico, por otra parte, *semánticamente*, tampoco es correcto hablar de “el” latigazo cervical, en singular, artículo determinado, por lo tanto individualizador, pues sus consecuencias lesivas se definen en plural (TAEC: Trastornos Asociados al Esguince Cervical).

Aún cuando, por comodidad discursiva, haya quienes quieran seguir hablando de “síndrome de latigazo cervical”, han de hacerlo en plural, “los síndromes del latigazo cervical”, o, utilizando, en lugar del artículo determinado, otro morfema: el artículo indeterminado: “un” “síndrome del latigazo cervical”, uno de varios.

### **3. Distensión, Esguince, Luxación**

Las consecuencias lesivas del L.C. se vinculan habitualmente a un Esguince Cervical. No obstante, sobre esta entidad nosológica hay que hacer unas consideraciones,

CAILLET (2), ya hace años, estableció las siguientes distinciones con el fin de llegar a definiciones clarificadoras:

- "**distensión**: lesión resultante del uso excesivo e impropio";
- "**esguince** (en inglés sprain; en latín exprimere): lesión articular con posible rotura de algunos ligamentos y tendones pero sin dislocación ni fractura";
- "**dislocación** (del latín dis -separación- y locus -lugar-), alteración de la relación normal entre huesos que conforman una articulación; conocida también como *subluxación*".

Y añade CAILLET:

"Correlacionado estas definiciones surge una *paradoja*. Es difícil observar un esguince que origine una ruptura de ligamentos de un articulación, *sin que cause una alteración de las superficies articulares opuestas*, lo que es, por definición, una luxación o subluxación. Si una lesión por "latigazo" se considera como esguince severo, debe asumirse que existe una subluxación".

### **Anotaciones.-**

**Estas consideraciones técnicas, obligan a realizar una exploración médica rigurosa, incluyendo cuantas pruebas de imagen y neurofisiológicas son necesarias, "de acuerdo con los adelantos que en la actualidad brinda la ciencia médica"...**

---

(2) CAILLET, R., *Dolor cervical y del brazo*. Pág. 76. Ediciones Ancora, S.A., Barcelona, 1988. En la alusión de los términos "distensión", "esguince" y "dislocación" se remite el autor a Stedman's Medical Dictionary. Baltimore, Williams & Wilkins, 1976.

La exploración radiológica básica (3) debe de incluir: la proyección anteroposterior; *la imagen de boca abierta de la articulación atlantoaxioidea*; la radiografía lateral en posición neutra; las proyecciones oblicuas, y, de no existir contraindicación, añadir las placas funcionales. Dentro de los posibles daños estructurales hay que tener presente que "la afectación interfacetaria con ocasión del "whiplash" es alta, tanto que LORD y colbs. (1996) estimaron que la evidencia de tales lesiones era del 50-60%. (4). La subluxación vertebral obliga a demandar las proyecciones radiológicas adecuadas a tal fin diagnóstico. (ver **Apéndice**).

#### **4.- Espectro sintomático del L.C.**

"El whiplash es un *mecanismo de transferencia de energía al cuello* .....que a su vez pueden implicar una gran variedad de manifestaciones clínicas (Trastornos Asociados al Esguince Cervical, T.A.E.C.)" WALTER Q. SPITZER y otros. Monographie Scientifique du Groupe de Travail Québécoise Sur, o.c.

Los daños por este mecanismo lesional pueden alcanzar a diversas estructuras anatómicas, como: músculos, ligamentos, discos intervertebrales, facetas articulares (muy

---

(3) HARRIS H.J., *Radiología de la columna cervical*, pág. 33. Salvat Editores, Barcelona, 1981.

(4) LORD SM, BARNESLEY L., WALIIS BJ, BOGDUK N. *Chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash: a placebo controlled prevalence study.* **Spine** 1996; 21 (15). 1737-1745.

vulnerables); daños neurológicos; lesiones óseas; daño vascular (como afectación de la arteria vertebral basilar, provocando, entre otros síntomas, mareos, inestabilidad).

Y es que ligado al mecanismo patogénico del latigazo, existe un amplio *espectro de síntomas* (*The Complete Guide to Whispash*, M.Melton, 1998) relacionados con el mismo, tanto que se habrán de tener en cuenta que, en todos los grados, pudiendo cursar con :

- dolor en el cuello
- dolor en el cuello irradiado a hombros o/y brazos (cervicobraquialgia)
- dolor de cabeza
- dolor en la parte baja de la espalda
- síndrome del estrecho torácico superior (TOS -Thoracic Outlet Syndrome-)
- dificultad para tragar (disfagia)
- vértigo
- acúfenos, sordera, alteraciones memoria
- alteraciones visuales
- disfunción de la articulación temporomaxilar (ATM) (\*)
- síndrome del túnel carpiano (STC); lesiones de otros nervios
- ansiedad

## 5.- Síndromes ligados al L.C.

Teniendo en cuenta las manifestaciones sintomáticas en correspondencia a la ubicación topográfica de la lesión, **las consecuencias** de un "latigazo cervical" se han clasificado así:

**Síndrome cervical:** dolor en el cuello, contractura muscular paravertebral, limitación de los movimientos del cuello, en su caso, cefalea occipital, y otros síntomas según las circunstancias.

**Síndrome cérvico-braquial** junto a las manifestaciones del cuello, síntomas de irradiación dolorosa ("cérvico-braquialgia"), molestias, alteraciones de la sensibilidad, fuerza segmentaria, que se propagan a hombro (s) brazo (s).

**Síndrome cérvico-medular:** el hecho traumático en este caso tiene impronta medular, con un alcance variable en el tiempo y en su intensidad, esto es, formas que se manifiestan de forma transitoria o permanente, pudiendo ser leves o severas: tetraparesia, tetraplejia.

**Síndrome cérvico-cefálico** manifestaciones cervicales junto síntomas de tipo central con especial relevancia: dificultad para la concentración, alteraciones de la memoria, manifestaciones vegetativas (náuseas, vómitos), auditivas, de la visión, del equilibrio (\*) etc.

---

(\*) *Disfunción de la articulación temporomaxilar (ATM). Mecanismo.*  
[www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com)

## **6.- Implicación de la columna dorsal y lumbar**

La transferencia de energía producto de un latigazo cervical, en el caso de un impacto posterior, no se limita ni mucho menos a la región cervical. La fuerza del impacto posterior *se transmite inicialmente a través del asiento*, la que modifica, en su dinámica, la geometría del raquis en su conjunto, que, además, en cualquier caso, ha de ser considerado en su unidad biomecánica como un segmento vertebrado.

De esta modo la energía del impacto recorre todo el raquíis, de la misma manera que cuando se manipula e imprime un movimiento con fuerza a un látigo (“latigazo”) tal movimiento se inicia en el *mango* (en este caso, anatómicamente, se correspondería con la *pelvis y columna lumbar*) y se transmite hacia la punta o *guasca (región cervical)*, donde se produce el movimiento de mayor amplitud del “*látigo raquíideo*”, e igualmente donde se canaliza el fin del impulso y la mayor energía cinética. En realidad es el conjunto cervico-craneal donde tiene lugar esta última absorción de energía, que se explica dado que la cabeza, al estar suelta, y teniendo mayor peso, propicia el desplazamiento cervical, tanto en aceleración como en deceleración. También se entiende que por un mecanismo de *cavitación* se puedan producir en su caso *daños en el tejido cerebral*..

---

(\*) los trastorno del equilibrio han de ser valorados mediante las pruebas funcionales objetivas, entre otras, Craneocorpografía, Posturografía, etc., exploraciones que se piden de forma muy infrecuente, que por otra parte *deberían de ser obligatorias en la prevención de riesgos laborales en el caso de trabajos en altura* (albañiles, por ejemplo). “*La craneocorpografía (CCG) es un método objetivo y cuantitativo para el estudio de la función vestibuloespinal y de la equilibración*”, J. BARTUAL PASTOR (catedrático de ORL, Universidad de Cádiz). *Revista Española del Daño Corporal*, nº 3, año II, 1996. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. Este trabajo también se puede ver en esta página web, [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com)

Los investigadores de la casa VOLVO JACOBSSON L., LUNDELL, B., ALFREDSSON (5) advierten, entre otras estimaciones, que las lesiones de la columna cervical pueden producir conjuntamente lesiones en el raquis dorsal y lumbar.

Lleva esto a considerar el problema del "whiplash" como afectando a la columna vertebral entera, en su conjunto. De esta forma, en los impactos posteriores la vulnerabilidad del raquis lumbar ha de ser tenida muy en cuenta, pues “la cinemática del ocupante es muy compleja en relación con relación a la región lumbar, con una aceleración significativa en los tres ejes del espacio ( $x, y, z$ ) no pudiendo quedar abandonada por estudios simplistas que únicamente consideran la flexión/extensión del raquis. También hay que considerar el aplanamiento de la lordosis lumbar, la compresión, el *ramping*, tensiones todas estas que dan lugar a la entrada de vectores en los impactos posteriores con componentes cinemáticos de carácter bifásico”. (A. CROFT) (6)

Además, en la patogénesis lesional lumbar, por impacto posterior, el cinturón de seguridad tiene un papel importante, pues dicho *cinturón tiende a inmovilizar la pelvis*, en tanto que el resto del tronco sufre las consecuencias violentas de la aceleración/desaceleración.

---

(5) *Protecting against whiplash in rear-end collisions..* [www.tech.volvo.se](http://www.tech.volvo.se)

(6) *Is the lumbar Spine vulnerable low-speed rear-impact crashes?,* [www.srisd.com/CAD](http://www.srisd.com/CAD).

## **7. Criterios de Clasificación del Esguince Cervical y Trastornos Asociados (TAEC)**

Al no tratarse el latigazo cervical de una lesión, habrá que referirse a las *consecuencias* del mismo como un posible “esguince cervical”, teniendo en cuenta, en todo caso las matizaciones aludidas antes, según referencia de CAILLET.

Por ello, en este contexto, *hay que insistir* que, en rigor clínico, **no es correcto aludir a una “clasificación del latigazo cervical”** (ya que se trata de un mecanismo lesional, no una lesión en sí misma). Las clasificaciones más conocidas se centran en las *consecuencias clínicas* de tal mecanismo patogénico, expresivas de distintos tipos o grados de esguince cervical, junto a sus trastornos clínicos asociados, “Trastornos Asociados al Esguince Cervical, TAEC). Esto es importante recalcarlo, ya que en ambientes poco informados puede dar lugar a serias confusiones.

Veamos a continuación algunas de estas clasificaciones, informando ya que la que goza de receptividad a nivel internacional es la correspondiente al trabajo del Grupo de Quebec.

### **7.1. Graduación de la lesión por esguince cervical, en su afectación a las partes blandas (7) colacionando únicamente la clínica.**

---

(7) BC whiplash initiative: Natural Course of Injury and Pathophysiology.  
[www.health-sciences.ubc.ca/whiplash.bc/module1](http://www.health-sciences.ubc.ca/whiplash.bc/module1)

Se pueden distinguir tres tipos:

**Esguince Tipo I:** estiramiento menor de los tejidos finos, microscópico, sin alteración de su integridad estructural. El dolor es de menor importancia o puede estar ausente al principio. En horas posteriores o al día siguiente, puede aparecer edema menor, no apreciable

**Esguince Tipo II:** elongación moderada de los tejidos, con rotura parcial, pero sin ninguna separación. El comienzo de los síntomas es inmediato, con dolor moderado. El edema e hinchazón puede ser severo en el plazo de 24 horas, aunque no es indicativo de la severidad de la lesión.

**Esguince Tipo III:** Estiramiento severo con rotura y separación de los tejidos. El inicio sintomático es inmediato, a veces percibiendo el ruido de la rotura tisular. La intensidad del dolor puede, o no, ser severo. Hay un edema en la zona, alcanzando su máximo al cuarto día, con la decoloración propia de la extravasación sanguínea. La recuperación en general es buena al cabo de los 3-6 meses, pero no siempre es completa en todos los casos. Se puede producir una cierta inestabilidad estructural. Únicamente en las lesiones del tipo III los tejidos se alteran perceptiblemente en forma de fibrosis o reacción cicatricial.

Más brevemente, existen otras *clasificaciones resumidas*, que, en una graduación teórica, refieren tres clases de esguince:

- **Grado I:** ligera elongación ligamentosa, sin inestabilidad articular, con manifestación de dolor selectivo atribuible a la región cervical.
- **Grado II:** inestabilidad articular discreta y dolor.
- **Grado III:** inestabilidad articular manifiesta (posibilidad de luxación, fractura,..) y dolor severo.

En cualquier caso, la interpretación del dolor por el clínico **exige extrema cautela.**

FOREMAN Y CROFT, *versión abreviada* (\*), establecen tres grados:

- **Grado I:** síntomas atribuidas al traumatismo (dolor); examen clínico negativo.
- **Grado II:** grado I + limitación movimientos del cuello, sin apreciar signos neurológicos en la exploración clínica.
- **Grado III:** grado II + afectación neurológica

Es preciso recalcar que las clasificaciones que anteceden **únicamente se limitan a la afectación de las partes blandas**, teniendo en cuenta los síntomas del paciente y la exploración clínica inmediata, lo que puede servir de punto

---

(\*) en realidad, la clasificación completa de FOREMAN Y CROFT (1995) establece cinco grados, como más adelante se recoge.

de partida, a la vez que en el esguince cervical han de contemplarse los “**Trastornos asociados**”, que en absoluto pueden distraerse. No se olvide que el tantas veces citado trabajo del Grupo de Québec (Canadá), lo expresa bien en sus siglas: **TAEC**, esto es, “Trastornos Asociados al Esguince Cervical”. Tales TAEC, de alguna manera son los que ponen apellido al nombre de la lesión.

Por todo esto es preferible tomar la siguiente clasificación, más operativa y real, ya que tiene en cuenta signos clínicos como los de tipo neurológico o de fractura vertebral, que únicamente se pueden constatar de forma certera mediante la exploración instrumental correspondiente

## **7.2. Clasificación de los Trastornos Asociados al Esguince Cervical (TAEC), del Grupo de Trabajo Quebec Sur (8)**

Se establecen cinco grados:

- **Grado 0:** ausencia de síntomas y de manifestaciones en la exploración clínica inmediata: no existen datos físicos en el examen de la columna cervical.
- **Grado I:** el paciente refiere síntomas de dolor en el cuello, y manifiesta igualmente rigidez en el mismo. No se aprecian signos clínicos en la exploración física inmediata.

---

(8) *Monographie Scientifique du Groupe de Travail Québécoise Sur*, o.c.

- **Grado II:** síntomas de dolor junto a signos clínicos musculoesqueléticos en la exploración física del paciente.
- **Grado III:** el lesionado refiere síntomas y, además existen datos en la exploración clínica, uno o más, de afectación neurológica.
- **Grado IV:** síntomas de dolor y hay signos exploratorios de dislocación o fractura.

Estado	Manifestación clínica
<b>0</b>	Ninguna queja concerniente al cuello Ningún signo clínico
<b>I</b>	Dolor, queja de rigidez o de sensibilidad únicamente a nivel del cuello. Ningún signo clínico
<b>II</b>	Dolor a nivel del cuello y Signos clínicos musculoesqueléticos (a)
<b>III</b>	Dolor a nivel del cuello y <b>Signos clínicos neurológicos (b)</b>
<b>IV</b>	Dolor a nivel del cuello <b>Fractura o dislocación</b> , o lesión de la médula espinal

a.- los signos musculoesqueléticos comprenden la reducción de la amplitud de los movimientos y la sensibilidad al examen por palpación.

b.- los signos neurológicos comprenden la disminución o la ablación de los reflejos osteotendinosos, debilidad muscular y los déficits sensitivos.

### 7.3. Otras clasificaciones

Por su parte, como ya se dijo, FOREMAN Y CROFT (1995) describen cinco grados, muy en relación con los que se fijaron en la clasificación anterior:

- **Grado I:** Ausencia de limitación del movimiento. Ausencia de signos de afectación de ligamentos o neurológica.
- **Grado II:** Limitación del movimiento. Ausencia de signos de afectación de ligamentos o neurológica.
- **Grado III:** Limitación del movimiento. Alguna lesión ligamentosa. Afectación neurológica, o más exactamente: los signos de afectación neurológica *pueden* estar presentes (“*may be present*”) en la *exploración clínica*.
- **Grado IV:** Limitación del movimiento. Inestabilidad ligamentosa. Los signos de afectación neurológica están presentes (“*are present*”). Afectación discal o fractura.
- **Grado V:** Lesión que requiere estabilización o intervención quirúrgica.

A su vez, tales grados se relacionan con las siguientes **fases evolutivas**:

- **Fase 1:** Lesión Aguda. Fase de inflamación, por encima de las 72 horas después del accidente.
- **Fase 2:** Subaguda. Fase de reparación. 73 horas 14 semanas.

- **Fase 3:** Recuperación: 14 semanas a 12 meses.
- **Fase 4:** Crónica. Permanente

## **8.- Afirmaciones caducas y sin base científica**

La comprobación de *fallos metodológicos* (9), como *inadecuado tamaño del estudio, ejemplos no representativos, diseño inapropiado*, después de una revisión crítica de la literatura (10), conviene ir asimilando, para desterrar cualquier tabú, que **NO hay bases científicas** ni epidemiológicas **para afirmar** que:

*1.- las lesiones agudas del latigazo cervical no conducen a dolor crónico.*

*2.- las colisiones por alcance que no provocan daño en el vehículo no pueden causar lesiones.*

---

(9) PEETERS, GG; VERHAGEN AP de BIE, RA, y OOSTENDORP, RA: *The efficacy of the conservative treatment in patients with whiplash injury: a systematic review of clinical trials*, Spine, 26: 64-73, 2001.

(10) FREEMAN, M; CROFT, A; ROSSIGNOL, A, y WEAVER, D: *A review and methodologic critique of the literature Refuting Whiplash Syndrome*. Spine, 24: 245-251, 1999. ) FREEMAN, M; CROFT, A; ROSSIGNOL, A: *Whiplash Associated disorders: Redefining Whiplash and its management, by Quebec Task Force: A critical Evaluation*, Spine, 23, 1043-1049, 1998. (Referencias bibliográficas, 9 y 10, contenidas en la *Revista de Ortopedia y Traumatología*, 2001, Volv. 45, supl. 1, págs., 60, 64 y 65.

3.- *los traumas que causan el latigazo cervical son biomecánicamente comparables con los movimientos habituales de la vida diaria.*

4.- *las lesiones por latigazo cervical no se cronifican en aquellos países en los que no hay compensación económica por la lesión.*

5.- *el dolor crónico resultante de las lesiones de latigazo cervical es habitualmente psicógeno (\*)*

6.- *el dolor crónico que sigue a la lesión por latigazo agudo es causado o empeorado por tratamientos y diagnósticos erróneos.*

7.- *hay una relación directa entre el daño sufrido por el vehículo y la probabilidad de desarrollar dolor crónico tras la lesión de latigazo cervical.*

8.- *no se generan tensiones suficientes en la articulación temporomandibular durante la lesión de latigazo cervical como para producir una lesión en la misma.*

Igualmente hay desterrar la idea que pretende que “el síndrome del latigazo es una patología benigna”. Por una parte, las consecuencias lesivas de tal mecanismo patogénico son muy diversas, plurales, obedeciendo a múltiples variables.

---

(\*) En los comienzos de los *años noventa*, “la industria del Seguro” lanzó la teoría de que las consecuencias del “latigazo cervical” es *un fenómeno psicosocial*, más que una lesión, y más aún cuando las colisiones eran a baja velocidad. Y estas apreciaciones se basaban en el absurdo de que más que considerar al lesionado, se examinaba al vehículo. (CENTENO CJ, FREEMAN M, ELKINS WL, 2005, siguen 63 citas bibliográficas). Nota introducida por el autor sobre el texto de referencia.

Un mecanismo lesional con el espectro sintomático descrito (ver epígrafe 4.-) en absoluto se puede considerar, por definición, como una “patología benigna”, por mucho que se diga e insista desde ciertos ámbitos. Hay que estudiar cada caso.

Por otra parte, tal falsa idea, pudo tener acogida hace bastante años, cuando existían grandes desconocimientos en el campo de la medicina del tráfico, en especial en la vertiente que se interesa por el potencial lesivo y los estudios de los diferentes patrones lesionales, a la vez que, en impactos a baja velocidad, las consecuencias lesivas son mayores en los vehículos actuales que en los de hace unos diez años (AVERY, 2000)

A ello hay que añadir que la resolución diagnóstica de las diferentes técnicas instrumentales que existen en la actualidad permiten realizar diagnósticos objetivos en otro tiempo impensables.

## **9. Tiempos medios de consolidación e incapacidad temporal**

Hay que distinguir dos aspectos: *Duración de la Incapacidad Temporal (I.T.)* y *Momento de consolidación*

## **9.1. Duración de la Incapacidad Temporal, con carácter general. (I.T.) (11)**

Este tipo de incapacidad (I.T.) determina una supresión de actividades de modo transitorio, que *teóricamente* finaliza en el momento de la consolidación lesional. Esto es, comprende el periodo delimitado entre el momento de aparición del hecho dañoso hasta que alcanza su estado definitivo, por la estabilización de los trastornos, alcanzando, pues, el carácter de secuela.

Junto a esta incapacidad temporal, que tiene un carácter genérico (que viene a conectar, en sentido amplio, con las limitaciones para el desempeño de las actividades de la vida diaria -gestos de la vida ordinaria-) hay que considerar la incapacidad temporal profesional, la cual no siempre coincide con la anterior, con el momento de consolidación, teniendo aquí un papel determinante el *análisis del binomio lesión-tarea*.

De este modo; la incapacidad temporal puede tener repercusiones generales - incapacidad temporal genérica - o tener sólo una incidencia para el desempeño de actividades concretas, llamando a esta incapacidad temporal específica, dentro de la que hay que incluir la incapacidad *laboral* transitoria (I.L.T.) que definía el artículo 126 de la ley General de la Seguridad Social (LGSS), de 1974, y que ahora, de acuerdo con la reforma llevada a cabo por la Ley 42/94 se llama también incapacidad temporal (I.T.), en este caso específica, y según el artículo 128 LGSS, Ley 42/94).

---

(11) Con mayor amplitud este desarrollo y el siguiente pueden consultarse en el *Manual del Perito Médico*, edición 2002. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2002.

BARSOTTI y DUJARDIN (12) establecieron una "Guía Orientativa sobre los Períodos de Interrupción Laboral", según la naturaleza de los traumatismos. Para los casos de afectación Cervical fijaron los siguientes tiempos:

- Traumatismo Cervical superior (C1, C2) ..... 5 a 6 meses
- Traumatismo Cervical Inferior ..... 4 a 6 meses
- Síndrome Cervicocefálico ..... hasta 8 a 10 meses

## **9.2. Momento de consolidación**

Se dice que se ha alcanzado la consolidación, o fase de estabilización, cuando la lesión en su evolución no va a experimentar cambios, ni modificaciones. Equivale a curación cuando la víctima se vea reintegrada en su estado anterior (previo a la lesión).

La consolidación enlazada con el concepto de secuela, entendida esta como daño estable, ajeno a toda evolución, tanto en un sentido de mejoría como de agravación. La secuela como tal supone una configuración más teórica que real, pretendiendo en muchos casos discurrir por cauces de un discutible, y hasta interesado, pragmatismo (entre otros el de carácter procesal) de dudosa verdad.

---

(12) BARSOTTI J., DUJARDIN, C., *Guía práctica Traumatológica*. Masson, Barcelona, 1988.

Además, hay que advertir que aún descartando que se vayan a producir secuelas, consolidación no siempre significa curación, en especial en el ámbito de la traumatología: "una fractura puede estar consolidada y el miembro no haber recuperado sus funciones" (13), a la vez que hay que tener en cuenta que la lesión no puede quedar circunscrita "in situ".

En consecuencia la consolidación ha de proyectarse no sólo ahí, sino teniendo en cuenta las derivaciones funcionales que el hecho traumático ha provocado en la víctima, esto es, en tal orden la consolidación pretende encontrar respuesta en un proceso de rehabilitación integral.

Es un error identificar, volviendo a la ya apuntado, la consolidación con el momento de la reanudación de la actividad laboral habitual, tanto que una puede ser independiente de la otra, hasta el punto que la estabilización del daño observado a veces ocurre tiempo después de que la víctima haya reintegrado a su trabajo (14), al margen de que esa persona siga necesitando determinados cuidados o atenciones médicas.

Obviamente, consolidación y alta laboral pueden también ser coincidentes.

---

(13) SALVAT, J., MUÑIZ, C., MUÑOZ, R., *Valoración Médico-Legal del daño corporal por fracturas*, pág. 21. Editado por el Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 1982.

(14) CREUSOT, G., *Domage corporel et expertise medicales*, pag. 98. Masson, Paris, 1998.

Sobre los plazos medios de consolidación de diferentes lesiones traumáticas, con carácter meramente orientativo se transcribe a continuación la siguiente tabla (15) que para el raquis cervical se establece así:

- Traumatismo cervical simple ..... 2 meses
- Traumatismo cervical con fractura o luxación ... 8 meses

En cualquier caso, “los trastornos asociados al esguince cervical después de un mecanismo de *whiplash* son complejos, y *no siguen una evolución uniforme y previsible*” (16). Así se explica que puedan encontrarse unas *marcadas diferencias* de unos casos a otros, lo que no debe extrañar si se tiene en cuenta el *aforismo médico*, que en cualquier caso hay que colacionar dentro de los principios que rigen la buena praxis: *no hay enfermedades, sino enfermos*.

### **Anotaciones.-**

En este tipo de violencias, por accidentes de vehículos con motor (AVM) en la interacción hombre-máquina-entorno, ocupante-vehículo-escenario del accidente, los gestos motores defensivos interesan niveles anatómicos que son hipersolicitados, en una

---

(15) ARHUS, L., ROUGÉ, D., *Le rôle du medecin traitant dans les expertises*, pags. 193 a 195. Editions ESKA, París, 1995.

encrucijada muy conflictiva, con la posibilidad producción, también con frecuencia, de lesiones de diversa entidad, cuyas manifestaciones pueden demorarse en su presentación en el tiempo, desde horas, semanas hasta meses y aún años, explicable por las reacciones irritativas y cicatriciales que se producen en la zona que ha sufrido una agresión traumática inicial. “El dolor cervical es al automóvil lo que el dolor lumbar es al mundo del trabajo” (*Groupe de Travail Québécoise Sur*, o.c).

No hay que olvidar que muy especialmente en los sujetos jóvenes, con un buen *aparato muscular*, ante un agresión de este tipo, dicho aparato muchas veces contribuye a atenuar las consecuencias de la lesión, pudiendo pasar incluso inadvertida por la víctima, al menos momentáneamente, en la forma en que la actuación muscular ayuda de forma decisiva a sostener y proteger el sistema osteoarticular.

*Y más aún cuando “la molestia” se enmascara con un tratamiento analgésico, sin llegar en realidad a un diagnóstico correcto. Pero tal resistencia, la defensa muscular, termina por claudicar, o atenuando con el tiempo, por fatiga sobrevenida, incapaz a partir de ese momento las solicitudes mecánicas. Es entonces cuando afloran los daños en su expresión sintomática, que hasta entonces habían permanecido en forma latente.*

Ya se ha comentado en otras ocasiones, pero parece que existe un vacío legal en el ordenamiento español ante el problema de las secuelas tardías, y su interpretación jurídica, dado los plazos de prescripción, lo que puede tomar especial relevancia en el caso de los Traumatismo Cráneo Encefálicos (17)

---

(16) E. ROUX. *Mécanisme de whiplash. Stratégie et prise en charge aux différents stades.* [www.dolor.ch/htm/do1984f.htm](http://www.dolor.ch/htm/do1984f.htm)

En cualquier caso, hay que tener muy presente que la potencialidad lesional en estas circunstancias es muy alta, por ello se merece especial consideración, toda vez que, en bastantes casos existe una discordancia entre los datos exploratorios y las manifestaciones clínicas y sintomáticas del enfermo, viniendo a abundar las dificultades cuando se sabe que existen daños y alteraciones patológicas que no se alcanzan a diagnosticar con los medios instrumentales al uso.

Tampoco hay que olvidar que puede dejar secuelas importantes, abocando al lesionado, entre otros aspectos, a una mala calidad de vida: “un 10 % de los casos dolor constante y severo, de manera indefinida” (18). “Las lesiones por aceleración de los tejidos blandos cervicales producen a menudo una patología persistente. En estudios separados, revisados por MACNAB (1982) un 12% de los pacientes

---

(17) ver Revista Española del Daño Corporal, Editorial, nº 4. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, 1996. También *Manual del Perito Médico*, edición 2002, pág. 25. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid 2002). Igualmente en relación esto hay que colacionar la valoración y calificación jurídica de las lesiones/secuelas en la infancia. ***Una Ley que no protege a la infancia: el Baremo de la Ley 34/2003. LAS SECUELAS EN LOS NIÑOS: UN SISTEMA DE “HORQUILLAS” QUE DEBE DE SER MODIFICADO.*** “..Las consecuencias de la lesión, acaecida en tales fases evolutivas del sujeto, no son, ni mucho menos, las mismas.... Dentro del abanico de los 0 a los 20 años, cualquier tipo de secuela (auditiva, visual, musculoesquelética, psíquica) tiene consecuencias muy diferentes en el desarrollo psicomotor, organofuncional, en la evolución posterior de quien la sufre según se consolide dicha secuela, por ejemplo, a los 2, 5, 10 o 18 años. Hay que contar en especial en las épocas más tempranas de la vida con las secuelas que va a dejar en el futuro la primitiva secuela: las secuelas (futuras) de la secuela (inicial). *A menor edad mayor vulnerabilidad del sujeto, acumulando mayor daño futuro.* La incidencia de la secuela es mayor cuanto más inacabada se encuentra la construcción del “edificio humano”, ultimando su desarrollo con mayor número de imperfecciones. [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com).

que sufrieron lesiones por extensión de la columna cervical tuvieron una afectación significativa que alteró su trabajo y calidad de vida durante años” (19). Pero todavía cuesta que algunos lo entiendan: “resulta difícil pensar que en un accidente leve en una persona joven deje un daño invalidante durante toda su vida” (*Diario Médico*, 16.05.06, VII Jornadas de Valoración del Daño Corporal, Madrid, 15.05.07).

## **10.- EXTREMOS. Preguntas con Respuesta**

Veamos ahora algunas cuestiones, que a más de uno en su momento pueden aprovechar. Estos apuntes ya se han repetido parcialmente en otras ocasiones, no obstante repasar conceptos nunca está de más. No se preocupen, al autor no le causa fatiga. Lo hace con sumo gusto. Ante los tiempos que vienen, hay que estar preparado. (Tienen permiso para copiar y PEGAR).

### **Primero.- Concepto y alcance de las colisiones a baja velocidad**

**RESPUESTA**: en el campo de la accidentología clínica, se entiende por colisión a baja velocidad (CBV) lo que sucede con una velocidad igual o inferior a 16 km./h (10 millas/h.).

---

(18) IIª Jornadas sobre Aspectos Médico- Prácticos del Daño Corporal. *Síndrome del Latigazo Cervical*. Organizadas por la Asociación Catalana de Médicos Forenses y Fundación Mapfre. Barcelona 22 de febrero de 2002

(19) Citado por HERNANDO LORENZO, A., *Biomecánica de las lesiones en accidente de tráfico*, Madrid, 10-11 de octubre, 1997.

En la perspectiva médica y accidentalológica está comprobado científicamente su potencial lesivo.

### Anotaciones.-

El problema de las **colisiones a baja velocidad** (CBV), es una “cuestión mal comprendida por muchos médicos, mostrándose vacilantes a la hora de tomar una decisión” (MELTON, 1998), tanto que hay abogados que se acobardan para hacerse cargo del asunto sin daños en el vehículo (CROFFT, 2001). En modo alguno pueden ser distraídas como *insignificantes golpes de chapa*.

Denominaciones como "colisiones de BAJA velocidad", "impactos de BAJA intensidad", "traumatismo Cervical MENOR" y otros adjetivos que pretenden establecer comparaciones, pueden llevar a una mala interpretación de procesos de esta naturaleza, con el riesgo de infravalorarlos.

Pero esta realidad viene de hace bastantes años (1968). En efecto, en una monografía del citado RENÉ CAILLET, dedicada al dolor cervical, y que correspondía a una edición española (Barcelona, 1988), ya se hacía comprender que **accidentes aparentemente inofensivos pueden tener consecuencias nada desdeñables para los ocupantes de automóviles**. El referido CAILLET se remitía a otros autores americanos, en relación con un artículo publicado en el *JAMA*, en **1968**, “las lesiones en el cuello en las mujeres en accidente de automóvil”, poniendo ya de manifiesto que cuando un automóvil se desplaza a una velocidad lenta de 7 millas por hora (11.2 km/h) se pueden originar lesiones tisulares severas en el cuello (CAILLET, R., *Dolor cervical y del brazo*. pág. 76, o.c.).

En la actualidad, y a raíz de investigaciones posteriores, la cifra referida, de 7 millas/hora, ha sido rebajada, tal como se explica en el siguiente extremo.

**Segundo.** - Cómo se interpreta la zona de impacto en el vehículo para explicar las lesiones.

**RESPUESTA:** la zona del impacto se identifica, en general, con los cuadrantes de colisión. No obstante, se requiere tener muy presente en este contexto que **el choque no se define por el punto o área de impacto, sino por su dirección y sentido**, esto es, por el **vector de impacto**. La zona de impacto, no siempre coincide con el vector de impacto, siendo este último lo determinante, en atención a su dirección y sentido, para explicar la geometría del movimiento - *cinemática* - que experimenta el ocupante en el curso del choque.

De esta manera, por ejemplo, en el que caso de una **raspadura lateral**, que se inicia con un choque en la parte delantera y recorre el vehículo, a continuación, de adelante hacia atrás, no cabe duda que la zona de impacto, en su contemplación final, del lateral, o mejor decir en este caso el área de la chapa afectada en el automóvil. Pero las consecuencias cinemáticas para el ocupante son las de un impacto lateral, si el vector de impacto es perpendicular al vehículo, u oblicuo, cuando los ejes del que embiste (vehículo “bala”) y del embestido (v. “blanco”) no forman 90° (en sus variantes anterior, central y posterior).

Sin embargo, en la raspadura referida, el vector de impacto tiene un componente de frontal, que habría que relacionarlo en parte a un choque offset (excéntrico) y el cuerpo del ocupante se desplaza en el sentido contrario de ese vector, es decir hacia la zona frontal (*ante un impacto, el cuerpo del lesionado siempre se desplaza hacia la zona en que se recibe el vector de impacto*).

### **Anotaciones.-**

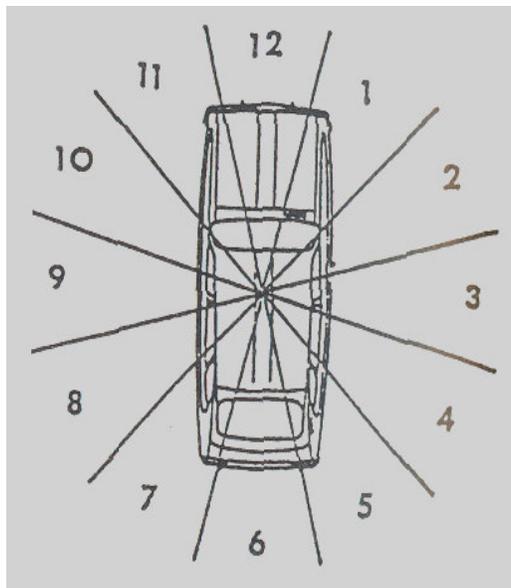
Con carácter general se ubica el tipo de colisión teniendo en cuenta doce sectores, de los cuales las bisectrices son las horas de los cuadrantes horarios. De este modo, atendiendo a la figura, el choque es:

**Frontal:** zonas 11,12,1

**Trasero:** 5,6,7

**Lateral derecho:** 2,3,4

**Lateral izquierdo:** 8,9,10



**Tercero.** - ¿Cuáles son los umbrales lesivos para los impactos a baja velocidad?

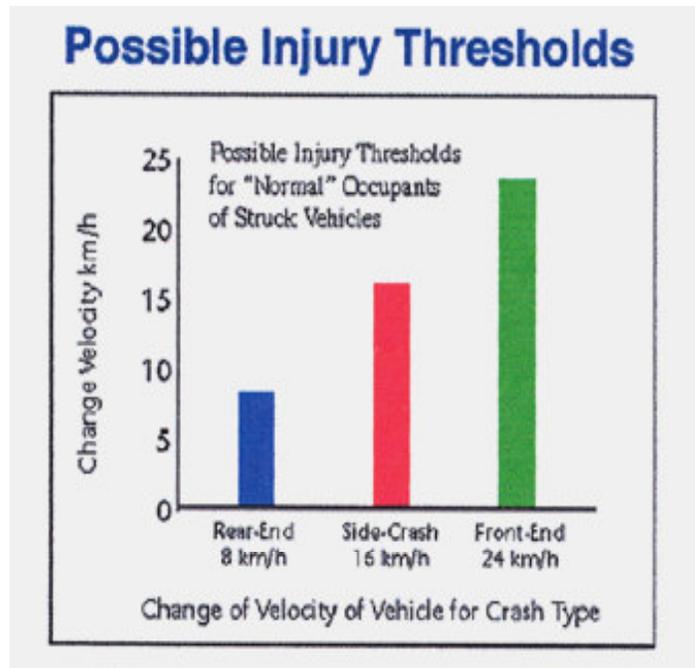
**RESPUESTA:** la investigación científica es unánime en que a partir de 8 km/hora se pueden producir lesiones en los ocupantes. Hay otros estudios que estiman valores inferiores.

**Anotaciones.-**

**Los umbrales de lesión se expresan en función de un parámetro que se llama DELTA-V, o CAMBIO de VELOCIDAD.**

Se entiende por **DELTA V** el cambio de velocidad que puede experimentar un vehículo/s con ocasión del impacto sufrido (de la letra griega delta, que indica “cambio”, V, velocidad).

El umbral de las lesiones relacionando el **cambio de velocidad** (en la imagen, Ref. *DC Whiplash initiative*, o.c.) varía en general según que el tipo de impacto sea posterior, lateral o frontal. Y con carácter general (ver gráfico) está establecido en 8 kims/h en impacto frontal, 16 kims/h en el lateral y 24 kims/h en el frontal.



Pero hasta el momento se ha hablado del Delta-V en términos de aceleración del vehículo (variación de velocidad instantánea) pero lo que realmente interesa desde la perspectiva de la accidentología clínica es como se proyecta esa Delta-V sobre el *ocupante*, esto es, lo que le sucede a la persona que va dentro el vehículo, con ocasión del choque.

Esto nos remite a la **VARIACIÓN DE VELOCIDAD DEL OCUPANTE DENTRO DEL VEHÍCULO**, que es siempre superior a la del vehículo (ya que el ocupante pesa menos y, en consecuencia, su desplazamiento por una fuerza es mayor). Por ello la velocidad de impacto y el cambio de velocidad ha de venir referida al ocupante (no la del vehículo) y en sus valores máximos

En la estimación de la aceleración como factor determinante del potencial lesivo del impacto, con el fin de no incurrir en errores, o "en las tácticas usadas por los expertos de las defensas para la

reconstrucción de los accidentes, para darle a la colisión un aspecto relativamente insignificante" (CROFT y BATTEY), adviértase que:

- La aceleración ha de ser conocida en términos de aceleración máxima, no sus valores medios.
- La **aceleración máxima ha de venir referida al ocupante**, no la del vehículo.

SEVERY y colbs. (el trabajo más precoz e importante, realizado en los años cincuenta, en UCLA) pusieron de manifiesto que la aceleración del ocupante es mayor que la del vehículo, y así a una velocidad de impacto de 8 mph (12 k/h) la aceleración del ocupante era de 2.5 veces la del vehículo (THOMSON y colbs., 1985). Otros investigadores han demostrado que puede llegar a ser cinco veces mayor.

La admisión de esta realidad, de que las colisiones a baja velocidad eran potencialmente lesivas, fue acogida con mucha resistencia por las compañías aseguradoras en Estados Unidos. En los comienzos de los *años noventa*, “la del industria del Seguro” lanzó la teoría de que las consecuencias del “latigazo cervical” “es *un fenómeno psicosocial*”, más que una lesión, y más aún cuando las colisiones eran a baja velocidad. Y estas apreciaciones se basaban en el absurdo de que más que considerar al lesionado, se examinaba al vehículo. (20)

---

(20) CENTENO CJ, FREEMAN M, ELKINS WL, 2005. Siguen 63 referencias bibliográficas. De otra parte, los hubo, los hay todavía, que incurren en explicaciones absurdas, como comparar los impactos a baja con las consecuencias de la “caída de una silla”. Esto indica que desconocen un factor básico, cual es el potencial lesivo de la *aceleración*, determinante en los accidentes de tráfico, como más adelante se explica

Dentro de la investigación de la **tolerancia humana al choque**, la discusión sobre el umbral de Delta-V, en atención a la posibilidad de las lesiones de las partes blandas de la región cervical con ocasión de impactos posteriores, el estudio que quizás más divulgación ha tenido es el realizado por McCONNELL, (1993, 1995), por encargo de la *Biodinamic Research Corporation* (una de las firmas más importantes de EEUU, o la más importante, relacionada directamente con los intereses de las aseguradoras en el ámbito médico y legal). Se concluyó que **un Delta-V de 5 millas / hora era el punto en que se daban las probabilidades para que se produjesen lesiones en el cuello en impactos posteriores a baja velocidad.**

Sin embargo a tal valor no le faltan críticas, proponiendo valores inferiores, hablándose incluso del "**mito de las 5 mph**", "umbral mágico", ligadas algunas al análisis de las condiciones en que McCONNELL realizó sus investigaciones: sujetos todos ellos varones, con buen estado de salud, *empleados de la firma que pagó las investigaciones*, la Biodinamic Research Corporation.

**De ahí que para otros investigadores las conclusiones de McCONNELL no se pueden generalizar a ninguna población fuera del estudio debido a las personas seleccionadas, y las condiciones de la prueba, y han de ser consideradas a la baja.**

G. WRIGHT (2000), indica que en *casi todas pruebas de impacto los voluntarios humanos son varones y jóvenes, en estado de excelente salud, dispuestos perfectamente en el asiento, sin inclinaciones laterales y con una distancia correcta con respecto al apoyacabezas*, y advertidos de la prueba a la que se estaban sometiendo. Existen otras comunicaciones dando a conocer valores

de Delta-V tan bajos como 2,5 mph (4 kims/h) aunque, según algunos para un umbral tan bajo, partiendo de sujetos adultos y sanos, solamente se produjeron lesiones transitorias (A. CROFT).

De cualquier modo, el estudio realizado por el Grupo de Quebec, un referente mundial en este campo, (*Monographie Scientifique du Groupe de Travail Québécoise Sur*, 1995, o.c.) concluye diciendo: "para los fines del presente trabajo, se ha recomendado el estudio de McCONNELL y col. (21) porque describe claramente el proceso que lleva a provocar una lesión y la respuesta cinemática de los sujetos testados con ocasión de un accidente posterior a baja velocidad. ....

... *Este estudio parece indicar que un contacto a 8 kilómetros por hora produce a nivel de la columna vertebral una aceleración de 4,5 G. Según los autores se trata de la velocidad mínima que provoca un esguince cervical en los sujetos sometidos a los tests. ....*

... **Los fenómenos de que son habitualmente referidos en los estudios con cadáveres o maniqués *no son observados entre los sujetos humanos.*** Los autores emiten la hipótesis de que el síndrome clínico menor manifestado después de una colisión a baja velocidad por detrás podría ser debido a fuerzas dirigidas de manera axial a través de la columna cervical más que a la clásica hiperextensión / hiperflexión de la columna cervical. Investigaciones suplementarias han de ser llevadas a este terreno".

---

(21) McCONNELL WE, HOWARD PR, GUZMAN HM, BOMAR JB, RADDIN JH, BENEDICT JV, et al. *Analysis of human test subject kinematic responses to low velocity rear end impacts.* In: *Vehicle and Occupant Kinematics: Simulation and Modeling (SP-975).* International Congress and Exposition; 1993 March 1-5: Detroit (MI). Warrendale (PA): Society for Automotive Engineers, 1993, 21-30. SAE Technical Paper Series 930889.

**Cuarto.-** ¿Las consecuencias del choque son iguales para todos los sujetos?

**RESPUESTA:** NO, en absoluto. **El grado de tolerancia al choque** es menor en el caso de niños y mujeres, así como cuando existen lesiones previas, o en los sujetos de edad, o sufriendo cambios degenerativos previos, son más vulnerables, como aquellos que por diversos motivos tienen menor masa muscular. La existencia de lesiones previas hace que el organismo interesado en el accidente sea más vulnerable.

Además, es muy importante añadir el factor sorpresa o **GRADO DE IMPREVISIBILIDAD DEL CHOQUE:** estado de preparación del sujeto cuando recibe el impacto: los ocupantes no preparados suelen tener lesiones más severas que los que advierten el accidente. Es decir, **el factor de imprevisión aumenta el potencial lesivo.**

**Anotaciones.-**

Si el ocupante víctima de un choque se apercibe del mismo, de la inminencia del impacto, no cabe duda que ante tal advertencia las estructuras orgánicas (que se pueden llamar *elementos fisiológicos de retención*) tomarán un grado de preparación que contribuirá de forma nada desdeñable para aminorar las consecuencias lesivas del choque. Esto quiere decir que si el impacto “coge desprevenido” al ocupante, la consecuencias lesivas son mayores.

Se considera, que en el análisis del accidente, son *factores esenciales* (22) los que siguen:

- el *vector de dirección* en que el coche fue golpeado, a pesar de que la literatura médica asocia mayor severidad para los vectores posteriores de impacto, siendo el nivel interfacetario mas dañado el correspondiente a C5-C6;

- la *posición de la cabeza* y del cuerpo en el momento de recibir el impacto. Los síntomas crónicos están más asociados a impactos con la cabeza rotada ó inclinada (ya que ello disminuye la tensión muscular);

- tipo de *asiento*, al que hay que forzosamente correlacionar con la lesión producida;

- *condiciones médicas del paciente* antes del impacto: una mujer de 70 años tiene mucho más riesgo de lesión crónica que un sujeto joven de 29 años.

- *envergadura del ocupante*: cuanto menor sea la del cuerpo mayor es la posibilidad de lesiones crónicas;

- *estado de tensión de los músculos estabilizadores del cuello*, lo que es importante ya que una buena preparación contribuye a amortiguar el golpe;

- *posición relativa de las articulaciones en el momento del accidente*

- *estado de preparación del sujeto cuando recibe el impacto*: los ocupantes no preparados suelen tener lesiones más severas que los que advierten el accidente.

---

(22) [www.whiplash101.com/lowspeed.htm](http://www.whiplash101.com/lowspeed.htm)

**Quinto.-** ¿Es cierto que la ausencia de lesiones no justifica inexistencia de daños en el ocupante”

**RESPUESTA:** Cierto. Con los conocimientos actuales, es un **AXIOMA** que: “*La ausencia de daños en el vehículo no supone inexistencia de lesiones en los ocupantes*”. Es más, en las colisiones a baja velocidad, alcanzados los umbrales patogénicos, cuanto menor sea el grado de deformación del vehículo, menor su aplastamiento, el potencial lesivo para el ocupante es mayor. Si hay deformidad del vehículo, tal deformidad es la que absorbe la energía del choque. De lo contrario esa energía, que no se utiliza en deformar el vehículo, se emplea, en su transferencia, en dañar al ocupante.

**Anotaciones.-**

Hay una explicación física que convence, colacionando la fórmula que expresa que:

$$a = V^2/2s$$

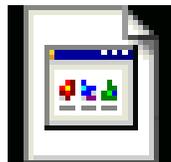
Siendo a = aceleración; v = velocidad; s ("spatium") = grado de aplastamiento, o deformidad, del vehículo.



Museo de Arte Contemporáneo. Centro G. POMPIDOU. París 2005

La fórmula hace comprender que dicho potencial lesivo es inversamente proporcional al grado de aplastamiento del vehículo YOUNG (23)

Se entiende fácilmente que el aplastamiento de las partes externas de la carrocería amortiguan las consecuencias del golpe. Lo importante es que tal aplastamiento “no toque” al ocupante, lo que se intenta lograr con los habitáculos de seguridad. (Intente reproducir la animación que sigue, haciendo clic sobre la imagen; no es posible en el texto en versión PDF. Puede buscarse en la red).



crash.mpeg

---

(23) YOUNG, F.G., *The enigma of whiplash injury*. (en la red)

Quiere decir que a menor deformidad del vehículo, mayor es la aceleración (esto es la variación instantánea de velocidad) del mismo en el curso del impacto, y también mayor la aceleración del cuerpo *ocupante* de ese vehículo (que como se dijo el siempre mayor que la del vehículo). **De esta manera, en una colisión de baja velocidad sin daño en el vehículo tiene un riesgo perceptiblemente más alto de lesión que un ocupante con vehículo dañado** (siempre hablando en términos de baja velocidad).

Es decir, insistiendo, si no hay absorción de la energía por parte del vehículo, la violencia del impacto se transfiere y repercute en mayor medida sobre la estructura corpórea del viajero (como en algunos vehículos militares) y en esta realidad física radica, en líneas generales, el potencial lesivo de las colisiones a baja velocidad.

**Sexto.**- ¿Es cierto que las consecuencias lesivas de las colisiones a baja velocidad son mayores en los automóviles actuales que en los antiguos.

**RESPUESTA.**- Cierto. La respuesta a esta pregunta, en su explicación física, en parte esta contenida en la anterior. Los automóviles actuales, en colisiones a baja velocidad tiene un comportamiento que corresponde a un choque más elástico que los antiguos, es decir, que a baja velocidad se deforman menos, o no se deforman, pero en consecuencia, como se dijo, la energía del impacto se transfiere en mayor cantidad al ocupante, y con ello sus consecuencias lesivas.

Por el contrario, si el choque en vez de ser elástico (sin deformación) es plástico (con deformación, con aplastamiento del vehículo), esa deformidad experimentada por el vehículo en el curso del choque, su aplastamiento material, disminuye la aceleración del automóvil implicado. Y con ello disminuye también la aceleración experimentada por el cuerpo del ocupante dentro del vehículo en el curso del choque y sus consecuencias lesivas.

Si en un momento se ha dicho que “la arruga es bella”, en este contexto se puede formular que *la deformación es buena*.

#### Anotaciones.-

AVERY (24), del centro de investigación del seguro de reparación del automóvil, ha indicado que las lesiones por "whiplash" son ahora mas probables que hace diez años, pues si bien el diseño en general del vehículo ha "mejorado", ciertas características particulares de ese diseño, la rigidez del propio vehículo para limitar los efectos de los golpes a baja velocidad, las características de asiento, junto con la geometría del apoyacabezas, y su rendimiento, desempeñan un papel a tener en cuenta en la severidad de la lesión, **pudiendo conducir a un aumento de las lesiones en el cuello.**

---

(24) AVERY, M., Motor Insurance Repair Research Centre, Thatcham, England, dentro del programa *Whiplash Research*. "El mecanismo de lesión del whiplash se entiende mal, por ello es objeto de una investigación global intensa. El trabajo se ha centrado en la posibilidad del daño interno del nervio en el canal espinal por la aceleración rápida de la cabeza con relación al cuerpo, provocando modificaciones de presión en el canal que causarían inflamación y dolor". [www.thatcham.org](http://www.thatcham.org)

El mismo AVERY ya advirtió que existe un contraste marcado en el rendimiento entre dos vehículos, siendo un modelo de 1990 y otro del año 2000. Este último al disponer de una estructura más rígida, junto a otros componentes que previenen un daño más severo, determina una reducción de los costes de reparación del vehículo. Sin embargo, esto mismo lleva a un aumento de los niveles de aceleración de los ocupantes.

En atención a todo lo anterior, parece desprenderse que los automóviles actuales en colisiones a baja velocidad se comportan de forma más elástica que los antiguos y, en cambio, para impactos a alta velocidad sus estructuras se deforman más que los de otro tiempo, con un comportamiento más plástico.

Parece que **los fabricantes de automóviles piensan poco en el prójimo**. Por ejemplo, los parachoques están pensados para que en impactos menores los costes de reparación sean mínimos, para QUE NO HAYA DEFORMACIONES, PERO ESTO ES A COSTA DE ARRIESGAR LA INTEGRIDAD FISICA DEL OCUPANTE.

En el año 2001, una importante firma mundial de automóviles, con ocasión del lanzamiento de su utilitario mejorado, en la parte dedicada a la "Carrocería y Seguridad", indicaba textualmente: "La rigidez de torsión - de la carrocería - ha aumentado un 33% ..." "El bastidor delantero está conectado al robusto travesaño de aluminio del parachoques... **Este diseño abarata la reparación de choques menores**".

Cabe pensar que los ingenieros que han realizado esta nueva versión saben perfectamente las consecuencias que esto acarrea para el ocupante, habiéndose de preguntar a continuación, dado ese

conocimiento, si lo mismo genera algún tipo de responsabilidad .... pues, como se dijo, al no haber deformación la energía del impacto se canaliza hacia el ocupante. Vamos a repetirlo, “**este diseño abarata la reparación de choques menores**”, pero, *para información al consumidor*, había que añadir que “aumenta el potencial lesivo para los ocupantes”. *Trabajo para los abogados que en algún momento no puedan soportar la ociosidad.*

Cierto que en la actualidad, frente a las carrocerías de antaño, en su conjunto más rígidas, ahora se están realizando esfuerzos en el campo de la investigación para construir estructuras capaces de responder, en caso de choque, con una "**deformación programada y progresiva**", capaz de amortiguar los efectos del golpe, y además disponiendo de habitáculos de seguridad.

Pero tal “deformación progresiva y programada” sólo tiene lugar a partir de impactos a determinada velocidad, pero no a baja velocidad, siempre dicho en términos de accidentología clínica. A baja velocidad, la energía del impacto es insuficiente para “deformar” la carrocería de la forma “programada” y entonces la energía del choque se canaliza al ocupante.

### **Septimo.- Cómo influye el uso del apoyacabezas y del cinturón de seguridad en este tipo de impactos a baja velocidad**

**RESPUESTA:** el apoyacabezas y el cinturón de seguridad en las colisiones a baja velocidad, puede tener un efecto patógeno sobre el ocupante, dejando a un lado, que puede evitar daños mayores. Del *apoyacabezas* hay que considerar

un fenómeno que se llama el *rebote diferencial*. El *cinturón* en los choques posteriores, y más en los frontales, dado el anclaje del hombro, *favorece el desplazamiento anterior de la cabeza, su aceleración*.

### **Anotaciones.-**

Del mecanismo lesional por "Whiplash", en lo que respecta a la fase de colisión, la mayoría de los estudios se centran sobre el apoyacabezas y el cinturón de seguridad. El Grupo de trabajo de Québec (25) ha estimado que:

“A menudo los **apoyacabezas** están recubiertos de espuma absorbente mientras que el respaldo de los *asientos* están provistos de resortes que *devuelven la energía mucho más rápido*. Si el dorso rebota antes que la cabeza y tiene una velocidad mayor, **rebote diferencial**, *la extensión cervical se verá ampliada*. En otras ocasiones, el apoyacabezas está mal ajustado y la cabeza del individuo se coloca demasiado adelante o demasiado alta con relación al apoyacabezas ...” Los problemas podrían ser evitados si todos los asientos fuesen hechos de una sola pieza suficientemente alta y suficientemente rígida para proporcionar un apoyo fijo pero absorbente, al mismo tiempo para la cabeza y para el cuerpo ...”

Por otra parte, las investigaciones realizadas en 2005, por M.AVERY (Thatcham, Inglaterra) revelan que dos tercios de los vehículos no dan la protección adecuada en el choque posterior. De los 114 automóviles que fueron probados, sólo 18 (16%) obtenían una calificación de bueno y 27(24%) aceptable; con resultado marginal 24% y pobre el 36% restante. Dentro de la categoría pobre se sitúan vehículos como BMW, serie 3, o JAGUAR X-

---

(25) *Monographic Scientifique du troupe de Travail Québécoise Sur. Les Troubles associés a l'entorse cervicale (TAEC). Redefinir le "whiplash et sa prise en charge*, o.c.

TYPE. En el año 2007, el mismo centro publica nuevos resultados, que mejoran con respecto a los anteriores: 29% bueno 26% aceptable; 25% marginal y 20% pobre. A su vez, en la *Revista Española de Tráfico y Seguridad Vial* (mayo-junio/2007), según los datos publicados por el Instituto de Investigación de Zaragoza, se indica que el 45% de los reposacabezas no protegen adecuadamente el cuello en caso de colisión posterior, dando los siguientes resultados: 29% bueno; 26% aceptable; 24% poco eficaz; 20% muy poco eficaz (datos que se corresponden con los del centro de Thatcham, 2007).

En cuanto al **cinturón de seguridad**, está claro que desempeña un papel muy importante en la *prevención de daños mayores*, no obstante, como en el terreno que ahora se está comentando, tales evidentes beneficios, llevan asociados algunas consecuencias que pueden ser potencialmente lesivas.

En este sentido, con respecto al mecanismo lesional por Latigazo cervical ("Whiplash") el Grupo de trabajo de Québec (Monographie Scientifique du Groupe de Travail Québécoise Sur, 1995, o.c.) también ha estimado que:

"el cinturón de seguridad es un factor de riesgo para el esguince cervical traumático y sus trastornos asociados. El sistema de anclaje en tres puntos puede prevenir el fenómeno de rebote del torso pero, debido al mismo golpe, **augmentar la flexión de la columna cervical .....**"

Y es que existe un problema de difícil solución. Es el de la aceleración de la cabeza en sentido anterior, especialmente en los impactos frontales, aunque también se da tal desplazamiento de la cabeza en los casos de "whiplash" con ocasión del rebote, aunque su aceleración es mucho menor que en la fase de extensión del cuello.

En cualquier caso, en situaciones impacto, ya anterior o posterior, el cuerpo (el torso) permanece "atado" al asiento por el cinturón, en cambio **la cabeza está suelta**, desplazándose, en su momento, hacia adelante, formando un arco con el cuello, lo que conlleva un daño potencial en las estructuras posteriores del cuello, principalmente, en En este cinética hay que tener en cuenta el mayor peso de la cabeza, y que en el conjunto cervico-craneal es donde se canaliza el fin del impulso y la mayor energía del impacto a raíz de un mecanismo de latigazo.

La obligación de llevar puesto el cinturón en las ciudades puede cuestionarse, en impactos a baja velocidad, en la manera que potencia el efecto lesivo por acción patógena. Claro que las circunstancias de un eventual accidente, aún en la ciudad, no son obviamente previsibles.

Estudios epidemiológicos (1985) revelan el **aumento de la incidencia del latigazo cervical en Inglaterra tras la obligatoriedad del cinturón de seguridad (26)**.

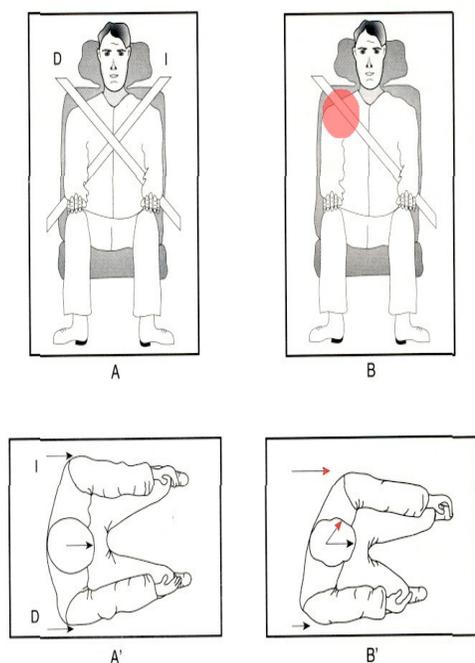
A veces algunos abogados recurren a variados argumentos para eludir en la manera de lo posible el pago de la indemnización, en todo o en parte, buscando en su proporción la *conurrencia de culpas*, aún cuando no venga al caso. Sucedió hace unos diez años. Se trataba de un joven que circulaba en

---

(26) RUTHERFORD, W.H. "The medical effects of seat-belt legislation in the United Kingdom: a critical review of the finding". Arch Emer Med, 2: 221, 1985. Tales apreciaciones han sido igualmente corroboradas con posterioridad por DEANS y cols, en 1987: DEA, J.P.; MAGALLIARD, J.N.; KERR, M. y RUTHERFORD, W.H. En el mismo sentido, ALLEN MJ, SR. DE BARNES, BODIWALA GG., 1985. A. CROFT., *Lesiones de Whiplash: síndrome cervical aceleración/desaceleración*. Baltimore, Williams y Wilkins, 1988.

una motocicleta de baja cilindrada, que, como consecuencia de que un camión no respetó una señal de “STOP”, resultó atropellado y muerto instantáneamente. El abogado, en el curso de la vista pretendía forzar la situación dado que el motorista no llevaba *casco*. A ello respondió el perito, diciendo que la rueda del camión le había pasado por encima del torax de la víctima, seguido de aplastamiento cardiopulmonar masivo, y muerte inmediata, tal como había quedaba reflejado en la autopsia.

Además hay que tener en cuenta *los movimientos laterales inducidos por el cinturón de seguridad* en el ocupante que viaja al lado del conductor, aún cuando el punto de impacto no corresponda a un cuadrante lateral en el vehículo implicado



El cinturón de seguridad, en la manera que la inmovilización por un solo anclaje del hombro puede producir una rotación del tronco y del cuello, cuando el hombro no inmovilizado se desplaza hacia delante (de ahí la importancia de que se instaurase un cinturón de sujeción en cuatro puntos, bien de banda cruzada u de tirantes, en la forma

indicada en la imagen (desplazamiento A->A' en lugar de B->B') según propuso VOLVO en su prototipo SCC en el salón de Detroit en 2001.

## **Apéndice.- Exploración instrumentales en las lesiones por hechos del tráfico asociadas a un mecanismo de Latigazo Cervical.**

### **1.- Exploraciones por imagen**

#### **1.1. Examen radiológico básico**

Entre otras exploraciones, dentro del protocolo universalmente admitido, ya haces más de treinta años, es obligado realizar una **exploración radiográfica básica (1)**.

S. SINTZOFF (2) advierte que "en el momento de la revolución por la RM -resonancia magnética- la radiología simple falta - llega a faltar - en el examen básico del raquis cervical, para la búsqueda de signos indirectos a veces sutiles". "La radiografía debe diariamente apreciar la realidad o la no realidad de las situaciones estáticas o funcionales del raquis cervical".

Y la secuencia - exploración básica - se insiste en ello, debe de incluir: la proyección anteroposterior; *la imagen de boca abierta de la articulación atlaxioidea*; la radiografía lateral en posición neutra; las proyecciones oblicuas. Estos estudios deben ser interpretados

---

(1) HARRIS H.J., *Radiología de la columna cervical*, pág. 33. Salvat Editores, Barcelona, 1981.

(2) SINTZOFF, S., en *Actualités du dommage corporel*. Vol. 1. *Syndrome Post-Commotionnel et Syndrome cervical*, pags. 91 a 109, publicado bajo la dirección de LUCAS, P. y STHEMAN, M. Editions Juridoc, Bruxelles (Belgique), 1991.

por el radiólogo antes de obtener imágenes adicionales. No sirven las lecturas de las imágenes por parte de quien carece de competencia profesional para ello, que muchas veces se limitan a *hacerle el ascensor a la placa*, para concluir con un temerario “normal”.

A pesar de que con frecuencia la radiografía simple es normal, como en las lesiones de tejidos blandos (músculos, ligamentos, discos intervertebrales, anejos articulares) hay que insistir en la importancia de esta exploración radiológica (también denominada convencional) pues además de *útil es necesaria*, si bien tiene sus límites, en especial, como ya se ha dicho, cuando se quiere conocer el estado de ciertas partes blandas de la anatomía.

No obstante estas limitaciones, en general el estudio radiológico simple es por donde hay que comenzar, como para descartar otras patologías, llegando a ser en ciertos casos una exploración de imagen insustituible, como en aquellos que las lesiones que por su fineza se ofrecen al ojo humano de forma tenue, cual es el caso de subluxaciones cervicales, requiriendo una valoración funcional mediante proyecciones laterales, y, en su caso, contrastada con las imágenes oblicuas.

Las proyecciones se deben de hacer en carga; en decúbito desaparecen muchos datos y, por supuesto, las imágenes han de ser de calidad.

"Si la *exploración básica es negativa* o equívoca, o si el mecanismo, del traumatismo y los hallazgos físicos indican subluxación de la columna cervical., entonces, y sólo entonces, están indicadas las imágenes laterales en flexión y extensión. Un *médico debe de supervisar personalmente la colocación de la cabeza y cuello en las*

*posiciones flexionada y extendida o para asegurarse de que no se fuerzan una extensión y flexión excesivas.*

.... Cuando la exploración básica proporcione un diagnóstico definitivo o muestre una lesión inestable, estarán específicamente contraindicadas las imágenes laterales en flexión y extensión" .

Hay que observar que las proyecciones funcionales, que obligan a forzar el desplazamiento del cuello conllevan un riesgo, por eso, como se acaba de referir, **un médico ha de supervisar personalmente la colocación del paciente**, dado la posibilidad de que una mala o errónea manipulación. De ahí que en situaciones de urgencia, o cuando el paciente tiene un nivel de baja consciencia, **tales proyecciones no se han de realizar, siendo preferible dejar pasar 15-20 días**, plazo que se entiende variable según el estado del paciente.

En resumen, exploración radiológica básica:

- **proyección (p.) anteroposterior.**
- **p. de boca abierta, de la articulación atlaxioidea.**
- **p. radiografía lateral en posición neutra.**
- **proyecciones oblicuas.**
- .....
- **proyecciones funcionales** (bajo las observaciones establecidas)

## 1.2. Resonancia magnética. TAC helicoidal

*Dentro de las pruebas de imagen, el estudio radiológico básico no suele ser suficiente. Se ha de recurrir entonces a otras exploraciones, como la Resonancia magnética, y, en su caso, como por ejemplo en hernias discales de poco volumen del entorno foraminal (que no se ven o se ven con dificultad con la RNM que se usan hasta fecha de forma más habitual) así como para apreciar la afectación interapofisaria (\*) es conveniente un estudio con un TAC helicoidal, que permita cortes axiales de 1.5-2 mm, con excelente definición ósea.*

(\*) El mecanismo de aceleración/desaceleración cuando incide en el segmento cervical (mecanismo CAD) con frecuencia produce daños interfacetarios. “La afectación interfacetaria con ocasión del "whiplash" es alta, tanto que LORD y cols. (1996, o.c.) estimaron que la evidencia de tales lesiones era del 50-60%. Ante un mecanismo de agresión por latigazo cervical, los raquiomas C6-C7 y C7-D1 son los que se ven sometidos a una especial extensión, con variaciones según el grado de aceleración a la que se ve sometida la cabeza. C4-C5 y C5-C6 en los que más concurre la hernia discal”.

*Con carácter general la Resonancia Magnética tiene mayor operatividad diagnóstica que el TAC para las lesiones de partes blandas, como son las hernias/protusiones discales. Es una prueba más resolutiva, con mayor capacidad diagnóstica en cuanto a la textura de determinadas estructuras anatómicas, la definición del tejido, como los discos intervertebrales.*

No obstante, aunque las mejoras de los avances tecnológicos están consiguiendo una buena definición es espesores de *cortes fino*, lo cierto es que las RNM de uso predominante en distancias y espesores de corte y espesores inferiores a 4 mm, y en el mejor de los casos a 3 mm, pero generan imágenes con un nivel de *ruido* que comprometen su definición.

Por eso, en determinados casos el TAC, en especial los aparatos actuales multidetector (entre 2 y 64) en técnica helicoidal pueden ser de gran ayuda para el diagnóstico, y ahora en el contexto referido, por las razones que a continuación se indican:

· *Cuando las lesiones discales (hernias, protusiones) no alcanzan en su diámetro un máximo de 4 milímetros, como ya se ha dicho espesor inferior al corte de calidad de la gran mayoría de resonancias del mercado, tal límite técnico lleva a optar por el TAC que permite con cortes de espesor inferior definir morfológicamente y con excelente calidad lesiones inferiores a 4 mm.*

· *Es consecuencia, en casos de duda el examen mediante resonancia magnética se debe completar con un TAC helicoidal, con cortes de 2 milímetros, lo que puede permitir la visualización de lesiones de menor espesor que la Resonancia es incapaz de captar.*

· *Igualmente dicho TAC resulta útil para explicar ciertas “desapariciones”, como las hernias que se habían constatado en exploraciones anteriores, dado que el proceso de deshidratación que sufre el disco en el curso del tiempo conlleva a una pérdida de volumen del mismo.*

En resumen, la RM que habitualmente se viene utilizando tienen una resolución diagnóstica respecto a su capacidad de corte limitada, por lo que en algunos casos el estudio se debe completar con un TAC helicoidal. *En cualquier caso, el informe radiológico debería precisar la potencia del equipo empleado, tipo de corte, y, en su caso, aclarar sus limitaciones operativas del mismo.*

El hecho de que figure en el informe del radiólogo el término “degenerativo, no debe llevar a conclusiones erróneas, más aventuradas todavía cuando las hacen aquellos facultativos receptores del informe que carecen de la necesaria preparación radiológica especializada, ofreciendo interpretaciones erróneas, pretendiendo incluso negar de plano el nexo causal (\*) entre determinadas lesiones traumáticas y el proceso clínico del paciente, y lo que es todavía más grave cuando no se dispone de *estudio previo*.

*Un disco intervertebral debilitado, degenerado, constituye un buen blanco para la aparición de una hernia discal secundaria a un traumatismo. De este modo, cuando en la imagen se observen signos degenerativos junto a lesión discal (hernia, protusión) en modo alguno eso quiere decir que tal lesión tenga un origen degenerativo, o espontáneo, por causas previas al accidente.*

(\*) Este último se construye colacionando las premisas que sirven para admitirlo o negarlo (*realidad traumática, topografía lesional, estado anterior, suficiencia diagnóstica, cronología sintomática y mecanismo lesional*). Tanto es así que si tales premisas son afirmativas, se ha de concluir con la mayor: esto es, existencia de nexo causal, dentro de una razonable certeza médica. SINTZOFF y cols, en su obra sobre el *Diagnóstico por imagen valoración del daño corporal* (1993), al abordar la “relación causa-efecto de las lesiones traumáticas y el raquis”, en su entorno “médico-legal”, remitiéndose a MÉLENNEC recuerda entre otros aspectos que: “el raquis esta indemne radiológicamente en el momento del accidente, al margen de los trastornos de la estática raquídea, de interpretación por lo demás discutible. **En las semanas y los meses que siguen al accidente aparece una osteofitosis o un debilitamiento discal focal, una artrosis apofisaria, cuando las manifestaciones dolorosas evolucionan con crisis recidivantes**”. (véase *Diagnóstico por imagen: de la interpretación a la tentación especulativa. Proceso vertebrales post-traumático*, marzo/2004. [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com))

## **Anotaciones técnicas .-**

La precisión y la calidad de las imágenes obtenidas por RM, y, en definitiva, *la capacidad de resolución y certeza diagnóstica, viene íntimamente ligada a las características técnicas del equipo utilizado*, además, obviamente, de los conocimientos del que hace la lectura de los resultados.

En las RM, con carácter general, para establecer la *potencia de los equipos* para el estudio morfológico del cuerpo humano, se puede distinguir:

RM abierta de Bajo Campo: de 0.2 – 0.4 TESLAS (unidad del sistema internacional para la medición del campo magnético). Pueden cortar a hasta 4 mm, y con los imanes de 0.3. y 0.4 hasta 3 mm.

RM Alto Campo, a partir de 0.5 TESLAS.

No obstante hoy día, dada la evolución técnica experimentada, en la práctica el ALTO CAMPO se sitúa a partir de 1.5 TESLAS, en tanto que por debajo de 1.5 se podría decir que son de campo “medio” (a pesar de que técnicamente no se llaman así, pero sirva la expresión para entender lo que se quiere dar a comprender).

Al margen de los interés de las empresas que comercializan estos equipos, (“guerra de las TESLAS”, “teslamanía” ....) lo cierto es que RM de 2 y 3 TESLAS hay pocas en el mercado hasta le fecha. La calidad de las imágenes de estas últimas RM es espectacular. Pero este tipo de RM están en centros muy concretos y definidos.

Incluso hay equipos que llegan a las 4 TESLAS, y otros que alcanzan niveles superiores, actualmente en fase experimentación. Una limitación para el aumento de la potencia de los equipos son los

efectos de los campos magnéticos para la salud humana, problemas sobre los que se está trabajando con el fin de buscar soluciones.

Estas últimas RM de ALTO CAMPO (2, 3 T) son capaces de cortar con un espesor de 2 mm, con buena calidad y visión morfológica del disco. Pero de este tipo de RM, como se ha dicho, son escasas hasta el momento. Las actuales RM, las de uso más común, en clínicas y hospitales, aseguran cortes con rentabilidad diagnóstica a partir de 4 mm. Podrían hacer cortes a 2 mm., pero eso conllevan mucho *ruido*, y a mayor ruido menor calidad de la señal, de la imagen.

Sirva también el momento para decir que hay que pensar en los casos, por ejemplo, de HERNIAS DISCALES LUMBARES de reducido tamaño, hernias foraminales pequeñas, que, no obstante, son muy dolorosas, pues empujan la raíz hacia la parte alta del foramen, que al ser esta última una estructura ósea, dura, explican que tales hernias, en su desplazamiento de la raíz, produzcan dolor. En estos casos también se debe completar el estudio con un TAC helicoidal con corte fino. En su caso también, hay que pensar en el estudio **mediante RM** vertical, que se aproxima más a un estudio en condiciones de carga, habiéndose estimado que mejoran el diagnóstico de la hernia discal en un 15%. (\*).

(\*) El uso de la **resonancia magnética vertical** permite la realización de diagnósticos más precisos de las patologías de columna, ya que esta técnica permite conocer cómo afecta la carga a la alineación dependiendo de los compromisos de espacio sobre canal, recesos laterales y forámenes, asegura ANTONIO FERREIRA, jefe del Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital de Madrid, que ha adelantado los resultados obtenidos con esta técnica tras algo más de un año de utilización. Las posibilidades de estudio que abre esta tecnología son muchas, pero los estudios de columna son los que se han visto más beneficiados, dado que permite afinar más en el diagnóstico en comparación con la resonancia magnética tradicional, que *sólo detecta adecuadamente entre un 20 y un 30 por ciento de las lesiones*: "Ahora hemos visto cómo se ha producido una variación en el diagnóstico de las hernias discales que oscila entre el 10 y el 15 por ciento, y su tamaño, cambiando la posición del enfermo durante el estudio varía entre un 7 y un 29 por ciento, lo que supone unas cifras muy importantes" (*Diario Médico*, diciembre/2005).

### 1.3. La Gammagrafía ósea

Técnica exploratoria que se basa en el grado de captación por el tejido sujeto a examen de una sustancia radioactiva, que previamente se ha inyectado al paciente.

Especialmente esta indicada, entre otros casos, en determinadas fracturas que no se logran apreciar por otras técnicas, como es en el caso de las fracturas sin desplazamiento, como puede suceder en algunos traumatismos recientes.

Igualmente es muy útil la gammagrafía ósea cuando se discuta la antigüedad de ciertas fracturas, como en los casos de espondilolisis (lisis = rotura) según el grado de captación del radionúclido, tanto que a mayor fijación de la sustancia radioactiva utilizada como contraste más reciente.

En tal sentido, D. RESNICK (3) ha observado que: "la gammagrafía permite detectar las espondilolisis de adquisición más reciente y sintomáticas, ya que en tales alteraciones se acumula el radionuclido, mientras que no lo hace en las espondilolisis más antiguas. El TAC es una técnica de imagen adicional que se ha empleado para delimitar áreas de espondilolisis, así como defectos del arco neural que son más raros que los de la porción interarticular. El papel de la RM - resonancia magnética - como método diagnóstico de la espondilolisis parece más limitado".

Hay que pensar que los sujetos de edad, debido a la pérdida de masa ósea (osteoporosis ...) tienen menor resistencia a los impactos, con la consiguiente posibilidad de tener un mayor índice de fracturas, con

---

(3) RESNICK, D., Huesos y articulaciones en Imagen, Pág. 730. Marban, Madrid, 1998.

una mayor propensión, lo que en un examen inmediato pueden no verse en el estudio radiológico simple, ni en el TAC (la resonancia no es la técnica apropiada en estos casos). Igualmente, la gammagrafía resulta muy útil para ver fracturas/fisuras de los arcos costales, del esternón, relativamente frecuentes por la presión que con ocasión del impacto provoca el cinturón de seguridad.

#### **1. 4. Otras exploraciones por imagen, a utilizar en situaciones muy señaladas: Mielografía, Discografía, Termografía.**

**Mielografía:** mediante la inyección en el canal medular de una sustancia de contraste, que se opone al paso de los Rayos X, permite el diagnóstico de lesiones de las partes blandas del raquis, en relación con el canal medular, discos intervertebrales, raíces nerviosas. Es una técnica cruenta, dolorosa, cuyo uso ha decaído mucho desde la aparición del TAC y muy especialmente la RNM, tanto que en la actualidad sus indicaciones son muy restringidas.

**Discografía:** a igual que la mielografía, es una prueba cruenta, requiere un contraste radioopaco que se inyecta en el disco intervertebral, realizándose a continuación una radiografía de la zona. Con esta técnica se puede ver el grado de integridad del disco, fisuras y roturas del anillo fibroso; aunque también su uso es excepcional, debido al advenimiento de las modernas técnicas de imagen (TAC, RNM). No obstante, a veces se propone esta exploración como prueba de provocación del dolor, en casos de dolor agudo muy intenso, que se acompañan de fisura discal, con la finalidad de lograr un diagnóstico de certeza, para confirmar si las manifestaciones dolorosas del enfermo son debidas al defecto discal observado.

**Termografía:** técnica que mediante los sensores adecuados capta la temperatura en diversas partes del cuerpo, de forma muy sutil,

pudiendo tener un registro gráfico de dicha temperatura corporal. Se relacionan dicho aumento de temperatura con la existencia de dolor, de forma objetiva, en especial para el dolor agudo. Es una técnica totalmente incruenta y carente de riesgo. En la actualidad termografía cuenta con medios muy avanzados, como la teletermografía, que utiliza una cámara infrarroja para registra la temperatura de la piel con una sensibilidad de 0,05° C, pudiéndose almacenar imágenes para su tratamiento informático (4)

Frente a estos aparatos, de alta definición, quizá convenga referirse a la termografía de placa, equipo de bajo coste económico, de fácil realización, que puede ser muy útil al menos en principio, en una primera aproximación al lesionado, pues si bien no establece un diagnóstico puede orientar hacia el mismo (5).

## **2. Exploraciones neurofisiológicas**

**Electromiografía (EMG):** técnica que consiste en el registro gráfico de la actividad eléctrica de los músculos durante su contracción o tras la estimulación eléctrica del nervio. Es de suma utilidad para la detección de patologías que afectan a los músculos y a las estructuras nerviosas, permitiendo la de forma objetiva la

---

(4) De la teletermografía infrarroja véase *Revista Española del Daño Corporal*, nº 1, págs. 67-71: Avances Científicos de interés para la Medicina Pericial, Instituto Valenciano de Valoración del Daño Corporal. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid, 1995.

(5) Para mayor documentación, es interesante el libro *Nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas en patología del aparato locomotor* (Termografía Págs. 1-137), obra muy didáctica. Edita Fundación Mapfre, Temas de Medicina. Madrid 1986.

localización de la lesión y su grado de afectación funcional. Frente a las técnicas de imagen que captan la lesión en el ámbito iconográfico, estas exploraciones se adentran en el signo-función, afirmación esta al margen de la consideración de modernas tecnologías de imagen (PET) pero que en la práctica su disponibilidad es todavía muy restringida.

Así, una resonancia magnética puede intuir, sospechar o describir una afectación radicular en una patología cervical, pero como tal prueba de imagen que es no puede valorar la función, ni siquiera descartar la existencia de la misma. La existencia de sufrimiento radicular, su grado y estado evolutivo sólo se pueden detectar de forma objetiva y fiable mediante la electromiografía.

Dentro de la electromiografía con carácter general, hay que hacer un apartado para la **electromiografía de superficie** (EMGS), que capta la actividad eléctrica de los músculos individuales o de grupo de músculos (electromiografía -RIDEAU-) ilustrando de forma muy valiosa sobre la carga de trabajo, en relación con diferentes niveles de esfuerzo muscular, pudiendo hacer registros prolongados, de varias horas de duración, respondiendo a las exigencias de verdaderos estudios de campo, test de fatiga muscular, comparando el grado respuesta individual ante la carga externa que imponen diversos requerimientos, sirviendo también de guía en la terapia rehabilitadora, al ser posible ofrecer sus resultados y progresos, con la posibilidad de darle a todo ello un tratamiento informático.

**2.2. Potenciales evocados:** permiten la exploración de la vía nerviosa a partir de la estimulación sensitiva, recogiendo la respuesta a nivel cerebral, con la finalidad de comprobar el grado de Integridad de dicha vía. "Capta los cambios transitorios de potencial registrados por electrodos externos (cuero cabelludo) en respuesta a

un estímulo sensorial. Es el resultado de la actividad multineuronal, de una región determinada del cerebro" (6) Hay recordar, no obstante, que tales potenciales sólo se muestran alterados, en caso de lesiones cervicales, cuando la afectación medular involucra a los cordones posteriores, que son los que conducen el estímulo nervioso a nivel cerebral.

**2.3. Electroencefalograma**, que registra la actividad cerebral, que ha de realizarse en los casos que se estime conveniente, en especial cuando las condiciones del impacto hagan sospechar su posible afectación, lo que ocurre con cierta frecuencia sin daños externos, por un mecanismo de “cavitación”, al producirse un desplazamiento de la masa encefálica dentro de la caja craneana.

### **3. Otras exploraciones: Craneocorpografía, Posturografía**

*“La craneocorpografía (CCG) es un método objetivo y cuantitativo para el estudio de la función vestibuloespinal y de la equilibración”* (7).

Por la trascendencia que estas alteraciones pueden tener, en especial pensando en la prevención de riesgos entre otros, y muy especialmente, los laborales (sobre lo que existe gran hipocresía en la práctica) es por lo que ahora se citan este tipo de exámenes.

---

(6) MORA, F., SANGUINETTI, A.M., Diccionario de Neurociencias, Alianza Editorial, Madrid, 1994.

(7) J. BARTUAL PASTOR , catedrático de ORL, Universidad de Cádiz. *Revista Española del Daño Corporal*, nº 3, año II, 1996. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. Este trabajo también se puede ver en esta página web, [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com)

Los trastorno del equilibrio, ya se dijo, han de ser valorados mediante las pruebas funcionales objetivas, entre otras, Craneocorpografía, Posturografía, etc., exploraciones que se piden de forma muy infrecuente, que por otra parte *deberían de ser obligatorias en la prevención de riesgos laborales en el caso de trabajos en altura* (albañiles, por ejemplo).

Finalmente, como también se ha venido señalando, hay que tener muy presente las condiciones biocinémáticas del impacto, ahora *con el fin de orientar el examen del paciente*, pues las consecuencias del choque no son iguales en todos los casos. Se ha de tener presentes para explicar la génesis lesional y la demanda de exploraciones fenómenos cinemáticos como posición de la cabeza en el momento del choque, el ramping, el rebote diferencial (analizado a partir de las características del asiento/reposacabezas), zona de choque y vector de impacto, grado de elasticidad/plasticidad del choque (en especial referido al tipo de parachoques del vehículo).

Hay que recordar que **el grado de tolerancia al choque** es menor en el caso de niños y mujeres, así como cuando existen lesiones previas, o en los sujetos de edad, o sufriendo cambios degenerativos previos, son más vulnerables, como aquellos que por diversos motivos tienen menor masa muscular. La existencia de lesiones previas hace que el organismo interesado en el accidente sea más vulnerable.

Además, es muy importante añadir el factor sorpresa o GRADO DE IMPREVISIBILIDAD DEL CHOQUE: estado de preparación del sujeto cuando recibe el impacto: los ocupantes no preparados suelen tener lesiones más severas que los que advierten el accidente. Es decir, **el factor de imprevisión aumenta el potencial lesivo**, como sucede en los impactos laterales (de ahí que requieran un control médico estrecho).

© MR Jouvencel, 24/septiembre/2007  
[mrjouvencel@gmail.com](mailto:mrjouvencel@gmail.com)

## Textos de referencia publicados por el autor.-

- ***Biocinemática del Accidente de Tráfico***. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, 2000.
- ***Manual del Perito Médico***, edición 2002. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid 2002.
- ***Latigazo cervical y colisiones a baja velocidad***. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid, 2003
- ***Deformación del vehículo y lesiones del ocupante en Colisiones a Baja Velocidad. La importancia del parachoques***. [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com)
- ***Colisiones laterales (side impact)***, octubre 2006. Libro electrónico. [www.peritajemedicoforense.com](http://www.peritajemedicoforense.com) (descarga libre y gratuita).

En la misma web pueden consultar otros trabajos de interés en el ámbito de la accidentología médica. Entre otros pueden encontrar un trabajo breve y de carácter muy general (2003) bajo el título *Latigazo cervical y Colisiones a baja velocidad (Whipash and low Speed Collisions)*.



